

El Bohío

Vol. 14, No. 7, julio de 2024

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Faro de la ciudad de Colonia del Sacramento, República Oriental del Uruguay.
Autor: Oscar Horacio Padin, Argentina.

6

Tres playas del Polo Turístico Cayo Santa María, en Cuba aparecen en el ranking internacional.

12

La energía geotérmica recibe un importante impulso de una planta estadounidense.

22

Polisacáridos vegetales y su efecto en la eficiencia de los fertilizantes.



VIII

Simposio Argentino de Ictiología 2024

Ushuaia, 25 al 28 de noviembre



Segunda circular

Los esperamos en Ushuaia del 25 al 28 de noviembre 2024 para la 8^{va} edición del SAI. Podrán encontrar toda la información en nuestra página web <http://sai2024.ar/>.

Conferencistas invitados



"Cambios del paisaje como motor de la diversidad de peces neotropicales"

Dra. Yamila P. Cardoso

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina



"Hacia la gestión pesquera sostenible: avances, lecciones aprendidas y desafíos"

Dra. Ana María Parma

Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CENPAT-CONICET, Argentina)



"Ecology of microplastic and mercury contamination within food webs of estuarine and coastal ecosystems"

Dr. Mário Barletta

Oceanography Department, Federal University of Pernambuco, Brazil



"Solving the sustainability challenges to achieve desirable ocean futures at the food-climate-biodiversity nexus"

Dr. Wai Lung (William) Cheung

University of British Columbia, Canadá



"¿Peces en apuro?: descifrando los desafíos que enfrentan sus estadios tempranos"

Dra. Marina Vera Díaz

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET-UNMDP-INIDEP, Argentina)



"Fish ecophysiology in a context of Global Change"

Dra. Christel Lefrançois

La Rochelle Université/CNRS, Francia



"El cambio global ¿cambia a los peces marinos?"

Dr. David Edgardo Galván

Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CENPAT-CONICET, Argentina)

Inscripciones

Tarifas*	Inscripción temprana 15-12-23 a 30-06-24	Inscripción tardía 01-07-24 a 28-11-24
Profesionales	US\$ 100	US\$ 150
Estudiantes de posgrado	US\$ 30	US\$ 45
Estudiantes de grado	US\$ 10	US\$ 15

* Valor equivalente en pesos al dolar BNA venta

Próximamente

- 📄 Envío de resúmenes
- 🎓 Becas
- 📄 Cursos y talleres
- 🏆 Premios

✉ info@sai2024.ar

🌐 [lefyecadic](http://lefyecadic.com)

Contenido

Pág.



Investigadores cubanos en encuentro regional sobre un Programa de Comparación entre Laboratorios de Inocuidad de los Alimentos auspiciado por el OIEA.

4



Tres playas del Polo Turístico Cayo Santa María, en Cuba aparecen en el ranking internacional.

6



La ecología histórica de la pesca: el caso de los manglares de Brasil.

9



Mexico: En picada negocio de la lluvia.

11



La energía geotérmica recibe un importante impulso de una planta estadounidense.

12



El Faro de Colonia del Sacramento. El mar y lo monumental.

15



Convocatorias y temas de interés.

18



Polisacáridos vegetales y su efecto en la eficiencia de los fertilizantes. Artículo Revisión.

22



Estudio de filtros plantados en el Centro de Investigaciones Hidraulicas, Cujae, Cuba. Artículo Científico.

32



Informe Análisis de Fitoplancton Lago de Güija. Informe Técnico.

44



Investigadores cubanos en encuentro regional sobre un Programa de Comparación entre Laboratorios de Inocuidad de los Alimentos auspiciado por el OIEA



Por **Maikel Hernández Nunez**
maikel@ceac.cu

Investigadores cubanos participan en la Reunión Regional sobre un Programa de Comparación entre Laboratorios para Laboratorios de Inocuidad de los Alimentos, que se desarrolla del 24 al 28 de junio en Bogotá, Colombia, auspiciado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

El evento que se realiza con el coauspicio del Instituto Colombiano Agropecuario y el Instituto Nacional de Metrología y el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, en el marco del Proyecto Regional “Fortalecimiento de los programas de vigilancia de residuos de plaguicidas y micotoxinas en los alimentos mediante el establecimiento de un programa de pruebas de competencia en laboratorios oficiales - RLA5091”, con sede en el Hotel Hilton Garden Inn Bogotá Airport.

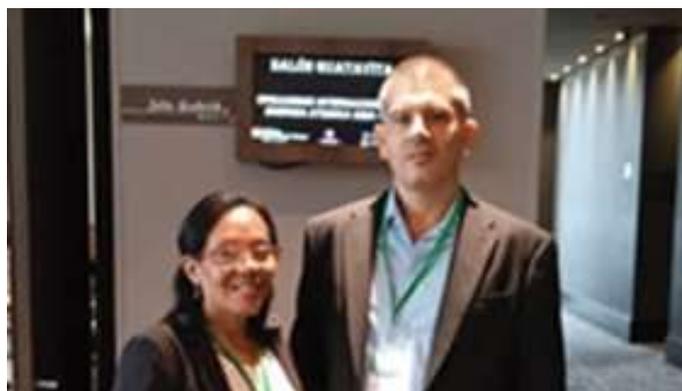
Durante la cita las contrapartes de los países trabajaron en grupos para “discutir iniciativas y proyectos regionales asociados a programas de vigilancia de residuos de plaguicidas y micotoxinas” e “identificar problemas y desafíos comunes en materia de inocuidad de los alimentos en diferentes áreas”.

De igual manera la cita abordó la “Estrategia de Comunicación con los responsables de la toma de decisiones, divulgación a la comunidad científica y al público en general” y trabajan para identificar los métodos e instrumentos para el monitoreo y la



evaluación de los residuos de plaguicidas y micotoxinas en alimentos.

Participan en la reunión el M.Sc. Yan Miguel Gallo, Subdirector de Investigación, Innovación y Desarrollo del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) y la M.Sc. Marta Contreras Isquierdo, coordinadora de la Red de Comunicadores Nucleares de Cuba (Recnuc), de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA).



Organizan:

Tres playas del Polo Turístico Cayo Santa María, en Cuba aparecen en el ranking internacional



Entrevista al master en ciencias Félix Alexis Correa Álvarez, Jefe del departamento del cambio climático y gestión del riesgo, del Centro de estudios y servicios ambientales en Villa Clara, Cuba.

Por **Máximo R Luz Ruiz**

La noticia se conoció recientemente, y fue divulgada por varios medios de prensa y sitios digitales, tres de las playas del Polo Turístico Cayo Santa María, en la costa norte del centro de Cuba, aparecen en el ranking internacional de playas.

Para conocer detalles sobre este importante reconocimiento a los balnearios de la región conversamos con el master en ciencias Félix Alexis Correa Álvarez, Jefe del departamento del cambio climático y gestión del riesgo, del Centro de estudios y servicios ambientales (CESAM) en Villa Clara.

El especialista explicó que en la provincia de Villa Clara, existen más de 16 playas que son de singular importancia por sus atractivos naturales y también sus potencialidades para el uso en el desarrollo del sector turístico en el país y en la recreación de la población.

Y significa, que muchas de esas playas se ubican en los cayos del norte de la provincia, sin dejar de mencionar las conocidas como playas interiores, por ejemplo la ubicada en el municipio Caibarien, con importancia también para la recreación de la población.

El también licenciado en geografía, destacó que doce de las dieciséis playas están ubicadas en el polo turístico cayo Santa María y son sometidas a un intensivo

uso a partir de la modalidad turística de sol y playa. Es por ello que desde el 2017 el Centro de estudios y servicios ambientales en Villa clara, implementa un amplio programa para la recuperación y rehabilitación de seis sectores de esas playas a través de un proceso de vertimiento de arena.

Y desde el propio año 2017, los especialistas de este centro perteneciente al Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, (CITMA) vienen trabajando en el proceso de monitoreo de esos sectores de playa. Y en los últimos años se implementa una metodología que fue creada por los especialistas del Centro de Estudios y Servicios Ambientales de Matanza, con el objetivo de lograr un esquema de certificación de playas ambientales, que luego se generalizó al resto de las provincias del país.

El entrevistado recordó que fue a partir del 2018, cuando en Villa Clara comenzó el proceso de certificación de los balnearios, y explicó que para otorgar la categoría de playa ambiental, estas deben de cumplir con los requisitos, de conservación, de seguridad, de información y educación, así como valores ambientales y también de servicio, y aseguro que solo si cumplen con esos requisitos pueden ser categorizados como playa ambiental.

Correa Álvarez, aclaró que en el proceso de certificación de playa los especialistas del (CESAM) son asesores del órgano de certificación y que después del dictamen de ellos donde se asegura que una playa

reúne los requisitos, es entonces la Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental, (ORSA), en la provincia, de conjunto con la subdelegación provincial de Medio Ambiente quienes finalmente entregan la condición de playa ambiental.



El jefe del departamento de cambio climático y gestión de riesgo, destacó en el 2018 fueron certificadas las primeras playas en el Polo turístico cayo Santa María, durante la celebración de la Feria Internacional del Turismo y aclaró que esta certificación es válida por tres años en el cual se debe de volver a renovar.

Y subrayó que se ha continuado evaluando las playas y en el 2023 se logró certificar los sectores de playas del hotel Melilla Las Dunas, el Paradiso los Cayos, y el sector del Grand Motu Cayo Santa María. Destacó el entrevistado que pasado 5 de junio, en el acto provincial por Día Mundial del Medio Ambiente, se le entrego la certificación de playa ambiental al hotel Playa Cayo Santa María. Y en la actualidad se trabaja en otros sectores de playas.

El master en ciencias Félix Alexis Correa Álvarez, subrayó que el proceso de certificación de playas favoreció, para que hoy tres de los balnearios ubicadas en el Polo turístico cayo Santa María se ubiquen en posiciones favorables en el ranking internacional. Y significa que en el ámbito profesional también ha constituido



una motivación para la superación de los especialistas del Centro de Estudios y Servicios Ambientales, entre los cuales él se incluye, que son expertos en el tema de manejo y certificación de playa, y recientemente pasaron un curso en el Centro Internacional de Formación, Ejecución y Certificación de Playa, que los acredita y avala como evaluadores expertos del ranking internacional de playa.

El también evaluador del ranking internacional de playas, recordó que este proceso comenzó desde el inicio del 2024 y se evaluaron algunas de las playas de Cayo Santa María, donde decidieron comenzar por las playas que estaban certificadas ya como playa ambiental.

Fue por eso se evaluaron la playa La Estrella, ubicada en el sector del hotel Playa Cayo Santa María, la playa Perla Blanca, que es el sector de playa del Hotel Paradiso y los Cayos, así como la playa Piedra Moviada, que es el sector del Hotel Gran Mutú, Cayo Santa María.

Sobre los indicadores de evaluación, Correa Álvarez, destacó que se reúnen en cuatro grandes líneas, que son los indicadores de recreación, los indicadores de protección, de conservación y sanitario. Y aclaró que los evaluadores se auxiliaron de una es una guía de evaluación para darle un puntaje a las playas según esos cuatro grandes grupos de indicadores.

Esta puntuación es evaluada por un grupo de expertos del Centro Internacional en Gestión y Certificación de Playas, y después que procesan todas las playas en el mundo que fueron sometidas a la evaluación, hacen un ranking a nivel mundial, a nivel regional, a nivel de país y por tipo de playa.

El entrevistado expresó su satisfacción con los resultados y destacó que dos de las playas aparecen ubicadas en el ranking mundial, o sea en las 10 mejores del mundo, y las tres están ubicadas dentro de las 10 mejores de la región del Caribe.

Y explicó que la playa La Estrella está ubicada en el puesto número 7 del ranking general, y Perla Blanca en el 8, ya Piedra Moviada está en el número 14. Y en

cuanto al ranking de la región del Caribe, las tres ocupan el puesto 4, 5 y 7 respectivamente. Es decir, tuvieron muy buena evaluación.



Y en cuanto a los impactos que eso tiene, el master en ciencias Félix Alexis Correa Álvarez, argumentó que más de 20 medios de prensa que ya han replicado esa noticia, que ya han dado a conocer de que estas playas están ubicadas en el ranking mundial y eso por supuesto para el desarrollo del turismo, para captar más turistas para nuestra región realmente, para nuestro pueblo turístico es muy importante, porque las está posicionando como las mejores de la región y del mundo.

En cuanto a la significación como especialista, asegura que viene siendo como cerrar el ciclo de todo el proceso, que iniciaron en el 2017.

Y ahora les queda como tarea pendiente realizar inspecciones periódicas a los sectores de playas y aclaró que realmente la experiencia que tienen en todos los hoteles es que una vez que reciben la certificación de playa ambiental trabajan en pos de mantenerla, de mejorar las condiciones, es decir, crean una conciencia ambiental y los gestores de los hoteleros, los manejadores de la playa, se dan cuenta de que esas certificaciones son importantes también para la comercialización de la playa como un destino turístico.

La ecología histórica de la pesca: el caso de los manglares de Brasil



El crecimiento de la población humana y los avances tecnológicos de los últimos dos siglos han alterado significativamente las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, y han dado lugar a huellas antropogénicas sin precedentes en los sistemas costeros marinos.

Con casi ocho mil kilómetros cuadrados de extensión, los manglares de la costa amazónica de Brasil no son sólo los mayores del mundo, sino también los más preservados.

Sin embargo, a pesar de siglos de explotación con fines de subsistencia, y más tarde comerciales, la ecología de las pesquerías en estos manglares y sus consecuencias sobre estos ecosistemas siguen siendo poco conocidas.

Esto se debe, en gran medida, a la falta de líneas de base históricas en los manglares brasileños, considerados entre los sitios más relevantes del mundo para la conservación de la biodiversidad costero-marina.

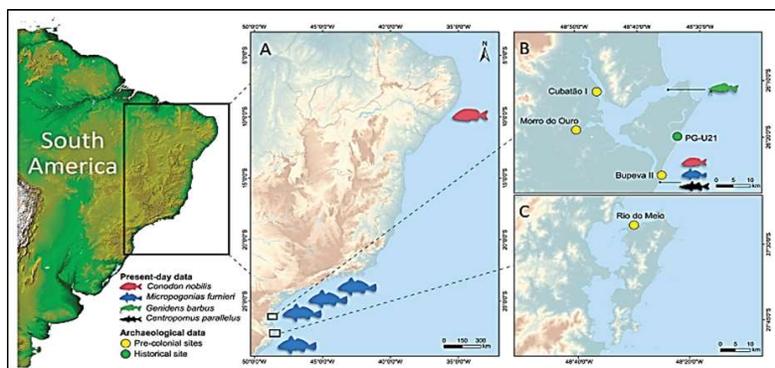


Figura 1.- Área de estudio. (A) Sitios donde se midió el tamaño corporal en las poblaciones actuales de Roncador listado (*Conodon nobilis*) y Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). (B) Ubicación de los yacimientos arqueológicos pre-coloniales (en amarillo), históricos (en verde). (C) Ubicación del sitio pre-colonial.

En un estudio publicado en junio de este año, los autores (Fossile y col. 2024), utilizaron los parámetros corporales y el análisis de isótopos estables para investigar los cambios en tamaño y en la ecología trófica de varias especies de peces, recuperadas de sitios arqueológicos pre-coloniales e históricos en la bahía de Bábítonga, el sistema de manglares más grande del

sur de Brasil (ver Figura 1).

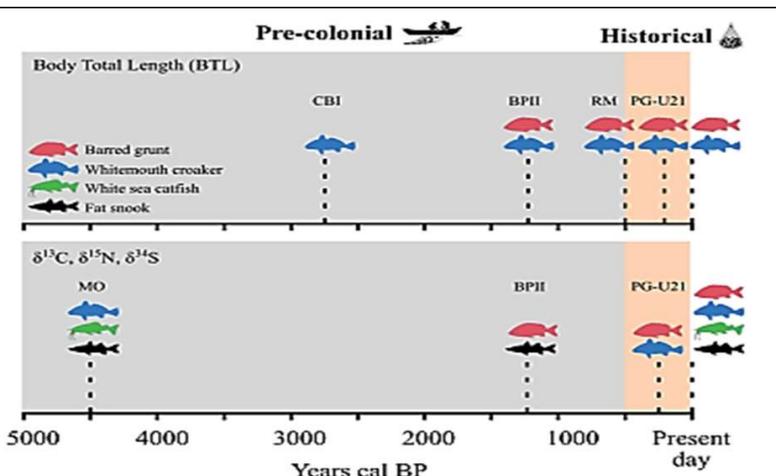


Figura 2.- Cronología de los sitios en que se analizaron la longitud total (BTL) del cuerpo de los peces y muestras de isótopos estables. Especies: *Conodon nobilis* (Barred grunt/Roncador listado), *Micropogonias furnieri* (Whitemouth croaker/Corvina rubia), *Genidens barbatus* (White sea catfish/Bagre blanco) y *Centropomus parallelus* (Fat snook/Róbalo chucumite); Sitios: Morro do Ouro (MO), Cubatão I (CBI), Bupeva II (BPII), Rio do Meio (RM), Praia Grande Unidade 21 (PG-U21).

Los resultados obtenidos revelaron que las pesquerías pre-coloniales e históricas explotaron una amplia gama de los hábitats presentes en estos manglares y que abarcaron desde sitios salobres hasta marinos. Por otro lado, mientras que en las pesquerías de subsisten-

cia pre-coloniales predominaban los peces pequeños y juveniles, propios de las zonas de cría, en las primeras pesquerías comerciales predominaban los peces adultos más grandes, probablemente debido a su mayor valor comercial (ver Figura 2).

Finalmente concluyen que algunos factores que impulsaron la sobreexplotación de las poblaciones de peces en estos ecosistemas costeros, como la captura preferencial de individuos grandes y adultos, ocurrieron desde hace al menos dos siglos y a lo largo de toda la costa sur brasileña.

Dado el profundo arraigo de las huellas humanas en Brasil, estos resultados, como estudio de caso, subrayan la importancia de incorporar datos históricos en la formulación de futuras estrategias de gestión pesquera, tanto locales como regionales.

Traducción y síntesis elaborada por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.

Artículo original: Fossile T, McGrath K., Comes P, Villanueva J, Sayle K L, Gilson S P, Haimovici M, et al. 2024. The historical ecology of subsistence and early commercial fisheries in mangrove systems in Brazil. *Journal of Archaeological Science* 166 (2024) 105986.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2024.105986>

LA MEDICINA PARA EL PLANETA ES RECICLAR

Una medicina que te permite cuidar tu salud y darle al planeta el cuidado que necesita.

TÚ TIENES LA RECETA PARA CUIDAR EL PLANETA

SIGRE

www.sigre.es

PRESTA ATENCIÓN A LOS ANTIBIÓTICOS AL USAR ESTA MEDICINA

Mexico: En picada negocio de la lluvia



Antes de la tormenta tropical Alberto



Despues de la tormenta tropical Alberto

Por **Igor Ishi Rubio Cisneros**.
Monterrey, Nuevo León

“

Alguien anda pintando el cielo...”. La “siembra de nubes” consiste en dispersar sustancias químicas en el celaje para que llueva. Es una práctica ambigua de la geoingeniería o ingeniería climática; éstas pretenden desencadenar artificialmente fenómenos naturales.

turbulenta, tuvo en las nubes el costo millonario del jet para estimular lluvias sobre las cuencas aguas arriba de las presas.

También es conocida como “bombardeo”, una denominación intempestiva en desuso de la guerra del agua. Teóricamente, rociar yoduro de plata puede absorber humedad de inmediato y muy rápidamente precipitar agua o cristalizar hielo, pero no existe certeza científica que la inducción artificial tenga impactos significativos en la precipitación, durante olas de calor y sequías cuando hay pocas nubes (Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2014; Instituto de Ciencias de la Atmósfera-UNAM, 2024).



Sin resultados tangibles, la precipitación fue normal, naturalmente aislada y no copiosa, entonces difícilmente fue representativa. El programa bajó en picada por el uso deshonesto del instrumental y la dudosa competencia para interpretar las partículas suspendidas y el desequilibrio atmosférico inducido. “¡Alberto, ya llovió!”.

El Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey enfrentó el reto del agua (2021-2022) con plegarias al cielo y crear lluvia “al vapor”. La maniobra emergente fue

Nota aparecida en el Excelsior, <https://cdn2.excelsior.com.mx/Periodico/flip-nacional/27-06-WW2024/portada.pdf>

La energía geotérmica recibe un importante impulso de una planta estadounidense



Por *Jennifer McDermott* con AP

La energía geotérmica podría dejar de ser una fuente limpia “de nicho” y ampliar su alcance gracias al nuevo respaldo de una empresa estadounidense.

Un método de producción limpia de electricidad para hacer frente al cambio climático ha ido avanzando silenciosamente y el martes alcanzó un hito. Una empresa californiana de servicios públicos respalda ahora el mayor proyecto de energía geotérmica de Estados Unidos: 400 megavatios de electricidad limpia a partir del calor de la Tierra, suficiente para unos 400.000 hogares.

La compañía eléctrica Southern California Edison comprará la electricidad a Fervo Energy, una empresa geotérmica con sede en Houston, según anunció Fervo. La empresa está perforando hasta 125 pozos en el suroeste de Utah.

Este tipo de electricidad limpia reduce la necesidad de centrales eléctricas tradicionales, causantes del cambio climático.

La energía geotérmica podría tener un gran impacto en la descarbonización mundial

Según Wilson Ricks, investigador de sistemas energéticos de la Universidad de Princeton, este impulso podría contribuir en gran medida a abaratar el coste de una nueva generación de energía geotérmica.

“Si estas compras contribuyen al despegue de esta tecnología, podrían tener un enorme impacto en la descarbonización mundial”, afirma.

La descarbonización consiste en sustituir los elementos que producen dióxido de carbono y metano, causantes del cambio climático, por máquinas y métodos que no los produzcan.

En la actualidad, el mundo sigue dependiendo principalmente de los combustibles fósiles para obtener energía las 24 horas del día. Este nuevo acuerdo demuestra que la energía limpia puede satisfacer una demanda creciente de electricidad, afirma Sarah Jewett, vicepresidenta de estrategia de Fervo.

“Creo que por eso es tan emocionante. No se trata de un recurso energético específico para un uso específi-

co”, afirma. “Y eso es algo que no hemos tenido fácilmente disponible” y capaz de ampliarse.

¿Cómo se aprovecha la energía geotérmica?

La primera generación de centrales geotérmicas, por ejemplo la de The Geysers en California, aprovechaba depósitos sobrecalentados de vapor o agua muy caliente cerca de la superficie de la Tierra. Estos yacimientos son relativamente escasos.

Las nuevas empresas geotérmicas están adaptando tecnologías y prácticas de perforación tomadas de la industria del petróleo y el gas para crear yacimientos a partir de roca caliente. Esto abre el potencial de la energía geotérmica en muchos más lugares. Los ingenieros llevan años trabajando en estos métodos.

**MAR+
Invest**

Súbete a la ola del cambio

Si tienes una solución de negocio que contribuya a proteger, conservar y/o restaurar el Arrecife Mesoamericano y sus comunidades dependientes, es momento de impulsar tu emprendimiento a través del **Programa de Aceleración de MAR+Invest.**

¡Aplica a la convocatoria!

Tienes hasta el 14 de julio de 2024.

Photo: Ana Giró/HRI



<https://mar-invest.org/convocatoria-2024/>

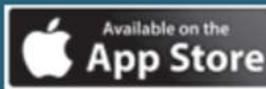


Latin American & Caribbean Aquaculture 2024

24 al 27 de septiembre 2024

Plaza Mayor Medellín, Colombia

Obtén la aplicación móvil del congreso



la reunión anual de



Organizado por



Premier sponsors



Latin American & Caribbean Chapter/World Aquaculture Society -WAS LACC-@laccWas

@LACC_WAS

LACC World Aquaculture Society

Mar y arte monumental

El Faro de Colonia del Sacramento



El motivo de esta breve referencia está estrechamente vinculado con la navegación en el río de la Plata, hermanando antiguos navegantes de estas aguas en buques que practicaban el comercio y eventuales incursiones de buques de guerra con los más recientes aficionados a la vela y la motonáutica en embarcaciones deportivas.

Días atrás, como tantas veces, crucé el Río de La Plata que en la jerga local rioplatense denominamos “el charco”, en un moderno buque de pasajeros que une la ciudad de Buenos Aires con puertos Uruguayos, en este caso Colonia del Sacramento, en un viaje de apenas una hora. El motivo de mi presencia en esta hermosa ciudad declarada “Patrimonio de la Humanidad” por la UNESCO en 1995, fue recorrer los alrededores jalonados por sitios de indudable valor histórico y cultural fusionando estilos portugués, español y poscolonial.

Muy cerca de dicho centro histórico se encuentran una plaza de toros construida por el empresario argentino Nicolás Mihanovich e inaugurada en enero de 1910, como parte de

un complejo turístico que tenía un muelle, al lado una usina de energía eléctrica, un frontón de paleta (el más grande de Sudamérica), y un hotel casino que no llegó a construirse.

Esta plaza solo funcionó dos años con toros traídos de España y luego fue abandonada hasta su reciente remodelación siendo en la actualidad un paseo obligado. La ciudad de Colonia del Sacramento, es una de las más antiguas del Uruguay, fundada en 1680 por Manuel de Lobo, como una colonia portuguesa en el río de la Plata, enclave comercial y punto estratégico para el comercio como puerto de entrada a los ríos Uruguay y Paraná, y vía de acceso a las minas de plata del Potosí y el interior del Brasil. También para la oprobiosa trata de esclavos provenientes de África.

En 1813, luego del proceso revolucionario iniciado en 1810 en Buenos Aires, pasa a formar parte de las “Provincias Unidas de Río de la Plata” y el 2 de diciembre de 1828 quedó definitivamente bajo soberanía del “Estado Oriental del Uruguay”, Denominada República Oriental del Uruguay, a partir del 1 de marzo de 1919.

Esta historia de sucesivas ocupaciones portuguesa, española y hasta inglesa durante las invasiones de 1807 demuestra el interés geopolítico de los puertos americanos para las potencias coloniales europeas de entonces, reflejado en muchos enclaves como Santo Domingo, San Salvador de Bahía, La Habana, Cartagena de Indias y tantos otros. En este contexto y dadas las dificultades para la navegación en esta zona de la costa oriental, el Faro de Colonia se edificó en 1857 sobre las ruinas de la “Iglesia de la Concepción”, construida por el Gobernador Portugués Vasconcellos, conocida erróneamente como “Convento de San Francisco”.

Es una torre circular de mampostería blanca con cúpula a franjas radiales blancas y rojas. Tiene una estructura única de base cuadrada y torre cilíndrica que llega hasta la linterna con una altura de 34 metros y un alcance luminoso de 7.8 millas náuticas.

Este faro constituye uno de los atractivos locales que puede ser visitado por el turismo brindando una hermosa vista de la ciudad antigua, el puerto deportivo y comercial, la costa y sus alrededores.

En las inmediaciones del Puerto de Colonia se puede ver otro faro construido en 1825 en la “Isla Farallón” y desde

1875 cuenta con un dispositivo que permite que funcione automáticamente durante la noche como ayuda a los Navegantes.

El puerto de Colonia del Sacramento está ubicado en el sector de la costa uruguaya lindante con las aguas de uso común correspondientes a la Comisión Administradora del río de La Plata (CARP), creada en el marco del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, “La Comisión Administradora del Río de la Plata es un organismo internacional que brinda el marco jurídico y encauza el diálogo entre la república Argentina y la República Oriental del Uruguay para la gestión compartida del río de la Plata” como describe su página institucional.

Además de su sede en la ciudad de Buenos Aires y una Oficina Técnica en Colonia del Sacramento, la CARP cuenta

con una sede en la isla Martín García, donde desde 1979, ha construido y administra un parque dedicado a la Memoria de los Héroes Comunes a ambos pueblos.

Asimismo, en el marco de las actividades desarrolladas y al cumplirse el cincuentenario de la firma del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, el día 29 de agosto de 2023 se procedió a la apertura en la ciudad de Colonia del Museo del Tratado del Río de la Plata. El mismo se encuentra emplazado en dos salas de la casa histórica denominada María Moreno, en la zona del Puerto.

Nota: La información compilada en este artículo ha sido relevada en numerosas fuentes de acceso público y referencias de organismos oficiales de Argentina y Uruguay vinculados con la temática. Oscar Horacio Padin.



I CONGRESO LATINOAMERICANO
DE GESTIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE COLECCIONES DE CIENCIAS NATURALES
2025

- 21 al 24 de octubre de 2025
- AUDITORIO DE LA UNIVERSIDAD MAIMÓNIDES

Hidalgo 775
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

INSCRIPCIÓN
Disponible a partir del lunes 2 de septiembre de 2024.

Informes: congresocolecciones@fundacionazara.org.ar

ORGANIZAN

AZARA **umai** Universidad Maimónides
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

Diseño Gráfico

su publicidad con calidad

TODO TIPO DE
DISEÑOS PARA
tu productos, servicios,
eventos, etc.



dimagen
DISEÑO Y AUDIOVISUAL

Logotipos | Identificador
Manuales de Identidad
Sistema de Señaleticas
Tarjetas de presentación
Gigantografias
Suelos | Volantes
Afiches | Calendarios
Diseños Editoriales
Banners | Flyers
Diseños 3D
Diseños WEB

TODO ESTO Y MUCHO MÁS...



CONTACTENOS:

 (+53) 5-334-8472 |  aleckdimagen@gmail.com

Convocatorias y temas de interés



XII Congreso de Ciencias del mar

MarCuba 2024

La ciencia cubana por la resiliencia de los ecosistemas marino-costero

1- 4 de octubre de 2024
La Habana, Cuba

PRIMER ANUNCIO

Estimados Colegas:

El Comité Oceanográfico Nacional (CON) de Cuba, junto a las instituciones científicas marinas nacionales, tiene el placer de comunicarles que, del 1 al 4 de octubre del 2024, se celebrará, en el Hotel Melia Habana, el XII Congreso de Ciencias del Mar MarCuba'2024. Bajo el lema "La ciencia cubana por la resiliencia de los ecosistemas marino-costero", el evento convoca a científicos y demás profesionales vinculados a las ciencias, sistemas de observación, servicios y tecnologías costeras y marinas, educadores, sociólogos, economistas, hombres de negocios y gestores de políticas a que asistan a este importante evento.

El Comité Organizador está cursando invitaciones a diversas personalidades, organizaciones, instituciones y organismos nacionales e internacionales para que nos acompañen en esta oncenava edición del evento que esperamos, que al igual que en otros años, logre una amplia participación de profesionales de nuestra región y fuera de ésta.

Los interesados en obtener información y detalles de la organización de MarCuba'2024, pueden acceder al sitio www.congresomarcuba.com y si les interesa, pueden realizar su inscripción al evento.

Será un gran placer tenerlos con nosotros durante los días que sesione el Congreso y darle como siempre, una cordial y calurosa bienvenida a nuestro hospitalario país.

María de los Ángeles Serrano Jerez
Presidenta del Comité Organizador

Auspiciadores:

Los interesados en obtener información y detalles de la organización de MarCuba'2024, pueden acceder al sitio www.congresomarcuba.com y si les interesa, pueden realizar su inscripción al evento.

- Agencia de Medio Ambiente
- Comité Oceanográfico Nacional
- Centro de Investigaciones Pesqueras
- Centro de Investigaciones Marinas
- GEOCUBA Estudios Marinos

- Acuario Nacional de Cuba
- Centro de Ecosistemas Costeros
- Centro de Investigaciones del Transporte y Medio Ambiente
- Instituto de Ciencias del Mar
- Instituto de Meteorología
- Grupo Trabajo Estatal Bahía Habana
- Club Náutico Internacional Hemingway

TEMAS:

- IMPACTOS HUMANOS Y GESTION DE RIESGOS
- CAMBIO CLIMATICO
- CONSERVACION Y BIODIVERSIDAD
- BIOTECNOLOGIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
- DESARROLLO MARITIMO-RECREATIVO

INFORMACIONES IMPORTANTES:

1. Fecha límite para el envío de los resúmenes: 28 de junio de 2024.
2. Fecha de información de aprobación de trabajos 29 de julio de 2024.
3. Fecha límite para el envío de trabajos en extenso: 12 de septiembre de 2024
4. La dirección electrónica del Comité Organizador del Congreso es: marcuba@acuaronacional.cu; biblioteca@acuaronacional.cu

ca@acuaronacional.cu

5. Los trabajos se depositarán en el sitio del Congreso www.congresomarcuba.com según el procedimiento que se indica en el sitio.

6. No se aceptarán más de dos trabajos por autor.

7. La no aceptación del trabajo no lo exime de participar como delegado

8. Los participantes que requieran Carta de Invitación con el fin de obtener el permiso de su institución, podrán solicitarla al Comité Organizador. marcuba@acuaronacional.cu; biblioteca@acuaronacional.cu

PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE EL CONGRESO, CONTACTAR:

Comité Organizador

Presidenta del Congreso

M.Sc. María de los Ángeles Serrano Jerez

Telef. (53) 52111101

E-mail: direccion@acuaronacional.cu

Secretario Ejecutivo

Dr.C. Ramón Alexis Fernández Osoria

Telef. (53) 52111105

E-mail: alexisf@acuaronacional.cu

www.congresomarcuba.com



Open Call for DITTO Program Steering Committee Members

Passionate about ocean science, technology, and sustainable development? Join a global initiative advancing ocean data for sustainable development!

Travel Grants for 2024 Ocean Decade Conference

Are you an early career ocean professional from Belgium or the Global South involved in the Ocean Decade movement? Our Belgian National Decade Committee hosted by Flanders Marine Institute (VLIZ) offers the travel grants to attend the 2024 Ocean Decade Conference in Barcelona. Don't miss the chance to play your part in building the Ocean Decade roadmap to 2030!

Join the Ocean Decade Team!

Looking to contribute to advancing ocean science for sustainable ocean management? The Ocean Decade Team is now on the lookout for an Ocean Decade Network Manager to support the strategic development of the platform and coordinate with key Decade partners and a Communications Intern or Volunteer to reinforce our communication efforts.



XVI Convención Científica Internacional Del 14 al 18 de octubre de 2024 CONVOCATORIA

La Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez (UNICA), institución certificada de la Educación Superior en Cuba, tiene el honor de invitar a académicos, investigadores, empresarios y demás especialistas de todo el mundo, que trabajan por alcanzar y preservar un desarrollo sostenible, a la XVI Convención Científica Internacional UNICA 2024 a desarrollarse en modalidad híbrida (presencial y virtual) del 14 al 18 de octubre de 2024 en el Hotel Gran Marena, Cayo Coco del destino turístico “Jardines del Rey”, en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba; bajo el

lema “Educación inclusiva, pertinente y de calidad comprometida con el desarrollo sostenible”. Los debates de los principales problemas y desafíos de la Educación Superior en los momentos actuales a nivel mundial, regional y específicamente para Cuba, permitirán delinear estrategias de desarrollo y colaboración conjunta, así como el intercambio de saberes y buenas prácticas entre profesionales vinculados a los procesos universitarios, sobre la base del compromiso con la ciencia, la tecnología y la innovación en función del desarrollo sostenible

SIMPOSIOS A DESARROLLAR EN LA XVI CONVENCION UNICA 2024 .

Simposio 1. El desarrollo de la sociedad desde la gestión de las ciencias matemáticas e informáticas. Coordinador: Dr. C. Osmany González Pérez de Corcho. e-mail: osmanygpc@gmail.com, WhatsApp: +53 59990072.

Simposio 2. Iniciación deportiva. Retos y perspectivas. Coordinadora: Dr. C. Njurka Elena de la Torre Vázquez. e-mail: niurkadelatorre10@gmail.com, WhatsApp: + 53 54229231.

Simposio 3. Perspectivas para una pedagogía integral, social, humanista y una educación inclusiva. Coordinadora: Dr. C. Aray Pérez Pino. e-mail: arayperespino@gmail.com, WhatsApp: +53 52110331.

Simposio 4. Ciencias Sociales y su responsabilidad con el desarrollo. Coordinador: Dr. C. Rogelio Pérez Parrado. e-mail: rogerpapa66@gmail.com, WhatsApp: +53 55754727.

Simposio 5. Innovación, soberanía alimentaria y desarrollo agropecuario sostenible. Coordinador: Dr. C. Marcos Edel Martínez Montero. e-mail: cubaplantas@gmail.com, WhatsApp: +53 58818116.

Simposio 6. Gestión del conocimiento y la innovación en el desarrollo inclusivo y sostenible. Coordinador: Dr. C. Elme E. Carballo Ramos. e-mail: elmecarballor@gmail.com, WhatsApp: +53 52090302.

Simposio 7. Las construcciones y su impacto socioeconómico en el desarrollo sostenible. Coordinador: Dr. C. Gilberto Rodríguez Plasencia e-mail: gilbertorplasencia@gmail.com, WhatsApp: +53 59463464.

Simposio 8. La ingeniería agrícola y la agricultura de precisión. Coordinador: Dr.C. Carlos M. Sánchez Monteserín. e-mail: sanchezmonteserin@gmail.com WhatsApp: +53 53423901.

Simposio 9. Las Ciencias Económicas y Empresariales. Coordinador: Dr. C. Adelfa Dignora Alarcón Armenteros. e-mail: adealarcon46@gmail.com, WhatsApp: +53 53930390 .

Simposio 10. Cambio climático y gestión sostenible de

aguas, energías y medio ambiente. Coordinador: Dr. C. Oscar Nemesio Brown Manrique. e-mail: oscarbrowmanrique@gmail.com, WhatsApp: +53 52143482.

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Dr.C. Yurisbel Gallardo Ballat. yurisbelgallardoballat@gmail.com, WhatsApp: +53 52855880.

Vicepresidentes: Dr.C. Andrés Israel Yera Quintana. ayera66@gmail.com, WhatsApp: +53 52090643.

Dr.C. Yoelkis Hernández Víctor. yoelkishv@gmail.com, WhatsApp: +53 52110311.

M.Sc. Osviel Rivero Álvarez. riveroalvarezosviel44@gmail.com, WhatsApp: +53 52808292.

Sec. Científico: Dr.C Huber Martínez Rodríguez martinezrodriguez.huber@gmail.com, WhatsApp: +53 52052571.

Sec. Ejecutivo: M.Sc. Adolfo Toledo Villegas. toledo.villegas@gmail.com, WhatsApp: +53 53133241

Dir. Relaciones Internacionales: Dr.C. Oruam Cadex Marichal Guevara, oruamcmg@gmail.com, WhatsApp: +502 3000 1601.

Dirección: Universidad de Ciego de Ávila. CUBA. Carretera a Morón km 9 ½, Ciego de Ávila. Cuba. Tel: 53(33) 266113, <http://www.unica.cu>

Contacto: Jorge Emilio Ferrón Hernández A.V. CUBA-TUR – Ciego de Ávila E-mail: director.cav@cav.tur.cu Web: www.viajes_cubatur.com. Teléfono: (53) 33307929 y 52137313.



AQUA 2024

Copenhagen, Denmark, August 26-30, 2024

The Boards of Directors of the European Aquaculture Society and the World Aquaculture Society have just approved a change of location and date for the AQUA 2024 event, previously scheduled in Stavanger, Norway for June.

We are happy to announce that AQUA 2024 will take place from August 26-30 in Copenhagen. It will comprise a scientific conference, trade exhibition, industry forums, workshops, student events and receptions.

The event will highlight the latest aquaculture research and innovation to underpin continued growth of this exciting

food production sector. It will be a showcase for Denmark, and its innovation leadership in several key technologies crucial for future aquaculture, but also a meeting and exchange platform for experts from around the world.

The theme of AQUA 2024 is BLUE FOOD, GREEN SOLUTIONS. More information on the www.was.org and the www.aquaeas.org websites. For sponsorship or exhibition contact mario@marevent.com.

LATIN AMERICAN & CARIBBEAN AQUACULTURE 2024

Medellin, Colombia – Sept. 24-27, 2024.

Colombia has a wide hydroclimatic diversity and geographical, which has favored the development of the aquaculture, thus counting on production of species both warm waters and cold waters mainly In freshwater, mariculture is still an area for develop and strengthen.

The largest species production are both red and Nilotic Tilapia, cachama, rainbow trout and native species. Aquaculture in Colombia has been growing at a rate of close to 10 % per year, this is how it has reached production of about 204,000 tons in the year 2022.

The main reasons for this growth are associated with productive improvement (genetic improvement, innovation in production systems, optimization in culture conditions, implementation of biosafety and quality systems). Today Colombia has about 36,000 producers distributed throughout the national territory.

The conference will be held in three languages for spoken and written materials. The conference will include all major aquatic species cultured in Colombia and the other LACC countries with a special focus on tilapia, trout, shrimp and marine species.

More information on www.was.org. - for sponsorship & exhibition contact Carolina@was.org

XIV convocatoria Santander-UA de becas para cursar másteres oficiales en la UA, dirigida a personas de Iberoamérica. Curso 2023/2024.

Enlace general de la convocatoria: <https://sri.ua.es/es/cooperacion/ayudasbs/becas-banco-santander-ua.html>

Polisacáridos vegetales y su efecto en la eficiencia de los fertilizantes

Contreras Gutiérrez Eduardo¹, Chuc Tamayo Gabriel Alejandro¹, Rajiv Alejandro Sauri Sogbi²,
Zanony Gabriel Burgos Colli²

1.- TecNM-Instituto Tecnológico de Mérida, C. 10, Plan de Ayala, 97118, Mérida, Yucatán.

2.- Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicio (CBTIS).

No 95. Calle 18, No 300 por 49, Salvador Alvarado Sur, 97190. Mérida, Yucatán, México.

le20081426@merida.tecnm.mx

Resumen: La agricultura juega un papel crucial como una de las fuentes más importantes para el crecimiento económico. Debido a las altas demandas, los agricultores suelen utilizar una alta cantidad de fertilizantes para aumentar el crecimiento de los cultivos y así contrarrestar esas demandas. Sin embargo, el uso excesivo de los fertilizantes genera daños ambientales como la eutrofización, contaminación de las aguas subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad. Los daños ambientales han ocasionado el desarrollo de fertilizantes de eficiencia mejorada que combinan sustancias de interés como los polímeros con fertilizantes para evitar la utilización de una gran cantidad de fertilizantes en los cultivos. Con base en lo expuesto, en este trabajo se realizó una investigación sobre un polímero absorbente a base de un polímero natural (almidón) extraído de *Brosimum alicastrum* swartz para encapsular los fertilizantes y mejorar la eficiencia de estos.

Palabras clave: Agricultura, almidón, *Brosimum alicastrum*, fertilizante, polímero.

Plant polysaccharides and their effect on fertilizer efficiency

Abstract: Agriculture plays a crucial role as one of the most important sources for economic growth. Due to high demands, farmers often use a high amount of fertilizers to increase crop growth to counteract those demands. However, excessive use of fertilizers generates environmental damage such as eutrophication, contamination of groundwater, air pollution, degradation of soil and ecosystems, biological imbalances and reduction of biodiversity. Environmental damage has led to the development of fertilizers with improved efficiency that combine substances of interest such as polymers with fertilizers to avoid the use of a large amount of fertilizers on crops. Based on the above, in this work an investigation was carried out on an absorbent polymer based on a natural polymer (starch) extracted from *Brosimum alicastrum* swartz to encapsulate fertilizers and improve their efficiency.

Keywords: agricultura, starch, *Brosimum alicastrum*, fertilizer, polymer.

Introducción

La agricultura se define como una actividad que transforma ecosistemas naturales para convertirlos en agroecosistemas llamados ecosistemas artificiales (Sarandón, 2020), esta práctica provee a la población mundial alimentos, fibras textiles, entre otros productos, por lo que es un instrumento fundamental para el desarrollo sostenible y la reducción de pobreza (Banco Mundial, 2008). La agricultura no solo se centra en la producción de alimentos y materias primas, también constituye una actividad capaz de satisfacer múltiples demandas sociales, en áreas tan diversas como la protección de la biodiversidad, el mantenimiento de paisajes tradicionales,

la salvaguarda de parte del patrimonio cultural de un país o el mantenimiento de la vitalidad de los espacios rurales (Gómez, *et al.*, 2008).

A través de la historia agrícola, se han presentado una variedad de problemas los cuales limitan la producción y distribución de los cultivos. A pesar de ello se han generado diversas mejoras a la agricultura modificando su producción mediante la selección de plantas para su inserción y cruzamiento, haciendo los cultivos más resistentes a factores del medio ambiente, así como el control de las plagas animales y vegetales con el uso de herbicidas, insecticidas que favorecieron la producción agrícola mediante el uso de fertilizantes naturales, con sustancias químicas (agroquímicos), la diversificación y la rotación de los cultivos (González, 2005) y es gracias a estas mejoras que se puede proveer a los cultivos los nutrientes del suelo que carecen, con estos, los rendimientos de los cultivos pueden multiplicarse (Mundial, 1993).

A nivel mundial se aplican cerca de 200 millones de tipos de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos, estas aplicaciones han alterado el flujo de nitrógeno (N₂) en la atmosfera y el flujo de fósforo (P) a los océanos. (Andrade, 2016). Debido al uso excesivo de estos compuestos se genera eutrofización, contaminación de las aguas subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad (González, 2019), para evitar el uso excesivo de estas sustancias se han desarrollado fertilizantes de eficiencia mejorada (EEF), estos son materiales que combinan diferentes sustancias de interés dando como resultado un producto final con propiedades ventajosas.

Los EEFs ofrecen una mejora efectiva en la eficiencia de los nutrientes, minimizan las pérdidas por lixiviación, volatilización de fertilizantes y ayudan a reducir los riesgos ambientales (Timilsena, *et al.*, 2015; Chen, *et al.*, 2018). Los polímeros son los materiales más utilizados para desarrollar EEFs, inicialmente se usaban polímeros sintéticos y no biodegradables, sin embargo, actualmente se busca implementar polímeros naturales y biodegradables en la elaboración de estos tipos de fertilizantes (Majeed, *et al.*, 2015; Calabi-Floody, *et al.*, 2018; Chiaregato y Faez, 2021).

Entre los tipos de polímeros naturales se encuentra el almidón, este es un polisacárido y es el segundo polímero más abundante, es natural, biodegradable y barato, por lo que es una buena opción en el desarrollo de EEFs (Tabasum, *et al.*, 2019). El almidón consta de dos polisacáridos, la amilosa y la amilopectina. La amilosa tiene una cadena lineal formada por unidades de D-glucosa interconectadas por enlaces α -1,4-glucosídicos, gracias a esta estructura lineal favorece la formación de películas fuertes. Mientras que la amilopectina está formada por cadenas cortas de D-glucosa interconectadas por enlaces α -1,4-glucosídicos y α -1,6-glucosídicos. (Aristizábal y Sánchez, 2007; Li, *et al.*, 2009; Schmiele, *et al.*, 2018)

Para mejorar la eficiencia de fertilizantes de liberación controlada Chen et al., (2008) desarrollaron una matriz de almidón injertado con ácido poliláctico para lograr la liberación controlada de urea, que al incorporar el fertilizante en la matriz permitió una liberación completa en 26 horas. Por su parte, Orellana y Beltrán, (2019) desarrollaron películas compuestas de almidón de yuca/PVA para obtener materiales que, incorporados con urea, puedan lograr una liberación controlada de la mismas.

Así mismo, Wei, *et al.*, (2019) fabricó un fertilizante de lenta liberación y retención de agua por copolimerización por radicales libres de almidón de patata, ácido acrílico, acrilamida y β -ciclodextrina modificada por anhídrido maleico, acompañando nanotubos de haloisita cuyas cavidades fueron agrandadas por acidificación y cargadas con urea por adelantado.

Por otro lado, Zafar, *et al.*, (2021) mejoró la baja eficiencia en el uso de nitrógeno de los fertilizantes de urea

mediante el recubrimiento de urea con polímeros biodegradables. Para ello utilizaron almidón y alcohol polivinílico en combinación con ácido acrílico, ácido cítrico y ácido maleico para el recubrimiento de gránulos de urea. Asimismo, Qiao, *et al.*, (2016) sintetizó y caracterizó un fertilizante de liberación lenta encapsulado por un polímero superabsorbente a base de almidón.

Considerando lo antes expuesto es necesario considerar la presencia de una planta en la península de Yucatán, México que es factible de ser utilizada, esta planta la cual es poco valorada se conoce como Ramón (*Brosimum alicastrum*), de la cual, la semilla es una fuente importante de nutrimentos y vitaminas, además de ser rica en triptófano y almidón. (Meiner, *et al.*, 2009), otros autores han utilizado almidón extraído de maíz, yuca y papa para encapsular fertilizantes y mejorar la eficiencia de estos, en este trabajo se presenta la revisión bibliográfica afín al tema expuesto anteriormente con el objetivo de disminuir la pérdida de nutrientes del suelo aplicando un fertilizante encapsulado en una película de almidón.

El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión bibliográfica del uso y aplicación actual de los polisacáridos vegetales y su efecto en la eficiencia de los fertilizantes.

Materiales y Métodos

En este trabajo se realizó la exhaustiva investigación bibliográfica en diversas fuentes afines al tema expuesto anteriormente, para obtener la información necesaria y suficiente sobre algunos polímeros con la capacidad de recubrir los nutrientes de los fertilizantes, para el mejoramiento de estos. Una vez obtenida esa información, se compararán los distintos métodos existentes para mejorar la eficiencia de los fertilizantes en los que nos sea posible utilizar recursos naturales disponibles en la región.

La información consultada fue obtenida de diversas fuentes bibliográficas publicadas, para buscar la información que nos permita la comparación entre la información que se ha publicado y la que se pretende utilizar para relacionar a este tema.

Resultados y Discusión

El ramón (*Brosimum alicastrum*) es una especie forestal abundante en los bosques tropicales del sureste de México y Centroamérica, es un árbol perenne, ampliamente conocido por los pobladores del estado de Yucatán, es de porte mediano a grande de 12 hasta 20 m de altura y con diámetro a la altura del pecho de hasta 1m.

Hojas alternas simples de color verde oscuro y brillante en el haz y verde grisáceas en el envés. Flores en cabezuelas axilares de 1 cm de diámetro, especie monoica, cada cabezuela verdosa consiste en muchas flores masculinas y una sola flor femenina. Producen polen. La madera tiene una variedad de resina de color crema amarillenta, (Morales, *et al.*, 2007).

La semilla tiene como característica principal su color, el cual es de un tono gris-verdoso en estado fresco, cuando la semilla está seca la recubre una pequeña película de color café claro (Figura 1), es un fruto perteneciente a la familia de las moraceae, (Domínguez-Zarate, *et al.*, 2019). La composición química de la semilla del árbol Ramón incluye principalmente materia seca, seguida por almidón y azúcares (extracto libre de nitrógeno) y proteína cruda, y en menor medida extracto etéreo, cenizas y fibra cruda (Tabla 1) (Franco, *et al.*, n.d.).



Figura 1.-Semillas del árbol de Ramon (Morales, *et al.*, 2007).

Tabla 1.- Composición química de la semilla del árbol Ramón, *B. alicastrum*, (% base seca, excepto dónde se indique).(Sarmiento-Franco *et al.*, n.d.).

COMPONENTE	CONTENIDO
Materia seca (% base fresca)	92
Proteína cruda	12.8
Extracto etéreo	3.1
Cenizas	3.4
Fibra cruda	3.2
ELN (Almidón y azúcares)	71.2
Energía bruta (Kcal/Kg MS)	3760
ELN: extracto libre de nitrógeno; Kcal/Kg: kilocalorías por kilogramo; MS: materia seca	

Diversos estudios han reportado el origen de la pérdida de nutrientes en los suelos de cultivo, muchos de los nutrientes aplicados en el suelo, y especialmente nitrógeno puede perderse en el medio ambiente por desnitrificación, inmovilización, lixiviación y volatilización (Aziz, *et al.*, 2022). Se estima que el nitrógeno suministrado como fertilizantes convencionales es del 30 % al 50 % dependiendo del método de aplicación y las condiciones del suelo (Figura 2). Esta molécula es un macronutriente vegetal esencial para la producción de aminoácidos y proteínas para el crecimiento de las plantas (Correa, *et al.*, 2018).

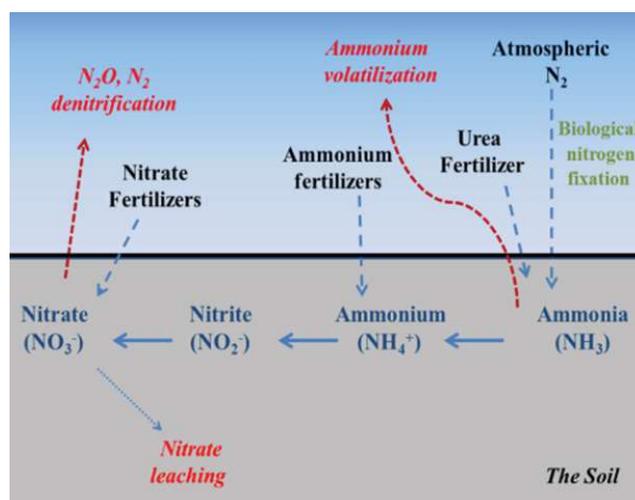


Figura 2.-Ciclo del nitrógeno en el suelo (Aziz, *et al.*, 2022).

El uso de fertilizantes de liberación controlada (CRFs) incrementa la eficiencia, reduce la pérdida de nutrientes y la toxicidad del suelo, minimiza los efectos potenciales negativos asociados con la sobredosis y reduce la frecuencia de las aplicaciones de acuerdo con los requisitos normales del cultivo (Tabla 2) (Jarosiewicz y Tomaszewska, 2003).

Tabla 2.- Comparación entre fertilizantes convencionales y de liberación controlada (Aziz, *et al.*, 2022).

Tipo de fertilizante	Ventajas	Desventajas
CRFs	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo potencial de combustión. - Mejorar la absorción de nutrientes por las plantas mediante liberación sincronizada de nutrientes. - Reducir significativamente las posibles pérdidas de nutrientes, particularmente de nitrato-N por lixiviación y volatilización perdidas de amoniaco. - Disminuye el riesgo de contaminación ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - El costo unitario es de alta disponibilidad limitada. - Tasa de liberación gobernada por factores distintos de la necesidad de la planta. - Regulado por temperatura. - La aplicación de un fertilizante recubierto puede aumentar la acidez del suelo.
Fertilizante convencional	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación rápida. - La mayoría forma ácido. - Bajo costo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor potencial de quemado. - Se solidifica en la bolsa cuando el N húmedo se lixivía fácilmente.

Diversos autores reportan que las mezclas de polímeros biodegradables útiles para la elaboración de películas, coberturas y otros materiales de empaque suelen ser manufacturadas con al menos un polímero biodegradable ‘duro’ y un polímero biodegradable ‘suave’. Los empaques biodegradables incluyen poliésteres, poliésteramidas, almidón termoplástico, polímeros naturales y otros componentes.

Se encontraron diversos componentes que, al mezclarse junto con el almidón, logran generar películas a partir cada vez sean más similares a las derivadas del petróleo. Cada componente cumple una función específica, en pro de mejorar diversas propiedades como las mecánicas, térmicas, de barrera, entre otras.

Estudios hechos aplicando las técnicas de análisis termogravimétrico (TGA) demostraron que cuanto mayor sea el contenido de amilopectina, la degradación térmica del almidón ocurre a mayor temperatura. (Figura 3)

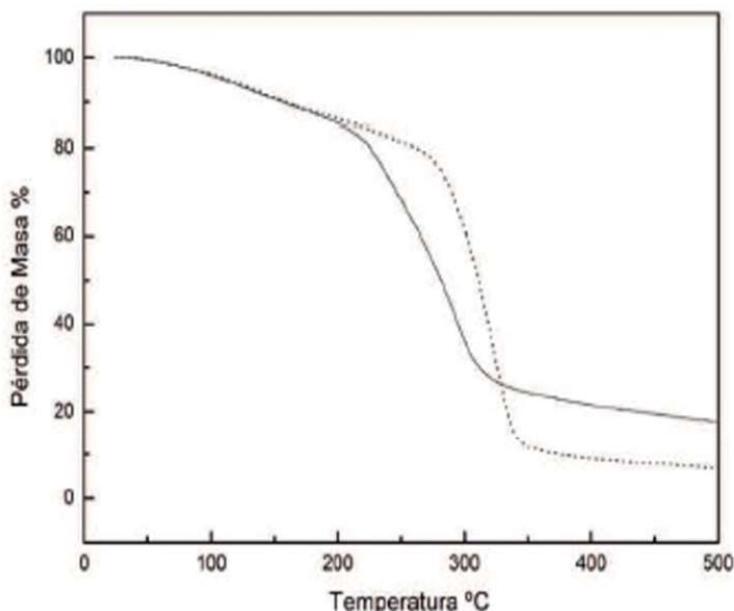


Figura 3.- Análisis termogravimétrico de almidón de yuca (línea) y almidón de maíz waxy (línea punteada) (Enríquez *et al.*, n.d.).

Otros polímeros. Se sugiere que el uso del almidón como único componente para la elaboración de una película, produce materiales quebradizos y muy sensibles al agua, con propiedades mecánicas pobres. Por ello es necesario combinar el almidón con otros materiales poliméricos con el fin de producir un material con mejores propiedades mecánicas, como la resistencia al agua, mayor flexibilidad y resistencia al rompimiento, entre otras. Los polímeros que se agregan suelen ser materiales de buena biodegradabilidad y preferiblemente son hidrófobos o apolares. Son de uso común diversos tipos de hidroxiacidos aromáticos o alifáticos, ésteres de celulosa, poliésteres (lactonas), ácidos dicarboxílicos alifáticos (ácido maleico, fumárico, y otros), poliuretanos, entre otros. Se usan también materiales poliméricos como poliésteres aromáticos, poliésteramidas. Es por ello por lo que se deben considerar las mezclas de polímeros. La Tabla 3 muestra el cambio en las propiedades mecánicas de mezclas de almidón con policaprolactona (PCL) y almidón con ácido poliláctico (PLA).

Tabla 3.- Resistencia a la tensión y elongación de películas de almidón mezcladas con otros polímeros sintéticos biodegradables. (Enríquez, *et al.*, n.d.).

Mezcla almidón y otro polímero	Resistencia a la tensión (MPa)	Elongación (%)
Almidón + PCL (25:75)	13.4	5.4
Almidón + PLA (70:30)	35	2.5

Agentes acoplantes. También llamados mediadores de fase o compatibilizadores. En una mezcla filmogénica polimérica, puede considerarse que el almidón se encuentra en fase dispersa, mientras que algún copolímero de la mezcla se encuentra en fase continua. El agente acoplante tiene como función servir como mediador de fases. Puede usarse en rangos que varían desde el 5 hasta el 50 % de la composición de la mezcla. Debe ser biodegradable y soportar el proceso de fabricación de la película biodegradable.

El ácido poliláctico (PLA) y el almidón tienen poca adhesión interfacial, esto sugiere que cuando se agrega anhídrido maléico como acoplante, éste mezcla mejoró sus propiedades mecánicas (Cuadro 4). En la Figura

4 puede observarse el mecanismo de la reacción entre el ácido poliláctico, el anhídrido maléico y el almidón.

Tabla 4.- Efecto anhídrido maleico (AM) como agente acoplante sobre las propiedades mecánicas de las películas hechas de mezclas de almidón (alm) y PLA; L101 actúa como agente iniciador. (Enríquez, *et al.*, n.d.).

Tratamiento	Resistencia a la tensión (MPa)	Elongación (%)
PLA/Almidón (55/45)	30	2.7
PLA/alm./AM (55/45/0.25) + 10 % L101	44.6	3.7
PLA/alm./AM (55/45/0.5) + 10 % L101	50	3.7
PLA/alm./AM (55/45/0.1) + 10 % L101	52.4	4.1
PLA/alm./AM (55/45/0.2) + 10 % L101	45.4	3.6

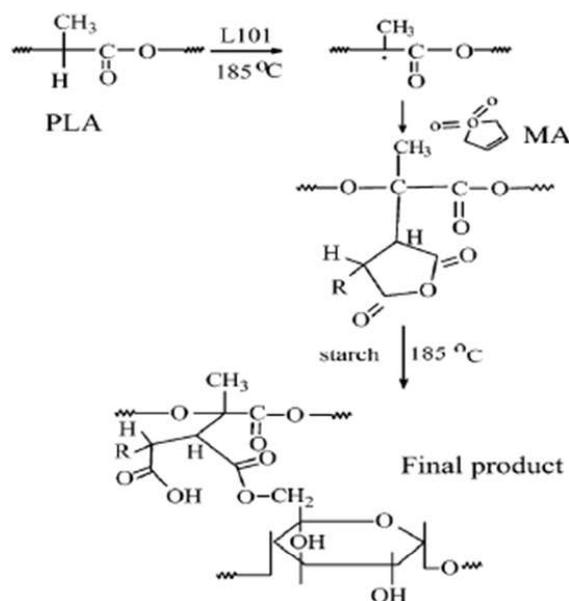


Figura 4.- Mecanismo de reacción de acople del anhídrido maleico con él ácido poliláctico y el almidón (Enríquez, *et al.*, n.d.).

Los agentes acoplantes de uso más común son principalmente grupos epóxicos y grupos de ácidos anhídridos. También se ha reportado el uso de sustancias anfifílicas como mediadores de fase tal como algunas proteínas y ácidos grasos (zeína y ácido linoléico más precisamente).

Conclusiones

En conclusión, el uso de semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum*), una planta abundante en la península de Yucatán representa una alternativa prometedora para la producción de almidón destinado a la encapsulación de fertilizantes. Las propiedades químicas del almidón de Ramón, junto con sus características biodegradables, ofrecen una opción viable y sostenible para la fabricación de fertilizantes de liberación controlada (CRFs).

Estos fertilizantes mejoran la eficiencia del uso de nutrientes y reducen significativamente las pérdidas de nitrógeno por volatilización y lixiviación, así como la contaminación ambiental.

El desarrollo de CRFs con almidón requiere la combinación con otros polímeros biodegradables para mejorar sus propiedades mecánicas, térmicas y de resistencia al agua. La incorporación de agentes acoplantes como el anhídrido maléico puede mejorar la adhesión interfacial y las propiedades generales del material resultante. En resumen, la investigación y aplicación de almidón de Ramón en la formulación de fertilizantes de liberación controlada no solo contribuye a una agricultura más eficiente y sostenible, sino que también aprovecha un recurso natural local infrautilizado, fomentando así el desarrollo económico y ambiental de la región de Yucatán.

Referencias

- Andrade, F. s/f Los desafíos de la agricultura.
- A, D.-Z. P. 2019. Propiedades tecno-funcionales del aislado proteico y de harina de semilla de ramón (*Brosimum alicastrum*) RESUMEN (Vol. 4).
- Abd, M., Salama, M., Morsi, M., Youssef, M., & El-Sakhawy, M. 2022. Development of polymer composites and encapsulation technology for slow-release fertilizers. In *Reviews in Chemical Engineering* (Vol. 38, Issue 5, pp. 603–616). De Gruyter Open Ltd. <https://doi.org/10.1515/revce-2020-0044>
- Aristizábal, J., y Sánchez, T. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. *Fao*, 163, 134. <https://doi.org/9253056770-9789253056774>
- Banco Mundial. 2008. Agricultura para el desarrollo. En *Agricultura para el desarrollo*. http://documentos.bancomundial.org/curated/es/747041468315832028/pdf/414550SPANISH0101OFFICIAL0USE0ON-LY1.pdf%0Ahttp://siteresources.worldbank.org/INTIDM2008INSPA/Resources/FINAL_WDR-OV-Spanish-text_9.26.07.pdf
- Calabi, M., Medina, J., Rumpel, C., Condrón, L. M., Hernández, M., Dumont, M., & Mora, M. de la L. 2018. Smart Fertilizers as a Strategy for Sustainable Agriculture. En *Advances in Agronomy* (1a ed., Vol. 147). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2017.10.003>
- , J., Lü, S., Zhang, Z., Zhao, X., Li, X., Ning, P., & Liu, M. 2018. Environmentally friendly fertilizers: A review of materials used and their effects on the environment. *Science of the Total Environment*, 613–614, 829–839. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.186>
- Chen, L., Xie, Z., Zhuang, X., Chen, X., & Jing, X. 2008. Controlled release of urea encapsulated by starch-g-poly(l-lactide). *Carbohydrate Polymers*, 72(2), 342–348. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2007.09.003>
- Chiaregato, C. G., & Faez, R. 2021. Micronutrients encapsulation by starch as an enhanced efficiency fertilizer. *Carbohydrate Polymers*, 271(March), 118419. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118419>
- García-Garizábal, I., Causapé, J., & Abrahao, R. 2012. Nitrate contamination and its relationship with flood irrigation management. *Journal of Hydrology*, 442–443, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.03.017>
- Gómez, J., Picazo, A., y Reig, E. 2008 Agricultura, desarrollo rural y sostenibilidad medioambiental. *CI-RIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 61, 103–126. www.ciriec-revistaeconomia.es
- Gómez López, P. 2013. Obtención de productos directamente expandidos por extrusión y botanas de 3ra. generación a base de chía y almidón de maíz resistente AR4. *Universidad Veracruzana. Instituto de ciencias básicas*.
- González, M. 2005. Capítulo I Problemas Y Dilemas De La Agricultura En El Mundo. Udlap, 31. http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/gonzalez_m_pi/capitulo1.pdf
- González, P. 2019 Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. Asesoría Técnica Parlamentaria, 1–5. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

- Jarosiewicz, A., & Tomaszewska, M. 2003. Controlled-release NPK fertilizer encapsulated by polymeric membranes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(2), 413–417. <https://doi.org/10.1021/jf020800o>
- Liu, H., Xie, F., Yu, L., Chen, L., & Li, L. 2009. Thermal processing of starch-based polymers. *Progress in Polymer Science (Oxford)*, 34(12), 1348–1368. <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2009.07.001>
- Majeed, Z., Ramli, N. K., Mansor, N., & Man, Z. 2015 A comprehensive review on biodegradable polymers and their blends used in controlled-release fertilizer processes. *Reviews in Chemical Engineering*, 31(1), 69–95. <https://doi.org/10.1515/revce-2014-0021>
- Meiners M., Sanchez Garduño C., D. B. S. 2009 El ramón: fruto de nuestra cultura y raíz para la conservación. *Biodiversitas*, 87, 7–10.
- Mestres, C., Matencio, F., Pons, B., Yajid, M., & G. Fliedel. 1996. A rapid method for the determination of amylose content by using differential-scanning calorimetry. *Starch/Staerke*, 48(1), 2–6. <https://doi.org/10.1002/star.19960480103>
- Michelsen-Correa, S., Harrison, R., & Dietzen, C. 2018. Enhanced efficiency fertilizers (EEFs) do not increase nitrogen retention in Pacific Northwest Douglas-fir forest soils four weeks post-fertilization. *Forest Ecology and Management*, 427, 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.06.010>
- Mundial, M. 1993 SUMMARY OF 1993 WHO/ISH GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF MILD HYPERTENSION: MEMORANDUM FROM A WHO/ISH MEETING : Guidelines Sub-committee of WHO/ISH Mild Hypertension Liaison Committee. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 20(12), 801–808. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.1993.tb03018.x>
- Orellana, S. E., & Beltrán, J. R. 2019. *Starch composites materials / polyvinyl alcohol for the controlled release of urea*. 6, 7–15.
- Pinto, H. 2012. Extracción, caracterización y aplicación de almidón de ñame variedad blanco (. *Extraccion, caracterizacion y aplicacion de almidon de ñame variedad blanco (discorea trifida) originario de la region amazonica colombiana para la elaboracion de productos horneados.*, 80.
- Qiao, D., Liu, H., Yu, L., Bao, X., Simon, G. P., Petinakis, E., & Chen, L. 2016. Preparation and characterization of slow-release fertilizer encapsulated by starch-based superabsorbent polymer. *Carbohydrate Polymers*, 147, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.04.010>
- Qiao, D., Zou, W., Liu, X., Yu, L., Chen, L., Liu, H., & Zhang, N. 2012 Starch modification using a twin-roll mixer as a reactor. *Starch/Staerke*, 64(10), 821–825. <https://doi.org/10.1002/star.201200044>
- Sarandón, S. J. 2020. El Papel De La Agricultura en la Transformación Social-Ecológica de América Latina. En *Cuadernos de la Transformación* (Número 11).
- Sarmiento-Franco, L., Montfort-Grajales, S., y Sandoval-Castro, C. (n.d.). La semilla del árbol Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz): alternativa alimentaria energética para animales de producción y seres humanos.
- Schmiele, M., Sampaio, U. M., & Pedrosa Silva Clerici, M. T. 2018. Basic principles: Composition and properties of starch. En *Starches for Food Application: Chemical, Technological and Health Properties*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809440-2.00001-0>
- Tabasum, S., Younas, M., Zaeem, M. A., Majeed, I., Majeed, M., Noreen, A., Iqbal, M. N., & Zia, K. M. 2019. A review on blending of corn starch with natural and synthetic polymers, and inorganic nanoparticles with mathematical modeling. *International Journal of Biological Macromolecules*, 122, 969–996. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.092>
- Timilsena, Y. P., Adhikari, R., Casey, P., Muster, T., Gill, H., & B. Adhikari. 2015. Enhanced efficiency fertilizers: A review of formulation and nutrient release patterns. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(6), 1131–1142. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6812>
- Wei, H., Wang, H., Chu, H., & J. Li. 2019. Preparation and characterization of slow-release and water-retention fertilizer based on starch and halloysite. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133, 1210–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.04.183>
- Edgar Morales, e., Herrera, L., Novelo, G., y R. Flores. 2007. YUCATÁN RAMON Protocolo para su Colecta,

E. DE, Almacenaje COMISIÓN NACIONAL FORESTAL REGIÓN XII PENÍNSULA DE YUCATÁN DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES PROGRAMA DE GERMOPLASMA FORESTAL.

Zafar, N., Niazi, M. B. K., Sher, F., Khalid, U., Jahan, Z., Shah, G. A., & M. Zia. 2021. Starch and polyvinyl alcohol encapsulated biodegradable nanocomposites for environment friendly slow release of urea fertilizer. *Chemical Engineering Journal Advances*, 7(May), 100123. <https://doi.org/10.1016/j.ceja.2021.100123>



"Hacia un desarrollo próspero, circular y sostenible"



CONVENCIÓN TRÓPICO

Del 22 al 25 de octubre de 2024

En La Habana, Cuba

En el 120 aniversario de la fundación del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT)

Por Fundación UH /

El Instituto de Geografía Tropical en conjunto al Instituto de Ecología y Sistemática, el Instituto de Meteorología, la Dirección Jurídica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical y el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, del Ministerio de la Agricultura, la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, la Sociedad Cubana de Geografía y la Sociedad de Meteorología, los invita a la VI Convención Trópico 2024 que se realizará del 22 al 25 de octubre en la capital.

El evento contará con la participación de expertos en diversas áreas como la geografía tropical, la agricultura tropical, la biodiversidad y ecología tropical, la meteorología tropical, y el derecho ambiental y forestal. Se abordarán temas de gran relevancia en estas áreas, y se espera la asistencia de profesionales de todo el mundo.

La convocatoria está dirigida a investigadores, académicos, profesionales y estudiantes interesados en participar en este importante evento. Los interesados deben enviar un resumen de su trabajo en español e inglés antes del 1 de julio de 2024 al correo electrónico: tropicocientifico@gmail.com, indicando el congreso o coloquio al que desean presentar su trabajo y la modalidad de presentación (presencial o virtual). Los trabajos en extenso de los resúmenes aceptados deben enviarse antes del 1 de septiembre de 2024 para ser publicados en las memorias del evento con ISBN.

VI CONGRESO DE GEOGRAFÍA TROPICAL
VI CONGRESO DE AGRICULTURA TROPICAL
V CONGRESO DE BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA TROPICAL
V CONGRESO DE METEOROLOGÍA TROPICAL
V COLOQUIO DE DERECHO AMBIENTAL Y FORESTAL

Más información en: <https://drive.google.com/drive/folders/1GuCtqn4pRNW8kjjwISPW0WsABzJDkD6s>

Estudio de filtros plantados en el Centro de Investigaciones Hidráulicas, Cujae, Cuba

Teresita de Jesús Romero López

Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH),

Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría (Cujae).

Calle 114 No. 11901 e / Ciclovía y Rotonda, Municipio Marianao, C.P. 19390, La Habana, Cuba.

teresitaromerolope@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se dan a conocer las investigaciones que se han venido realizando, hace más de dos décadas, en el Centro de Investigaciones Hidráulicas, perteneciente a la Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba. En el mismo se incluyen trabajos ya publicados en revistas, tesis de grado y doctorados que tributan al estudio de los humedales artificiales o filtros plantados como método de tratamiento de residuales humanos. Se enfatiza en el hecho de precisar adecuadamente las relaciones geométricas en este tipo de reactores y se dan recomendaciones de cómo operar tales sistemas.

Palabras clave: filtros plantados, investigaciones, reactores..

Planted filters studies in, Cuaje, Cuba

Abstract: *In the present report, the research carried out for more than two decades, in the Hydraulic Research Center, belonging to the Technological University of Havana, Cuba, are disclosed. It includes works already published in magazines, theses and doctorates that contribute to the study of artificial wetlands or planted filters as a method of treating human waste. Emphasis is placed on the fact of properly specifying the geometric relationships in this type of reactors and recommendations are given on how to operate such systems.*

Keywords: *planted filters, researches, reactors.*

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua se encuentra contaminada cuando se ve alterada en su composición o estado, directa o indirectamente, como consecuencia de la actividad humana entre otros, de tal modo que se reducen los usos para los cuales sería apta en su calidad natural.

Uno de los factores indispensables para tener una adecuada protección de las fuentes de suministro de agua es contar con tecnologías que provean un tratamiento efectivo y adecuado al agua residual. Para generalizar esta práctica es necesario contar con los recursos económicos y humanos necesarios, de ahí que en los últimos años se ha reconocido la importancia del tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales con el fin de proteger el medio ambiente y al mismo tiempo evitar la propagación de enfermedades en el entorno y que para la realidad cubana, se traduce en implantar sistemas eficientes, poco mecanizados y de bajo costo de inversión y operación.

En este contexto, las pequeñas comunidades e industrias aisladas que generan residuos líquidos biodegradables pueden considerar a los humedales artificiales como una alternativa viable para descontaminar esos residuos lí-

quidos, sin dejar de mencionar a las ciudades urbanizadas, donde también se podría implementar esta solución.

En el Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH) perteneciente a la Universidad Tecnológica de La Habana (Cujae), se realizaron numerosas investigaciones desde hace aproximadamente dos décadas, acerca de la tecnología de filtros plantados como método de depuración de aguas residuales orgánicas y donde han intervenido especialistas de alto nivel como la Dra. Celia Rodríguez y el Dr. Orestes González que de conjunto con estudiantes de hidráulica y especialistas extranjeros, han desarrollado técnicas y metodologías novedosas, así como evaluaciones a este sistema de tratamiento con el uso de plantas nativas; de ahí que el presente documento brinde parte de los resultados logrados en esta etapa incipiente de exploración sobre los mencionados filtros.

Materiales y Métodos

En el presente trabajo se hace una recopilación de las investigaciones que se han realizado en el CIH, Cujae y que están muy relacionadas con los filtros plantados, donde se incluyen a expertos de alto nivel con experiencia manifiesta en el estudio de estos sistemas y contribuyentes a la formación de otros especialistas en sus tesis de grado, maestrías y doctorales, las que se abordan en este trabajo.

Los resultados emanados de los informes que más abajo se describen, sugieren que, en el CIH desde hace más de dos décadas, se venía elaborando la idea de cómo implementar esta tecnología en la práctica, por todas las bondades que ofrece el sistema de tratamiento de aguas residuales y que, con el apoyo de proyectos reconocidos con evidente magnitud y alcance, podría extenderse a todo el país. Por otro lado, los resultados que se lograron en este ámbito más otros que se pudieran obtener, apoyarán de una u otra forma a los ingenieros, especialistas de otras ramas y a todo el personal involucrado en la ejecución de prototipos que logren ser la base de filtros similares a implementar en Cuba y la región del Caribe.

Resultados y Discusión

Los resultados serán expuestos muy brevemente atendiendo al trabajo desarrollado por los distintos especialistas.

Humedales construidos. Estado del arte. (II) Utilización de los humedales construidos. Rodríguez (2003).

En este trabajo se presenta información acerca del estado del arte de los humedales construidos para el tratamiento de las aguas residuales. En esta parte se exhiben los distintos tipos de humedales construidos, así como los criterios utilizados para su diseño.

Metodología para el diseño de humedales con flujo subsuperficial horizontal. González y Deas (2011).

En la parte introductoria, los autores señalan que existe incertidumbre sobre el funcionamiento de los humedales, como sistema natural de tratamiento en países tropicales. Las pesquisas en esta dirección se han llevado a cabo en países de clima templado fundamentalmente.

Se destaca que, los estudios hidráulicos tuvieron como basamento la implementación de expresiones de sistemas de tratamiento biológicos para su diseño ya conocidos con antelación. En la literatura no se presentaban estudios experimentales del comportamiento del flujo, ni el tratamiento de los datos aplicando la teoría de reactores, de ahí que el trabajo efectuado por González y Deas (2011) presenta el desarrollo de una metodología que incorpora los elementos desde el punto de vista de la cinética del proceso de tratamiento, así como los ele-

mentos geométricos e hidráulicos, tomando en cuenta el tipo de flujo a esperar dentro del reactor, procediendo a su comprobación.

En materiales y métodos se referencian autores que han empleado distintas expresiones matemáticas que tributan a parámetros de diseño tales como profundidad, área de la sección transversal, área superficial con los modelos matemáticos empleados, relación largo-ancho, módulos de dispersión en sistemas de tratamiento naturales, modelo de tanques en serie y modelo de tanques en serie con retardo.

A continuación, se exponen las expresiones matemáticas a las que recurrieron los autores para el desarrollo del trabajo.

Profundidad: Burka and Laurence y Kadlec y Knight (citadas por González y Deas, 2011) límite del 10% de la altura del lecho en las pérdidas de carga permisibles.

Área de la sección transversal: calculada por una de las formas de la ecuación de Darcy y recomendada a su vez por la W.E.F. (citada por González y Deas, 2011).

Área superficial: ecuación dada por la W.E.F. y la E.C./E.W.P.C.A. (citadas por González y Deas, 2011), que a su vez se deriva del modelo aplicado para flujo pistón, que relaciona la eficiencia de remoción con el tiempo de retención.

Relación largo-ancho: se enfatiza en las recomendaciones brindadas por Steiner y Cooper (citadas por González y Deas, 2011).

Módulos de dispersión en sistemas de tratamiento naturales: para la determinación del módulo de dispersión, se emplearon los criterios de Dawkins, Liu y Polprasert y Bhattarai (citados por González y Deas, 2011). Para el estudio hidrodinámico se utilizó la siguiente instalación piloto (Figura 1).



Figura 1.- Modelo físico concebido para el estudio del flujo y dispositivo de salida (Figura extraída del documento original).

En resultado, los autores resaltan los datos necesarios para el diseño del sistema, aplicando las formulaciones

señaladas por los mismos, los que se enumeran a continuación.

- Caudal afluente.
- Características físicas e hidráulicas del medio soporte: porosidad del medio soporte (% de huecos), la conductividad hidráulica Darciana o la permeabilidad intrínseca y la temperatura promedio del agua.
- Características del afluente (demanda biológica de oxígeno-DBO5, concentración de nitrógeno, fósforo, trazas de metales pesados, patógenos, etcétera).
- Valor de la constante de velocidad de primer orden del sistema a 20 °C (K20).
- Características de las plantas emergentes que se van a utilizar, fundamentalmente la profundidad radicular máxima.

Después de realizar los cálculos pertinentes y la interpretación del fenómeno que ocurre en el sistema, los autores concluyeron que:

- Se propone una expresión matemática, basada en el modelo de flujo disperso propuesto por Polprasert y Bahattarai (citado por González y Deas, 2011), la cual permite determinar el módulo de dispersión en humedales con flujo sub superficial (SFS) a partir del conocimiento de parámetros físicos y geométricos del reactor, sin necesidad de realizar estudios con trazadores. Esta expresión se encuentra en proceso de validación por lo que su utilización debe hacerse con extremo cuidado.

- Se utilizó por primera vez con datos reales el modelo de dispersión convección como herramienta para la validación del modelo matemático propuesto en este trabajo, brindando el mismo buenos resultados.
- La metodología propuesta es una herramienta útil para el diseño de SFS en las condiciones de clima tropical. Esta metodología, incluye el chequeo de las características que tendrá el flujo dentro del reactor una vez puesto en funcionamiento.

Modelación hidráulica de humedales artificiales de flujo sub-superficial horizontal. Larriva y González (2017).

En este trabajo, aunque desarrollado en los Andes Ecuatorianos, y bajo la asesoría del Dr. González, se presentan los estudios realizados mediante pruebas de trazadores para caracterizar el comportamiento hidráulico de un humedal con flujo sub-superficial horizontal para el tratamiento de aguas residuales, donde se tuvieron en cuenta los aspectos hidráulicos como las relaciones geométricas, características del flujo, tiempos de retención hidráulico, tipo de mezcla, etc.

Con ello se rompió con la aplicación tradicional de modelos biológicos para la realización de los diseños de sistemas de tratamiento de aguas residuales. En la investigación se muestra la importancia de incluir los criterios hidráulicos dentro de la valoración del funcionamiento del reactor con el objetivo de asegurar las remociones esperadas de los distintos contaminantes biológicos.

Para la realización del trabajo, Larriva y González (2017), idearon el sistema piloto que se aprecia en las Figuras 2 (A y B) y 3 (A y B).





(A) (B)
Figura 2.- Medidas del reactor (A) y material soporte (B) empleado (Figuras extraídas del documento original).



(A) (B)
Figura 3.- Estructura de entrada y salida (Figuras extraídas del documento original).

Los autores llegaron a la conclusión que el modelo de tanques en serie con retardo es el que mejor representa las condiciones de flujo en los humedales con flujo sub-superficial horizontal, una vez aplicados varios modelos para valorar el funcionamiento hidráulico y el uso de trazadores.

Escoger adecuadamente las relaciones geométricas en este tipo de reactores asegura la tendencia en el comportamiento del flujo y disminuye la presencia de zonas muertas o cortocircuitos.

Para los tiempos de retención hidráulicos ensayados, una relación largo/anchura 2:1 a 3:1 se podría considerar suficiente para asegurar la tendencia hacia flujo pistón en humedales artificiales de flujo sub-superficial horizontal.

Para otros tiempos de retención (que no sean 24 y 36 h) deben buscarse relaciones geométricas adecuadas que aseguren dichas eficiencias.

Estudio integral de saneamiento ambiental en la zona del Gran Parque Metropolitano de La Habana. Proenza (2014).

El presente resultado, fue derivado de una tesis de grado dirigida por el Dr. González en el año 2014 y tuvo como objetivo realizar un estudio integral de saneamiento ambiental en la zona del Gran Parque Metropolitano de La Habana (GPMH) y muy en especial el río Almendares, mediante el uso de sistemas naturales (humedales construidos con flujo subsuperficial horizontal) para el tratamiento de las aguas residuales (Figura 4).

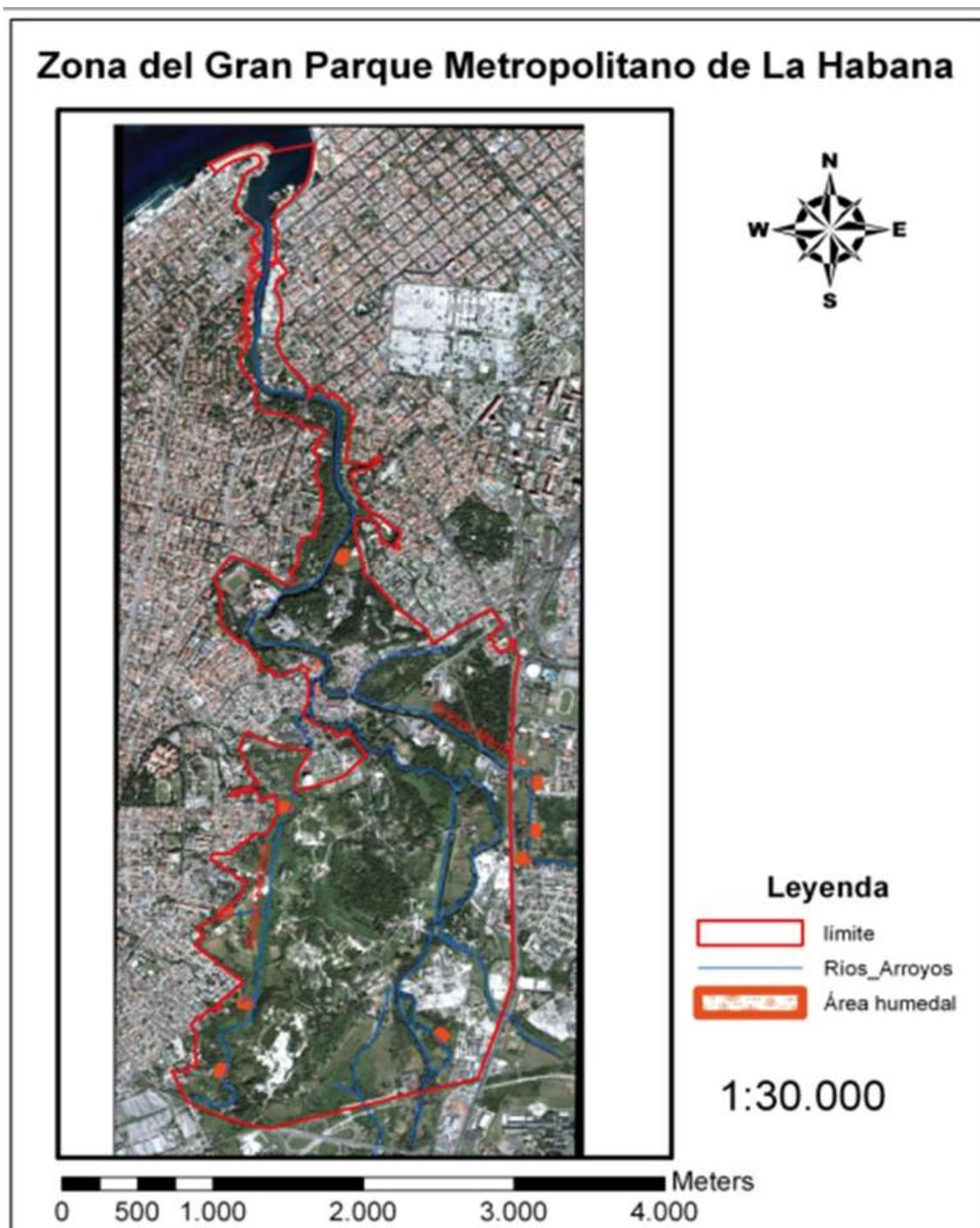


Figura 4.- Vista general de la zona del Gran Parque Metropolitano (Figura extraída del documento original).

Para la selección primaria de los sitios (que se aprecian en la Figura 5 del A al E) donde pudieran ser instalados estos sistemas, se tomó en consideración:

- Disponibilidad de un espacio mayor a media hectárea.
- Poca disección del terreno (con pendientes de 0o a 2o).
- Existencia de finales de redes de alcantarillado cercanos a cuerpos de aguas superficiales que no presenten gastos elevados que conlleven a sistemas de tratamiento de mayor magnitud.

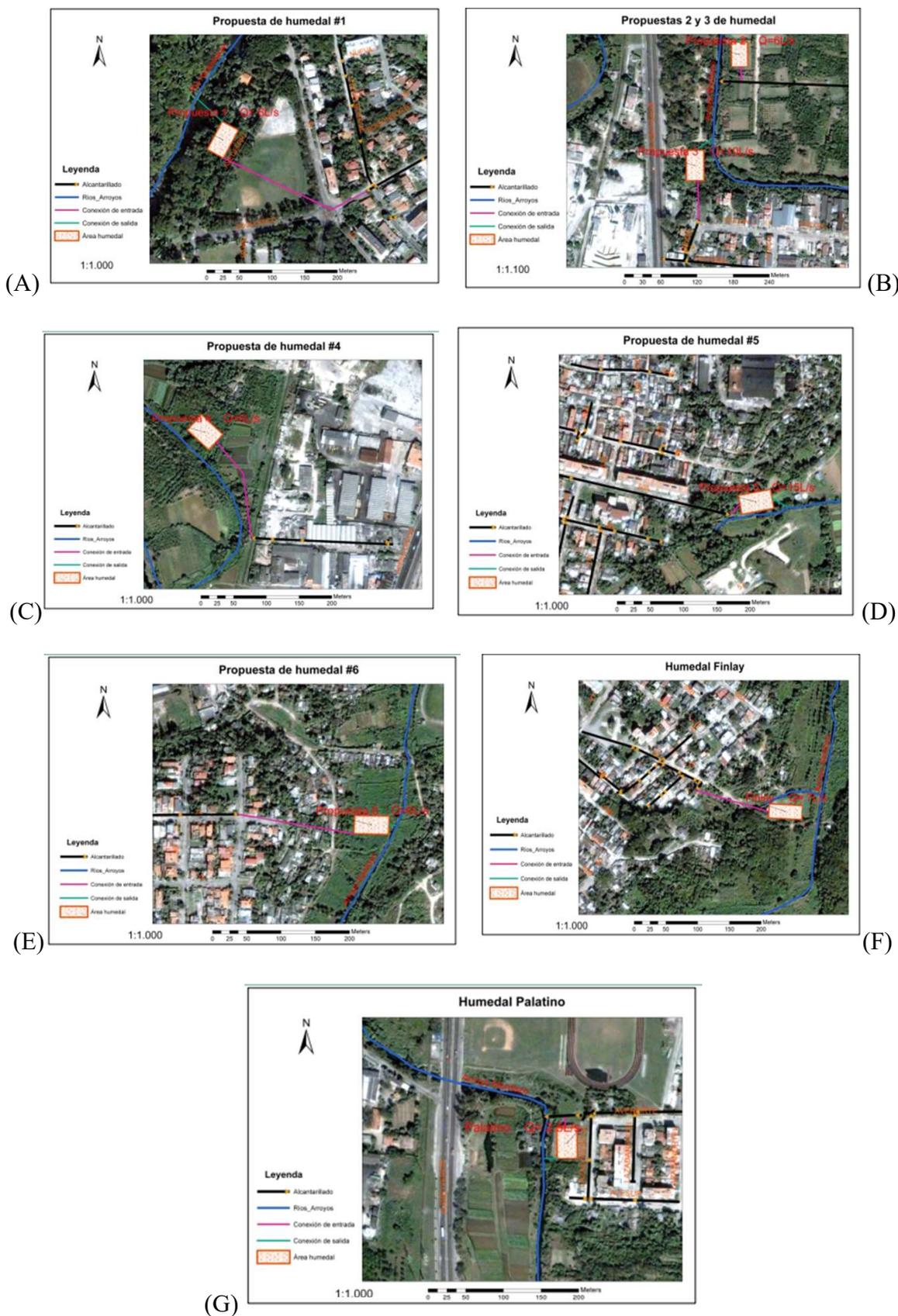


Figura 5.- Propuesta de humedales (del A al E) a partir de imágenes satelitales. Los humedales F y G ya existían (Figuras extraídas del documento original).

La metodología propuesta para el diseño del humedal fue una adaptación a las condiciones propias del clima tropical, adicionando los parámetros obtenidos tanto en los estudios desde el punto de vista de la cinética del tratamiento biológico, como los parámetros hidráulicos, según lo expuesto en la tesis doctoral de González (2000).

El lugar dispuesto para la implementación del sistema fue donde se encuentra el humedal de Pogolotti (Figura 6) que en esos momentos no operaba por un problema de obstrucción en las tuberías de entrada al sistema. El mismo estaba precedido por un tanque séptico como dispositivo de tratamiento primario.

Independientemente a que esa agua de rechazo no pueda utilizarse con fines farmacéuticos sin aplicar otro tratamiento a las mismas, existen muchas alternativas de reúso, tal como se muestra en la Tabla 9, y que responden a evidencias concretas propuestas en distintos países, donde la ósmosis inversa ha jugado un papel notorio (AEDyR, 2020; Carbotecnia, 2023).

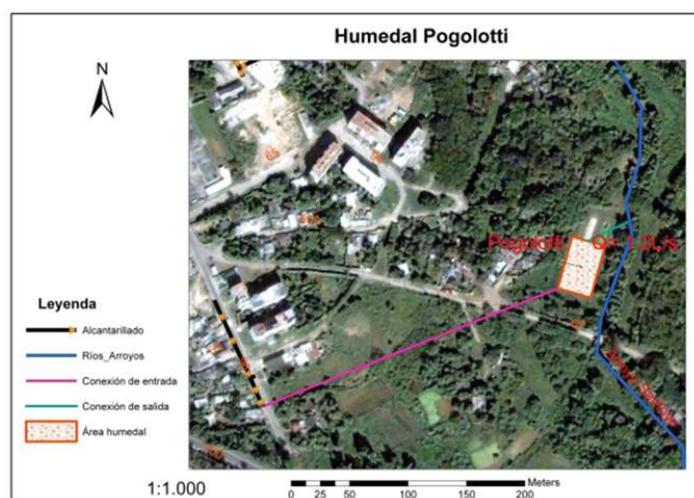


Figura 6.- Humedal de Pogolotti a partir de una imagen satelital W(Figura extraída del documento original).

Como conclusión de este trabajo se tuvo que:

- Los humedales de flujo subsuperficial están exentos de formación de vectores debido a que la superficie del agua no se encuentra expuesta a la atmósfera, lo cual resulta muy positivo de acuerdo con los problemas que genera *Aedes aegypti* en el país.
- La implementación de los denominados sistemas naturales, es una vía de solución a los problemas de saneamiento del Almendares de acuerdo a las condiciones económicas y naturales Cuba.
- La investigación realizada servirá de apoyo a futuros estudios encaminados al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias del Parque Metropolitano.
- El análisis económico es un elemento que evidencia los bajos montos que conlleva este tipo de solución de tratamiento en relación a los sistemas convencionales.

Evaluación del humedal “Sierra Maestra”, (Abreu, 2017).

El objetivo de esta tesis de grado desarrollada por la estudiante Abreu y dirigida a su vez por el M. Cs. Fernández en el año 2017 fue evaluar el funcionamiento actual del Humedal Sierra Maestra, para trazar estrategias que permitieran garantizar un servicio eficiente, con la calidad requerida y al menor costo económico, a través

de un manejo integrado y con un enfoque sostenible.

Ello conllevó a realizar la caracterización del sistema tecnológico y la calidad del agua en las diferentes etapas operacionales, el funcionamiento de los distintos sistemas de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y valorar estrategias para mejorar la operación y cumplimentar con la calidad del vertimiento exigido por las normas cubanas.

La PTAR se encuentra ubicada en el reparto Sierra Maestra perteneciente al municipio Santiago de las Vegas en la provincia de La Habana.

Esta estación depuradora consta de un pretratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario basado en humedales (Figura 7).



Figura 7.- Esquema de la PTAR Sierra Maestra (Figura extraída del documento original).

A continuación, se aprecian las diferentes fases del tratamiento (Figuras 8 a 11 A y B).



(A)



(B)

Figura 8.- Cámara de rejillas y vista superior (A y B) (Figura extraída del documento original).



(A)



(B)

Figura 9.- Tanque Imhoff y vista superior (A y B) (Figura extraída del documento original).



(A)



(B)

Figura 10.- Humedales y último humedal (A y B) (Figura extraída del documento original).



(A)



(B)

Figura 11.- Conductos del tanque Imhoff hacia el lecho de secado (A y B) (Figura extraída del documento original).

Relativo a los seis humedales que incluye la PTAR se detectó que a los mismos no les llega el agua residual equitativamente, lo que trae consigo que exista una sobrecarga de materia orgánica en unos humedales, mientras que otros presenten déficit de la misma. También se observó degradación constante del humedal y falta de mantenimiento, que trae consigo tupición por lodo, plantas no deseadas en el sistema y desprendimiento de tuberías (Figura 12).



(A)



(B)

Figura 12.- Conductos del tanque Imhoff hacia el lecho de secado (A y B) (Figura extraída del documento original).

Después de realizada la evaluación a la PTAR, se emitieron las conclusiones siguientes:

- La estación depuradora de agua residual Sierra Maestra cuenta con un humedal con flujo sub superficial como tratamiento secundario y un tanque Imhoff para el tratamiento primario, ambos se encuentran en un estado de deterioro bastante evidente, necesitando mantenimiento capital.
- El residual afluente a la PTAR presenta características típicas de un residual medio, con caudales muy bajos con respecto a las cargas esperadas según el diseño; de ahí que los sistemas de la PTAR, para las condiciones actuales de operación, se encuentren sobredimensionados.
- La PTAR remueve la materia orgánica con un 73 y 76 % de demanda química de oxígeno (DQO) y DBO5 respectivamente y permite cumplir los límites de vertimiento de ambos parámetros de la NC:27/2012; sin embargo, no remueve los nutrientes nitrógeno y fósforo.
- Las estrategias propuestas se enfocan en el control e inspección de aspectos determinantes para el cumplimiento del mantenimiento y así mejorar la operación y el rendimiento de los sistemas de tratamiento de la PTAR Sierra Maestra, que permitan garantizar un servicio eficiente, con la calidad requerida y al menor costo económico.

Otros estudios realizados bajo la dirección de los especialistas del CIH

Se han realizado otros estudios bajo la dirección de especialistas del CIH que involucran a estudiantes de pregrado y extranjeros, como es el caso de un programa realizado por Nayda Méndez Arteche, bajo la dirección del Dr. Orestes González y el Dr. Josué Larriva Vásquez, herramienta que permite diseñar humedales de flujo subsuperficial horizontal en climas tropicales, y que incluye el chequeo de las características que tendrá el flujo dentro del reactor una vez puesto en funcionamiento.

Por otro lado, se dirigió la tesis doctoral del M. Cs. Josué Bernardo Larriva Vásquez, denominada: Estudio del comportamiento de humedales con flujo subsuperficial horizontal en el tratamiento de aguas residuales dirigida por el Dr. Orestes González, donde se mostró la validez del uso de estos sistemas para comunidades rurales de la sierra del Ecuador, a una altura de 2 500 m.s.n.m. Además, se obtuvieron las constantes de velocidad de reacción para la remoción de diferentes contaminantes.

La metodología por él propuesta, incluyó también el análisis de las dimensiones necesarias para el nivel de remoción requerido de todos los contaminantes estudiados y el chequeo de las características que tendrá el flujo dentro del reactor.

Conclusiones

Los estudios realizados en el CIH donde se involucran los humedales artificiales, denominados también filtros plantados, contribuirán al desarrollo de una tecnología guía de saneamiento para países con climas tropicales, tomando en cuenta la simpleza de su explotación, resiliencia a eventos climáticos y la adaptabilidad de los diseños, lo cual sugiere su total aplicabilidad para Cuba.

Referencias

- Abreu, S. C. 2017. "Evaluación del humedal Sierra Maestra". Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniera Hidráulica. CIH. Cujae. La Habana. (Disponible en sitio digital de la Biblioteca Cujae. Tesis de grado - Cujae).
- González, O. 2000. "Estudio del comportamiento de humedales con flujo subsuperficial horizontal en el tratamiento de aguas residuales". Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, CIH, Facultad de Ingeniería Civil, ISPJAE, La Habana, Cuba.
- González, O. y Deas, G. 2011. "Metodología para el diseño de humedales con flujo subsuperficial horizontal". Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXXII, No. 1, Ene-Abr 2011, p. 61-70. La Habana, Cuba.
- Larriva, V. J. B. 2017. "Estudio del comportamiento de humedales con flujo subsuperficial horizontal en el tratamiento de aguas residuales". Tesis doctoral presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. CIH. Cujae. La Habana. (Disponible en sitio digital de la Biblioteca Cujae. Tesis doctorales - Cujae).
- Menéndez, A. N. 2015. "Programa para el diseño de humedales de flujo subsuperficial horizontal". Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniera Hidráulica. CIH. Cujae. La Habana. (Disponible en sitio digital de la Biblioteca Cujae. Tesis de grado - Cujae).
- NC:27/2012. 2012. "Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. 2da Edición. ICS: 13.060.30. Oficina Nacional de Normalización (NC). 14 pp. La Habana, Cuba.
- Proenza, B. D. 2014. "Estudio integral de saneamiento ambiental en la zona del Gran Parque Metropolitano de La Habana". Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniero Hidráulico. CIH. Cujae. La Habana. (Disponible en sitio digital de la Biblioteca Cujae. Tesis de grado - Cujae).
- Rodríguez, C. 2003. "Humedales construidos. Estado del arte. (II) Utilización de los humedales construidos". Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXIV, No. 3, La Habana, Cuba.

Orcid de Teresita de J. Romero López: <https://orcid.org/0000-0001-9572-8333>

No existen conflictos de intereses entre los autores.



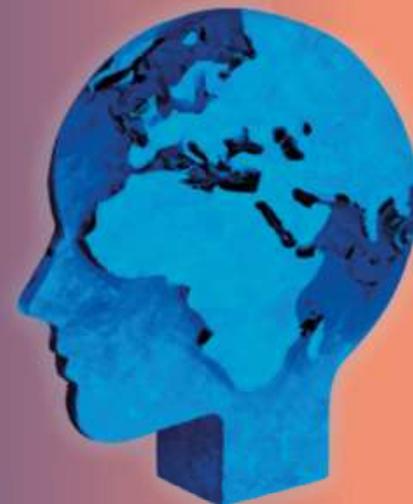
Universitat
de les Illes Balears



**Tecnologías de la Información Geográfica para
la Construcción de Territorios Inteligentes**

**XX Congreso de Tecnologías de la
Información Geográfica**

Palma (Mallorca, Illes Balears) 14-16 Octubre 2024



Informe Técnico. Junio 2024, Vol. 14, No. 6, ISSN 2223-8409, pp. 44-52.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
LABORATORIO DE TOXINAS MARINAS
(LABTOX-UES)



Informe Análisis de Fitoplancton Lago de Güija

Código de informe: INF 2024-012

Fecha de envío: 24 de junio de 2024. Hora: 16:01

Analistas: Jeniffer Guerra, Alma Aguilar, Ana Salinas, Josué Hernández, Darwin López.

Detalles del muestreo: Las muestras fueron recolectadas en el Lago de Güija por personal de LABTOX-UES con apoyo de la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) y embarcación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el día 13 de junio del corriente año. Seis puntos distribuidos en todo el lago fueron monitoreados (figura 1). Adicionalmente se midieron parámetros fisicoquímicos en cada punto, se transportaron muestras para posterior análisis en laboratorio de clorofila "a", nitrógeno y fósforo total.

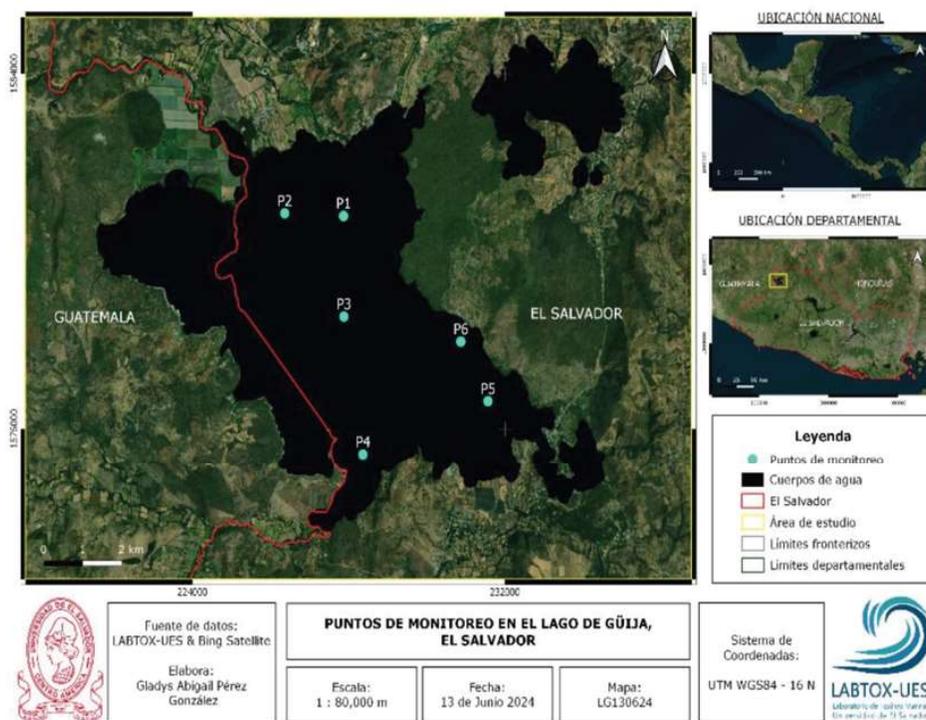


Figura 1.- Puntos de muestreo para cianobacterias y microalgas, medición de parámetros fisicoquímicos, clorofila "a", nitrógeno y fósforo total en el Lago de Güija el 13 de junio 2024. LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método de cámara Sedgewick-Rafter para estimar concentración celular, siguiendo los procedimientos operativos establecidos en el sistema de gestión de calidad del Laboratorio. La clorofila "a" fue determinada por el método US-EPA 446, el nitrógeno total por método US-EPA 352.1 y el fósforo total por método US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Las especies de cianobacterias que presentaron mayor concentración en el Lago de Güija, son *Raphidiopsis* cf. *raciborskii* con 168,000 cél/mL y *Dolichospermum* sp. con 56,000 cél/mL en el punto 2. Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO.

Según guías de alerta por abundancia de cianobacterias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales, la concentración promedio de cianobacterias representó un nivel de riesgo alto para bañistas (> 100,000 cel/mL) en el Lago de Güija. Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

Tabla 1.- Concentraciones de cianobacterias más abundantes y potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Güija el 13 de junio 2024. 1Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica. *Algunas especies de este género son tóxicas..

Taxón	Concentración celular (cel/mL)					Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	102,000	168,000	69,000	136,000	51,000	Potencialmente tóxica*
<i>Dolichospermum</i> sp.	36,000	56,000	46,000	17,000	2,334	Potencialmente tóxica*
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	304	156	462	606	909	Inocua

En la Tabla 2 se presentan los valores de parámetros fisicoquímicos medidos in situ. Todos tuvieron un comportamiento similar entre los puntos de muestreo.

Tabla 2.- Valores de parámetros fisicoquímicos en los puntos monitoreados en Lago de Güija el 13 de junio de 2024. T: temperatura, TDS: sólidos disueltos totales, Cond: conductividad.

Punto	T (°C)	TDS (ppm)	pH	Prof. Secchi (m)	Cond. (µS/cm)
P1	31.3	210	6.2	0.4	420
P2	32.1	220	6.1	0.4	439
P3	31.2	208	6.3	1.0	416
P4	30.5	208	6.3	1.1	416
P5	30.0	207	6.2	1.5	415
P6	31.7	209	6.0	2.0	418

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como Eutrófico en la fecha de muestreo (Mohamed, 2023).

Tabla 3.- Concentración de clorofila “a” y nutrientes en muestras de agua de diferentes puntos en del Lago de Güija

recolectadas el 13 de junio de 2024. LABTOX-UES. Chl "a": clorofila "a", PT: fósforo total, NT: nitrógeno total, IET: Índice de Estado Trófico.

Punto	Chl "a" ($\mu\text{g/L}$)	PT (mg/L)	NT (mg/L)	IET según Carlson	
P1	18.15	0.017	0.133	52	Eutrófico
P2	53.55	0.014	0.384		
P3	19.84	0.008	0.150		
P4	21.07	0.007	0.099		
P5	16.07	0.007	0.112		
P6	17.02	0.004	0.112		

CONCLUSIONES

- Se encontró proliferación de cianobacterias tóxicas en el Lago de Güija en la fecha de monitoreo.
- Las cianobacterias que presentaron mayor concentración en el Lago de Güija corresponden a *Raphidiopsis cf. raciborskii* y *Dolichospermum sp.* en el punto 2.
- Las mayores concentraciones de cianobacterias fueron 168,000 cel/mL y 56,000 cel/mL correspondiendo a *Raphidiopsis cf. raciborskii* y *Dolichospermum sp.* en el punto 2.
- El nivel de riesgo fue alto para bañistas en aguas recreacionales, según guías de alerta por concentración de cianobacterias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999).
- El Lago de Güija presentó un **estado eutrófico** según el índice de estado trófico de Carlson.



Editado y autorizado por: Oscar Amaya
Director

Ciudad Universitaria, Final Avenida Mártires y Héroes del 30 de julio, San Salvador.
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Tel.:2511 2000, Ext. 5027



1er aviso de la 3ra edición del evento "Biodiversidad Caguanes 2024"

BIODIVERSIDAD
caguanes

El Parque Nacional Caguanes, perteneciente al Centro de Servicios Ambientales de Sancti Spiritus, de la Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), con el apoyo de instituciones científicas, académicas, productivas de la provincia y el país, invita a investigadores, educadores, académicos, especialistas ambientales, actores locales y personas interesadas, a participar en la 3^{ra} edición del evento "Biodiversidad Caguanes 2024"

Fecha: del 11 al 15 de noviembre del 2024

Lugar: Instalaciones de la, Villa San José del Lago y comunidad rural La Picadora, municipio Yaguajay.

Temáticas:

Biodiversidad terrestre y marina

Investigación, monitoreo, manejo de especies, hábitats y ecosistemas.
Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos.
Restauración de ecosistemas degradados, especies y poblaciones.

Ecosistemas Cársicos y Recursos Históricos

Gestión y manejo de ecosistemas cársicos y los recursos históricos-culturales.
Arqueología, medio ambiente e historia local.
Dibujo rupestre, medio ambiente y conformación del paisaje cultural.

Desarrollo Local y Turismo Sostenible

Planificación y gestión del turismo sostenible.
Desarrollo local en áreas protegidas.

Educación Ambiental

Importancia de la educación ambiental en función de la conservación de las áreas protegidas.

Cambio Climático

Adaptación, mitigación y gestión de riesgos ante el cambio climático.
Cambio climático y zonas costeras.
Evidencias científicas y medidas de adaptación.

Calidad de Agua

Calidad de agua marina costera, su relación con el desarrollo de la biodiversidad.

Contactar a: dborroto76@gmail.com



Normas Editoriales del Boletín El Bohío

El boletín electrónico “El Bohío” (ISSN 2223-8409) es una publicación bilingüe de frecuencia mensual, cuyo objetivo es informar de manera directa y actualizada sobre temas del medio ambiente marino, cambio climático, la zona costera, ecología y novedades en las tecnologías afines, entre otros. Esta publicación es administrada sin fines de lucro por investigadores de varios países: Argentina, España, El Salvador, Colombia, Costa Rica, Cuba, México y Venezuela con el objeto de proporcionar una herramienta de consulta y favorecer el libre flujo de información, ideas y reflexiones sobre los océanos y la zona costera.

Normas Editoriales

El boletín acepta trabajos para su publicación en sus diferentes secciones, que pueden ser:

- Artículos de científicos originales.
- Artículos y trabajos de investigación originales e inéditos, aun cuando sean antiguos, pero que el valor de su información no publicada tenga vigencia, como dato histórico y cronológico, así como posea alto valor documental.
- Resúmenes extractados de artículos científicos sin publicar o publicados, siempre y cuando para los casos de publicados, no se interfiera o se violen derechos de autor o publicación reservados y que se permita publicar por la fuente de origen.
- Revisiones con opiniones críticas y de valor de las mismas en la temática, sus avances y desaciertos, todo lo cual le dé un valor técnico a la publicación.
- Trabajos antiguos con valor documental e histórico, en este caso, se solicita además de los requisitos para los artículos de investigación, acompañar el texto con dos cartas de algún especialista o profesional que recomiende el artículo propuesto, por su valor histórico y documental. También por el hecho de ser literatura científica no divulgada en su momento. En tales casos se aceptarán trabajos que sean posterior a 1970.
- Reseñas de libros con temáticas del quehacer científico afines a las disciplinas del conocimiento del boletín. Las reseñas tendrán una extensión máxima de 8 cuartillas de textos (hojas de tamaño carta), pudiendo tener ilustraciones según considere el autor. Asimismo, se cree adecuado tenga referencias al final del escrito, si estas son citadas según se refiere en esta norma.

Se aceptan para su publicación trabajos relacionados con las siguientes temáticas: i) Riesgos Ambientales; ii) Conservación y Ecología; iii) Sedimentos marinos; iv) Cambio Climático; v) Ecotoxicología; vi) Desarrollo Sostenible; vii) Meteorología marina; viii) Ciencias marinas y pesqueras; ix) Oceanografía, Geología marina y acústica marina; x) Recursos Naturales; xi) Manejo Integrados de Zona Costera (MIZC); xii) Temas ecosistémicos desde una perspectiva social, económica, histórica, y relativos a bienes y servicios ambientales; así como temas afines que se relacionen a algunas de las temáticas mencionadas.

Idioma y formato electrónico:

Las colaboraciones se recibirán en español o inglés, y deberán remitirse a: Boletín Electrónico El Bohío, correo electrónico boletinelbohio@gmail.com

Los autores deberán enviar el documento en PDF y en formato Word, conforme a las normas editoriales. Asimismo, los autores deberán tomar en cuenta en la redacción del texto, los cambios recientes de las reglas ortográficas (2012), las cuales se pueden consultar en esta dirección: www.rae.es

Dictamen:

Todos los artículos recibidos serán dictaminados por árbitros o revisores, quienes decidirán su aceptación, señalamientos para nueva presentación o rechazo, en un plazo de hasta 30 días.

Los artículos publicados en el boletín, tendrán una versión digital en PDF que podrá ser solicitada a la dirección electrónica antes citada, y pasará a formar parte del banco de referencias de la publicación pudiendo aparecer en formatos digitales indistintamente como discos resúmenes del boletín para el año en curso u otros compendios bibliográficos.

En el texto será indispensable definir claramente el autor principal y sus datos personales para una adecuada comunicación. Los resultados de los dictámenes son inapelables y serán comunicados al autor principal.

Al ser aceptado el texto, el autor recibirá una copia electrónica de la versión final como prueba de galera para corregir y saber si tiene alguna opinión sobre el formato. Una vez recibido y aprobado el documento, no se podrán hacer adiciones a la versión original. En el caso que el resultado de la revisión sea discrepante entre los dos árbitros iniciales, se remitirá a un tercer evaluador, el cual será quien defina la decisión del arbitraje.

Estructura del texto:

Los artículos científicos tendrán el siguiente formato: i) Extensión máxima de 12 cuartillas (hojas) 8 ½ x 11 cm (tamaño carta); ii) Interlineado y Fuente de texto: escritas a espacio y medio, en Time New Román, con tamaño de 12 puntos; iii) Numeración: las hojas estarán numeradas consecutivamente en la parte central baja de la página.

El texto deberá tener los apartados siguientes con las especificaciones indicadas para cada uno. La primera página incluirá:

- Título del artículo, no más de 16 palabras. En español e inglés o viceversa según sea el idioma de presentación.
- Nombre completo de los autores, filiación y datos de contacto del autor principal (correo electrónico).
- Resumen y Abstracto, no más de 200 palabras, en español e inglés respectivamente.
- Palabras claves y Key words: no más de 5 respectivamente en español e inglés, aunque puede haber expresiones de dos palabras que se aceptan como una expresión, como es el caso de medio ambiente.
- A partir de la segunda página, iniciará el texto general que incluirá los siguientes apartados:
 - Introducción, no más de 6 párrafos.
 - Materiales y Métodos.
 - Resultados y Discusión.
 - Conclusiones y Recomendaciones (si fuese adecuado).
 - Agradecimientos (opcional).
 - Referencias.

Imágenes y Figuras:

Las imágenes y figuras deberán ser a color y de la mayor calidad posible, con una resolución de 300 dpi ancho de 14 cm de imagen nítida. Se enviarán en formato tif, jpg o pdf. Los rotulados correspondientes deben ir al pie, en letra Time New Román a tamaño 12 y con un tamaño óptimo para su reproducción.

Las imágenes deberán ir numeradas en guarismos arábigos por orden de aparición en el texto y acompañadas de un pie de foto o aclaración de las mismas. Igualmente, en el texto del artículo se indicará la imagen o gráfico que corresponda con la abreviatura (fig. x). Se referenciará su fuente en su caso, conforme a lo establecido en “Referencias”.

Tablas:

Al igual que las imágenes, éstas deberán ir acompañadas de un título y en caso necesario su fuente de información, que se referenciará según lo indicado en «Referencias». Se numerarán de forma correlativa con guarismos arábigos y conforme a su aparición en el texto, dónde se indicará la tabla que corresponda como Tabla x. Deberán entregarse en formato Word o Excel (preferentemente RTF, .doc o .xls) en páginas independientes del texto, incluyendo una página para cada tabla.

Derechos de autor:

Se entregarán, si fuese necesario, autorizaciones para la reproducción de materiales ya publicados o el empleo de ilustraciones o fotografías.

Referencias:

Se deberán adjuntar todas aquellas citas empleadas por los autores en el cuerpo del texto, según la cita que corresponda. Autor único (Autor, año), dos autores (Autor y Autor, año) o más de dos autores (Autor et al., año). En esta sección, las referencias se ordenarán por orden alfabético del primer autor y deberán estar citadas obligatoriamente en el texto.

Formato de las referencias:

Apellido e iniciales de Autor /autores. Año. Título del artículo. Nombre de la publicación. Volumen (Número): Páginas.

En esta sección, a diferencia del cuerpo del texto, las referencias deberán contemplar a todos los autores participantes en la publicación objeto de cita; no siendo adecuado el uso de “et al.”, ni la omisión de autores.

Ejemplos a tener en cuenta:

Artículos

Espinosa, G., Reyes R. A., Himmelman, J. H. y Lodeiros, C. 2008. Actividad reproductiva de los erizos *Lytechinus variegatus* y *Echinometra lucunter* (Echinodermata: Echinoidea) en relación con factores ambientales en el golfo de Cariaco, Venezuela. Rev. Biol. Trop. Vol 56 (3): 341-350.

Allain, J. 1978. Deformation du test chez l'oursin *Lytechinus variegatus* (Lamark) (Echinoidea) de la Baie de Carthagene. Calsasia, 12: 363-375

Capítulos de libro

Alcolado, P. M. 1990. Aspectos ecológicos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó con especial referencia al bentos. En P. M. Alcolado, (Ed.), Jiménez, C., Martínez, N., Ibarzábal, D., Martínez- Iglesias, J. C., Corvea, A. y López-Cánovas, C. El bentos de la macrolaguna del golfo de Batabanó. p. 129-157, Editorial Academia, La Habana, 161 pp., 75 figs., 50 tablas.

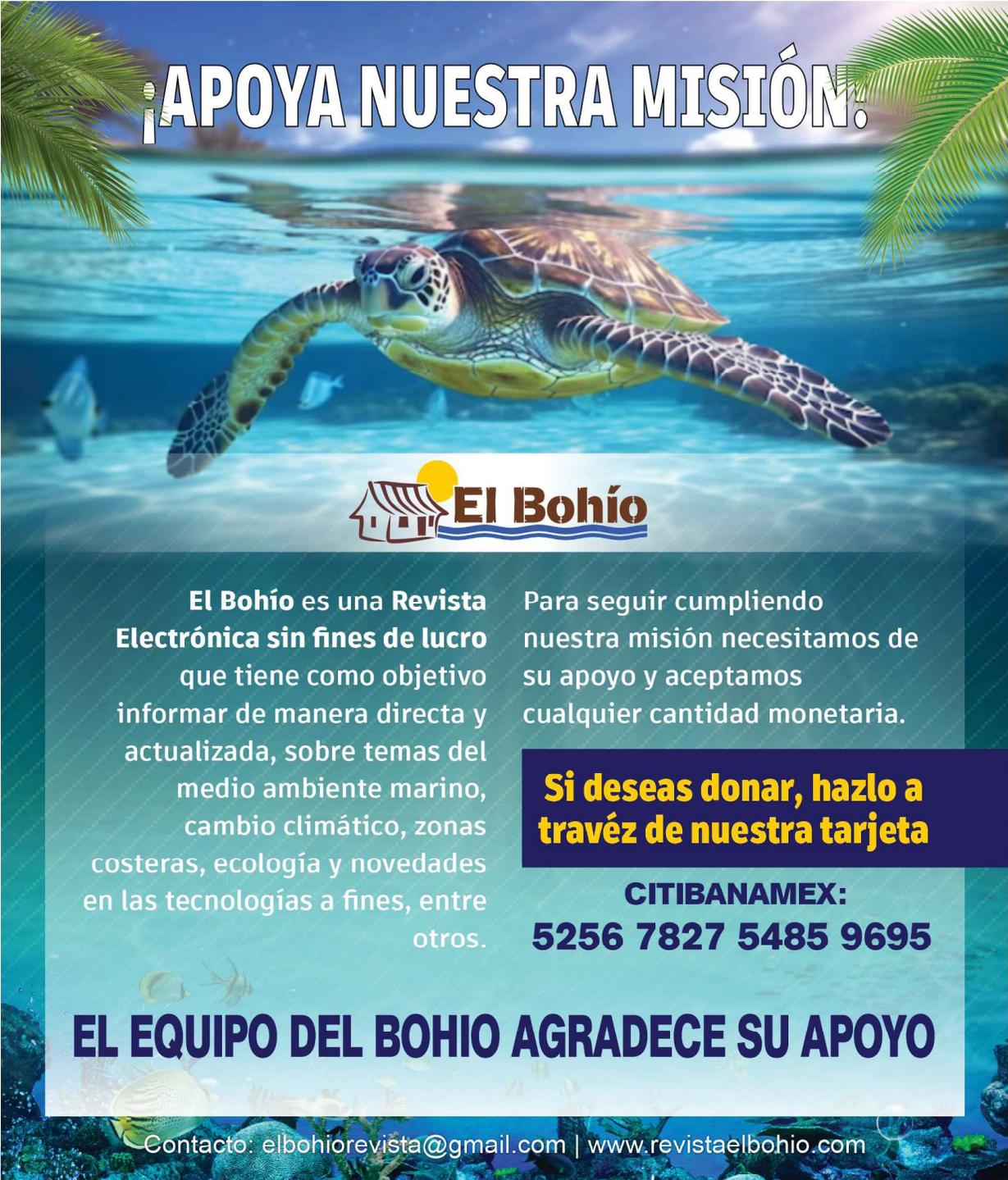
Tesis

Stern, G. 2005. Evolution of DNA sequences in *Netropical camarids* (Crustacea: Decapoda). PhD. Thesis, Uppsala, Sweden. 289 p.

Publicaciones consultadas en internet

Principales productos del mar del Reino Unido pueden presentar riesgos para la fauna marina. En: <http://boletinelbohio.com/principales-productos-del-mar-del-reino-unido-pueden-presentar-riesgos-parala-fauna-marina>. Fecha consulta: 18/09/2020.

Las normas editoriales de nuestra publicación se pueden descargar en formato de pdf en nuestra página web www.revistaelbohio.com



¡APOYA NUESTRA MISIÓN!



El Bohío es una Revista Electrónica sin fines de lucro que tiene como objetivo informar de manera directa y actualizada, sobre temas del medio ambiente marino, cambio climático, zonas costeras, ecología y novedades en las tecnologías a fines, entre otros.

Para seguir cumpliendo nuestra misión necesitamos de su apoyo y aceptamos cualquier cantidad monetaria.

Si deseas donar, hazlo a través de nuestra tarjeta

CITIBANAMEX:
5256 7827 5485 9695

EL EQUIPO DEL BOHIO AGRADECE SU APOYO

Contacto: elbohio revista@gmail.com | www.revistaelbohio.com



“ANIVERSARIO”

Director: **Consejo Científico:**

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)	Arturo Tripp Quesada (Mex)
	Oscar Horacio Padín (Arg)
	José Luis Esteves (Arg)
Comité Editorial:	Teresita de J. Romero López (Cub)
Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)	Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)
Guillermo Martín Caille (Arg)	Guillermo Martín Caille (Arg)
Abel d J. Betanzos Vega (Cub)	José Ernesto Mancera Pineda (Col)
Jorge A. Tello Cetina (Mex)	Celene Milanés Batista (Col)
Jorge E. Prada Ríos (Col)	Jorge A. Tello Cetina (Mex)
Ulsía Urrea Mariño (Mex)	Abel de J. Betanzos Vega (Cub)
Oscar Horacio Padín (Arg)	Gerardo Gold-Bouchot (USA)
Mark Friedman (USA)	Gerardo E. Suárez Álvarez (Cub)
Guaxara Afonso González (Esp)	Gerardo Navarro García (Mex)
Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.)	José María Musmeci (Arg)
Gerardo Navarro García (Mex)	Omar A. Sierra Roza (Col)
Gerardo Gold-Bouchot (USA)	César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)
José Luis Esteves (Arg)	Mark Friedman (USA)
Yoandry Martínez Arencibia (Cub)	Oscar A. Amaya Monterrosa (Sal)
Nalia Arencibia Alcántara (Cub)	Lowell Andrew R. Iporac (USA)
Lázaro C. Ruiz Torres (Mex)	Juan Alfredo Cabrera (Cub)
Giada Pezzo (Ita)	Nidia I. Jiménez Suaste (Mex)
Álvaro A. Moreno Munar (Col)	Jorge M. Tello Chan (Mex)
Máximo R. Luz Ruiz (Cub)	Armando Vega Velázquez (Mex)
Yamila Sánchez López (Cub)	Julio Morell (P. Rico)
Maikel Hernández Núñez (Cub)	Enrique Jimenes (Cub)
Ruby Thomas Sánchez (Cub)	Gustavo Arencibia Carballo (Cub)
Lowell Andrew R. Iporac (USA)	

Edición y Corrección: **Diseño Editorial:**

Guillermo Martín Caille (Arg)	Alexander López Batista (Cub)
Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)	Gustavo Arencibia Carballo (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)	

Diseño Gráfico y Maquetación: **Colaboradora:**

DIMAGEN Alexander López Batista (Cub)	Maria Karla Gutierrez (Cub)
--	-----------------------------

“Quien de verdad sabe de qué habla, no encuentra razones para levantar la voz”

*Leonardo Da Vinci (1452-1519);
pintor, escultor e inventor italiano*