

“...por un medio ambiente en equilibrio”



“14 ANIVERSARIO”

Vol. 14, No. 4, abril de 2024

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Lago Maggiore, entre Suiza e Italia, visto desde Suiza, sobre Locarno.
Autora: Dra. Krisztina Megyaszy.

6

Oportunidades para la implementación del Índice de Capacidad de Carga Ecológica Marina en la Economía Azul: Un estudio de caso.

12

Las mil caras de la inmigración, el mar y muchas otras historias. Mar y arte monumental.

34

Empleo de la zeolita en la alimentación del Camarón Blanco *Litopenaeus schmitti*. Artículo científico.



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.com

Contenido

Pág.



Inicia nuevo proyecto para la percepción remota en la determinación del indicador de productividad primaria en ecosistemas costeros cubanos.

4



Oportunidades para la implementación del Índice de Capacidad de Carga Ecológica Marina en la Economía Azul: Un estudio de caso.

6



Donde deambulan las tortugas laúd. Noticia.

8



Las mil caras de la inmigración, el mar y muchas otras historias. Mar y arte monumental.

12



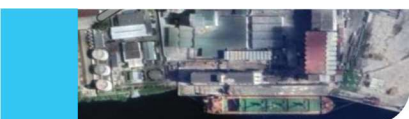
Convocatorias y temas de interés.

16



La inteligencia artificial (IA) y su impacto en la educación universitaria. Artículo de Opinión.

20



Propuesta de diseño para tratar los residuales de la molinera Turcios Lima. Artículo científico.

22



Empleo de la zeolita en la alimentación del Camarón Blanco *Litopenaeus schmitti*. Artículo científico.

34



Inicia nuevo proyecto para la percepción remota en la determinación del indicador de productividad primaria en ecosistemas costeros cubanos



Por **Maiquel Hernández Núñez**
maikel@ceac.cu

Un nuevo proyecto nacional de investigación denominado “La percepción remota en la determinación del indicador de productividad primaria en ecosistemas costeros de Cuba — Clorofila_SAT”, dio inicio hoy en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), el cual forma parte del programa sectorial de ciencias “Tecnologías de Aplicaciones Nucleares, el láser, la óptica y la ultrasónica para producir y generalizar bienes y servicios”, de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzadas.

La vulnerabilidad de los sistemas costeros y estuarios está en aumento frente al incremento del calentamiento global, la sobreexplotación de la zona costera y de los recursos marinos. Cada vez son más frecuente las floraciones algales, y entre ellas la presencia de algas nocivas que causan daños ecológicos y económicos significativos a estos ecosistemas y a la salud humana. En estos ambientes se pueden experimentar episodios con rápido incremento de la biomasa de

algas, ya sea como eventos estacionales recurrentes o como fenómenos de mayor frecuencia, explicó el Dr. C Alain Muñoz Caravaca, Investigador Titular del CEAC y Jefe del Proyecto.

El proyecto cuyo acrónimo es Clorofila_SAT, tendrá una duración de 3 años, en los cuales evaluará la variabilidad del índice de Clorofila_a en las aguas superficiales de la bahía de Cienfuegos en el período 2002 – 2022; como un indicador de la productividad primaria, que sustenta la salud óptima de ese ecosistema.



También presentará una propuesta metodológica para reportar la eutrofización de las aguas a partir de la Clorofila_a, medida a partir de imágenes satelitales y otras medidas radiométricas in situ, demostrando las capacidades nacionales para responder al indicador 14.1.1 —Eutrofización Costera— de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Muñoz Caravaca dijo que, los métodos utilizados tradicionalmente en las mediciones directas de la productividad primaria son tareas muy laboriosas y complejas, lo que hace que sean poco prácticos para la evaluación de la calidad ambiental y la salud del ecosistema; sin embargo, los métodos de teledetección están demostrando ser indispensables para este propósito. Estos suelen ser alternativas más eficientes y rentables para los usuarios, ya que permiten el muestreo sinóptico a escala de cuenca, regional y local con una alta frecuencia de tiempo.

Clorofila_{SAT} apoyará la implementación de los proyectos nacionales y regionales que lidera el CEAC en la región de Latinoamérica y el Caribe en el nuevo ciclo 2024 – 2027.

Los conocimientos adquiridos en el proyecto pueden contribuir a un mejor diseño de las estrategias y planes de acción en la reducción de las cargas contaminantes que se vierten a la bahía de Cienfuegos.

Los mapas generados y la identificación de la variabilidad de la productividad primaria en los últimos 20 años permitirán conocer las dimensiones de la ventana

de estabilidad o fuera de esta en el ecosistema, siendo esto un referente nacional único.

Entre los principales beneficiarios del proyecto por la aplicación o introducción de los resultados se encuentran las comunidades asociadas a la bahía de Cienfuegos y el municipio en general, en la medida que contribuye a establecer las condiciones límites para las floraciones de algas en el ecosistema, favoreciendo la gestión de las cargas contaminantes que llegan a este, las que deben ser reducidas.

Participan en este proyecto el Centro de Investigaciones Marinas, de la Universidad de La Habana; el Centro de Estudios Sociales, de la Universidad Carlos Rafael Rodríguez; la Facultad de Química y Farmacia, en la Universidad Marta Abreu de Las Villas; el Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras, de la Universidad de Oriente; el Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas; la Agencia de Medio Ambiente y el Instituto de Geografía Tropical y la Delegación Territorial del CITMA en Cienfuegos.

Oportunidades para la implementación del Índice de Capacidad de Carga Ecológica Marina en la Economía Azul: Un estudio de caso



El concepto de “Economía Azul” (*) se ha vuelto popular, centrado en una idea macroeconómica que incorpora todas las facetas de la gobernanza, el crecimiento económico, la protección del medio ambiente, la sostenibilidad y la comunicación intercultural en los océanos. La Economía Azul abarca tres sectores económicos, que incluyen: el desarrollo de la economía marina, la economía del desarrollo innovador y la economía que hace frente a la crisis mundial del agua [*]. Bajo este enfoque, utilizando el Índice de Capacidad de Carga Ecológica Marina (MECC) (**), se puede determinar qué tan bien los ecosistemas marinos pueden soportar la actividad humana mientras se preserva su integridad ecológica.

Mediante un estudio de caso en la zona costera de Indonesia, que incluye las islas de Flores, Sumba y Timor, los autores (Susandi y col., 2024) evaluaron las oportunidades y los desafíos asociados con la implementación del MECC en el esquema de Economía Azul. Se utilizó un sistema de índices de evaluación integral, para el desarrollo coordinado entre los recursos marinos, el medio ambiente y los sistemas socio-ecológicos.

A partir de los resultados obtenidos, los autores ofrecen una evaluación cuantitativa de los efectos econó-

micos de la Economía Azul en el área; y señalan que la implementación efectiva del MECC podría aumentar la contribución de la economía oceánica al PBI de Indonesia en al menos un 2%.

En conclusión, se señala la importancia de la implicación y participación de las partes interesadas en el proceso de toma de decisiones, así como la necesidad de contar con marcos normativos y normativos que apoyen la aplicación del MECC en la Economía Azul en las comunidades costeras.

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

* World Wildlife Fund. 2021. The Blue Economy: An Overview. https://wwf.panda.org/discover/our_focus/oceans_practice/blue_futures/

** Susandi y col. 2022. Towards Sustainable Fisheries Through Marine Ecological Carrying Capacity Index. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202234800003>

Artículo original: Susandi, A., Wijaya, A. R y M. Ih-san. 2024. Challenges and Opportunities of Implementing Marine Ecological Carrying Capacity Index in the Blue Economy: A Case Study of Coastal Communities in East Nusa Tenggara Province. BIO Web of Conferences 92, 01027, 4th ICM MBT, DOI <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249201027>.

ARTE PARA EL SUSTENTO

VIVIR LA ECOLOGÍA,
LA COLABORACIÓN Y
LA POLÍTICA EN EL MUNDO
CONTEMPORÁNEO



Universidad de Hanyang, Seúl, Corea del Sur
24-26 de mayo de 2024

XIX Congreso Internacional del
Arte en la Sociedad



Estimado/a miembro de la Red de Investigación,

Nos complace anunciarle que el **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad** tendrá lugar en la Universidad de Hanyang , Seúl, Corea del Sur, 24-26 de mayo de 2024.

Fundada en el año 2000, la Red de Investigación de Arte en la Sociedad es un foro interdisciplinar para el debate sobre el papel de las artes en la sociedad. Es un entorno de análisis crítico, examen y experimentación, que busca desarrollar ideas para relacionar las artes con sus diversos contextos en el mundo: la escena, los estudios y teatros, las aulas, los museos y galerías, las calles y comunidades.

El **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad**, convoca a presentar investigaciones que aborden los siguientes temas anuales y el tema destacado de 2024:

Arte para el sustento: Vivir la ecología, la colaboración y la política en el mundo contemporáneo

Esperamos verle en Seúl para el **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad**.

Un saludo cordial.

Dra. Pilar Irala-Hortal
Presidenta de la Red de Investigación
Universidad San Jorge, Zaragoza, España

Dr. José Luis Ortega Martín
Director Científico en Lengua Española
Universidad de Granada, España

Donde deambulan las tortugas laúd



Los científicos encuentran evidencia de zonas de alimentación críticas para las tortugas Laúd en peligro de extinción a lo largo de la costa atlántica de EE. UU. al estudiar el comportamiento de movimiento con etiquetas satelitales.

Se sabe que las tortugas laúd viajan miles de millas para trasladarse desde áreas de anidación cálidas, tropicales y subtropicales a zonas de alimentación más frías y ricas en presas. Estas localidades (y el viaje entre ellas) son fundamentales para apoyar la supervivencia de esta especie. Una nueva investigación ha confirmado importantes zonas de alimentación a lo largo del corredor migratorio del Atlántico para estos gigantes acuáticos.

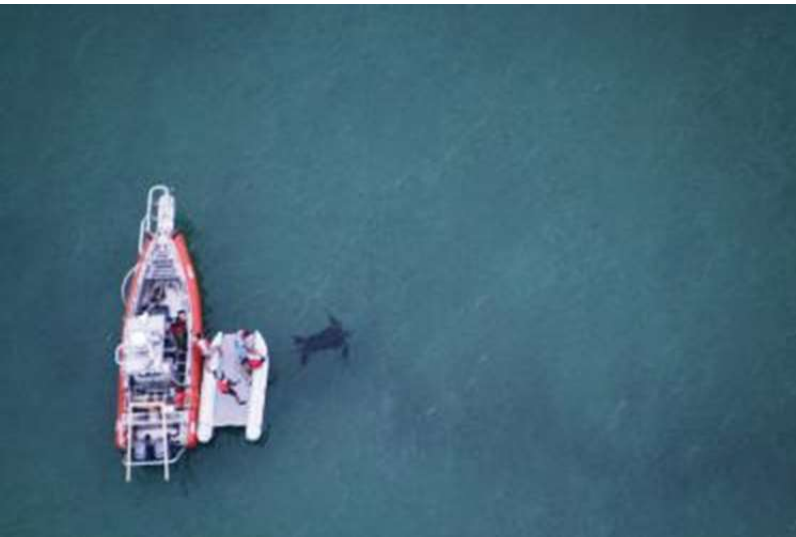
Las tortugas laúd comúnmente nadan desde las ensenadas del Atlántico Sur y Medio durante los meses más cálidos hasta áreas de alimentación cerca de Nueva Inglaterra y Nueva Escocia, Canadá, donde la comida es abundante. Vuelven a migrar hacia el sur cuando la temperatura del agua baja durante el invierno. Pero los científicos no sabían a dónde iban las tortugas y qué hacían en el camino.

Un equipo de investigadores, incluidos NOAA Fisheries y sus socios, emprendieron una búsqueda para descubrir más sobre sus patrones de movimiento. Entre 2017 y 2022, el equipo rastreó con éxito 52 tortugas laúd utilizando etiquetas satelitales que también registraron datos de ubicación, profundidad y temperatura.

El equipo colocó las etiquetas en tortugas frente a las costas de Massachusetts y Carolina del Norte. El marcado puede parecer la parte fácil, pero aplicar etiquetas implica encontrar y capturar tortugas de varios cientos de libras en su entorno marino: ¡una tarea muy desafiante! Las etiquetas permiten a los científicos no sólo rastrear adónde van las tortugas, sino también los comportamientos que exhiben durante estas migraciones.

El artículo, publicado en *Frontiers in Marine Science*

, describe modelos y técnicas utilizadas para proporcionar información sobre la conectividad del hábitat. Este estudio proporciona información sobre lo que ocurre después de que se marcan las tortugas, como la duración y frecuencia de las inmersiones, el uso de la columna de agua y los perfiles y comportamiento de la profundidad y la temperatura. La investigación fue dirigida por la Escuela Rosenstiel de Ciencias Marinas, Atmosféricas y Terrestres de la Universidad de Miami y el Centro de Ciencias Pesqueras del Sureste de la NOAA.



Tortuga laúd nadando después de marcar. Crédito: Breen (Permiso #21233).

Un equipo de investigadores, incluidos NOAA Fisheries y sus socios, emprendieron una búsqueda para descubrir más sobre sus patrones de movimiento. Entre 2017 y 2022, el equipo rastreó con éxito 52 tortugas laúd utilizando etiquetas satelitales que también registraron datos de ubicación, profundidad y temperatura.

¿Parar a tomar un refrigerio?

El comportamiento y el movimiento de muchos animales tienden a estar impulsados por la comida. Este estudio indica que ese también es el caso de las tortugas laúd.

Muchas de las tortugas marcadas exhibieron un comportamiento alimentario en el sur de Nueva Inglaterra a finales del verano y principios del otoño, como se

esperaba. Esto coincidió con una gran abundancia de medusas, la principal presa de las tortugas laúd.

Dato curioso: ¡las presas de las tortugas laúd incluyen ortigas marinas, medusas melena de león y medusas bala de cañón!

El equipo también registró evidencia de alimentación en Mid-Atlantic Bight, frente a la costa de Delaware Bay y Barnegat Bay en Nueva Jersey, que ocurrió en la época en que se registraron altas concentraciones de ortigas marinas (una de las comidas favoritas de las tortugas). También rastrearon el comportamiento alimentario en Long Island Sound por primera vez. Esto sólo ocurrió en un año del estudio, pero probablemente coincidió con una floración de medusas melena de león, otra presa común de las tortugas laúd. Estos hallazgos sugieren que las ensenadas del Atlántico Medio y Sur son áreas de alimentación críticas, pero subestimadas, para las tortugas laúd.



Tortuga laúd nadando lejos de la captura con una etiqueta satelital adjunta. La etiqueta eventualmente se desprenderá por sí sola. Crédito: NOAA Fisheries/Samir Patel (Permiso n.º 21233).

“Estábamos realmente emocionados de encontrar evidencia de que la Bahía del Atlántico Medio sirve como un importante lugar de alimentación para las tortugas laúd que migran a lo largo de la plataforma continental”, dijo el Dr. Chris Sasso, investigador principal del estudio. “Sabíamos que las tortugas migran a través de esta área, pero

con estas etiquetas satelitales de registro de profundidad pudimos rastrear comportamientos a escala más fina para ver qué estaban haciendo en realidad: básicamente, deteniéndose para comer algo en el camino”.

¿Migrar o no migrar?

Si bien la mayoría de las tortugas laúd migraron como se esperaba, hubo algunas excepciones. Un par de machos hicieron que el equipo se rascara un poco la cabeza. Dos de los machos que fueron marcados viajaron desde las zonas de alimentación del Atlántico norte hasta aguas subtropicales durante un par de meses, inmediatamente dieron la vuelta y regresaron.

Nuevos patrones de movimiento de los machos de tortuga laúd

Este comportamiento contradice la sospecha previa de que los machos migran cada año entre las zonas de alimentación del norte y las aguas cercanas a las playas de anidación para aparearse. Hallazgos similares en el Golfo de México sugieren que los machos en busca de alimento abandonan la migración a las playas de anidación en algunos años y continúan alimentándose durante el invierno a lo largo de la plataforma continental del oeste de Florida.

“Anteriormente pensábamos que los machos regresaban a las playas de anidación cada año, ya que es posible que no requieran el mismo presupuesto energético que las hembras, que tardan entre 2 y 3 años en regresar”, dijo Mitch Rider, autor principal del estudio. “Nuestros datos muestran que varios machos pasan el invierno en otros lugares, lo que sugiere lo contrario. Esta es información importante ya que afectará las estimaciones de la proporción de sexos de adultos y los modelos dinámicos de población posteriores para cada población anidadora”.

Estos datos proporcionan la base necesaria para comenzar a comprender y predecir los posibles impactos del cambio climático en las tortugas laúd en la región. Una comprensión más profunda de cómo y por qué las tortugas laúd seleccionan sus áreas de alimentación y

los impactos de las amenazas permitirán una mejor gestión de esta especie en peligro de extinción.

Investigación futura

Todavía necesitamos información más detallada para comprender mejor cómo las tortugas laúd usan su entorno y las amenazas en su camino. En el futuro, el equipo planea colocar cámaras en los animales para observar sus comportamientos de manera más directa.

Los datos recopilados en este estudio deberían servir como base al comparar comportamientos adicionales de alimentación y migración de las tortugas laúd en un océano cambiante. Los administradores que conservan y recuperan tortugas laúd deben considerar estos datos al evaluar los efectos potenciales de las actividades humanas en el ambiente marino.

Gran esfuerzo para animales grandes

La investigación a esta amplia escala geográfica y con animales tan grandes es toda una tarea. Este proyecto no podría haberse realizado sin:

- Escuela Rosenstiel de Ciencias Marinas y Atmosféricas de la Universidad de Miami.
- Centro de Ciencias Pesqueras del Noreste de la NOAA.
- Fundación Granja Coonamessett.
- Centro de operaciones de aeronaves de la NOAA.
- Tripulación de nutrias gemelas.
- Tripulación del Warren Jr. y Semper Offshore.
- Servicios aéreos comerciales de Anthem.



Laúd nadando bajo el agua. Crédito: NOAA Fisheries/Brian Stacy (Permiso n.º 21233).

Protección basada en la ciencia para las tortugas laúd
Las tortugas laúd están protegidas por la Ley de especies en peligro de extinción y figuran como en peligro de extinción. NOAA Fisheries está trabajando para proteger y recuperar esta especie de muchas maneras, para conservarla y recuperarla en todo el mundo. Continuamos investigando la biología, el comportamiento y la ecología de las tortugas laúd para informar las decisiones de manejo y mejorar los esfuerzos de recuperación de la especie.

Toda la investigación se realizó bajo los Permisos #16733 y #21233 y fue aprobada por el Comité Insti-

tucional de Cuidado y Uso de Animales del Atlántico de Pesquerías de NOAA

Última actualización por Centro de Ciencias Pesqueras del Sureste el 27 de marzo de 2024.

Fuente: 26 de marzo de 2024.

https://108.181.21.229/feature-story/where-leatherbacks-roam?utm_medium=email&utm_source=go-vdelivery&__cpo=aHR0cHM6Ly93d3cuZmlzaGVyaWVzLm5vYWVzZ292

Fuente original:

https://108.181.21.229/resource/peer-reviewed-research/where-leatherbacks-roam-movement-behavior-analyses-reveal-novel?__cpo=aHR0cHM6Ly93d3cuZmlzaGVyaWVzLm5vYWVzZ292



Living Rare, Living Stronger® NORD Patient and Family Forum Swag Design Contest!

NORD is providing an exciting opportunity to showcase

Only submissions received by 11:59 pm EST on March 29, 2024, will be considered.



NORD®
National Organization
for Rare Disorders

Alone we are rare.
Together we are **strong.®**

Mar y arte monumental

Las mil caras de la inmigración, el mar y muchas otras historias



Por **Giada Pezzo**.

La historia de la humanidad siempre se ha caracterizado por las migraciones: desde la antigüedad, las primeras tribus eran nómadas y se desplazaban constantemente a distintos lugares para explotar sus características, sus tierras y buscar nuevas fuentes de alimento. Por lo tanto, la migración siempre ha sido una acción instintiva del hombre, que, al ver la degradación de su vida en un lugar, se desplazaba en busca de otro donde sabía que encontraría mejores condiciones para su supervivencia y su vida en general.

Sin embargo, es en la historia moderna cuando se produjeron las migraciones más sustanciales: tras la conquista del continente americano, España, Portu-

gal, Francia, Inglaterra y Holanda vieron en América un lugar de desembarco para millones de personas y si al principio sólo conquistadores y aventureros cruzaron el océano Atlántico, más tarde se les unieron comerciantes, misioneros y gente común movidos por el deseo espasmódico de adquirir nuevos recursos de los territorios. Esta tendencia continuó con la colonización de otras tierras del globo, como Australia y Nueva Zelanda.

No obstante, desgraciadamente se sabe que las migraciones a América no sólo fueron voluntarias, sino que también hubo migraciones forzadas, representadas en gran parte por la llamada Trata de Esclavos, a través de la cual se importaron a la fuerza millones de esclavos de África, que serían fundamentales en el cambio demográfico, para sustituir a las poblaciones

indígenas brutalmente aniquiladas y exterminadas por los europeos, y empleados en las plantaciones y en los trabajos más duros y fatigosos.

Las migraciones en el mundo contemporáneo, por otra parte, adquieren una característica particular, la de ser masivas, como fue el caso de los grandes grupos que se desplazaron principalmente desde Europa hacia América y Canadá entre 1820 y 1940, o las migraciones durante y después de la Segunda Guerra Mundial.

A ello en el contexto europeo se añade a partir de los años 80 con la caída del Muro de Berlín y de los regímenes comunistas, un nuevo eje migratorio, el del Este al Oeste Europa y mientras tanto, cada vez llegan más flujos migratorios de países no europeos (sobre todo de África, Asia y Sudamérica), que conforman el panorama actual.

Desde la última década, el sur de Europa vive también una crisis de refugiados, es decir, personas que huyen de conflictos armados, violaciones de los derechos humanos o persecuciones, procedentes sobre todo de África (en particular Siria, Sudán y Afganistán), se han dirigido y siguen dirigiéndose como solicitantes de asilo a los países europeos más cercanos que los aceptan, entre ellos Italia. Por eso, en Italia en particular, la cuestión de los migrantes está muy candente.

Las condiciones en que estas personas huyen de su país son dramáticas: a menudo, inseguros de su destino, recurren a traficantes, que les exigen sumas desproporcionadas de dinero a cambio de acompañarlos en barcas en malas condiciones hasta las costas de Italia.

Cruzar el Mediterráneo en estas embarcaciones, que no son en absoluto adecuadas para un viaje con semejante carga, ya que con frecuencia van sobrecargadas, les obliga a someterse a condiciones meteorológicas y marítimas a veces adversas, que desgraciadamente siguen provocando naufragios y tragedias en las que muchos de ellos pierden la vida, ya que se añade el hecho de que estas personas rara vez saben nadar, y también se trata de niños y mujeres embarazadas.

Por desgracia, aún no se ha encontrado una solución

definitiva a este fenómeno y a sus trágicas consecuencias. Europa y sus Estados miembros, además, no han sido un hombro sólido para Italia y los países del sur a la hora de afrontar esta situación: numerosas políticas y leyes han sido infructuosas. Incluso dentro del Estado italiano sigue habiendo un intenso debate entre las facciones políticas más liberalistas, que promueven el derecho humano de los refugiados a la protección, y las más soberanistas, que en el pasado, entre otras propuestas, han pedido el cierre de los puertos a los inmigrantes ilegales. Por otra parte, la intervención de las ONG, que con sus barcos salvan cientos de vidas cada día y les prestan una primera asistencia, es sin duda fundamental.

Según el ACNUR, el mundo tiene hoy el mayor número de personas que huyen de conflictos jamás registrado desde la Segunda Guerra Mundial. Se calcula que hay casi 70 millones de desplazados y entre ellos, desde 2022, tras el desplome de la guerra entre Rusia y Ucrania, combatida principalmente en suelo ucraniano, también muchos habitantes de Ucrania, que han decidido abandonar su patria en busca de un lugar seguro donde vivir, criar a sus familias y de mejores condiciones de vida.

En cualquier caso, las migraciones que caracterizan el escenario global actual son variadas y están causadas por diferentes motivos: factores sociopolíticos como guerras, violaciones de los derechos humanos, seguridad, persecuciones étnicas, religiosas, raciales, políticas y culturales; factores demográficos y económicos como las altas tasas de desempleo, las malas condiciones laborales y el estado de la economía; y factores medioambientales como los desastres naturales, a raíz de los cuales se prevé un empeoramiento de los fenómenos meteorológicos extremos y el consiguiente aumento de las migraciones por estas causas.

En este sentido, con motivo de la 105 Jornada Mundial del Migrante, el 29 de septiembre de 2019, el Papa inauguró en la Plaza de San Pedro de Roma una escultura titulada “Angels Unawares” (ángeles sin saberlo), realizada por el artista canadiense Timothy Schmalz y colocada a instancias del Pontífice en el centro de la plaza, precisamente para dar centralidad a los temas de acogida y migración que transmite.

Se trata de una escultura de bronce y arcilla que representa a un grupo de emigrantes y refugiados de diferentes contextos culturales, raciales e históricos. Esta elección de incluir personalidades de varias culturas y diferentes periodos temporales pretende dar un sentido de universalidad a la obra, incluyendo a cualquiera que sea emigrante o se identifique con esta figura, precisamente porque uno de los valores de la Iglesia católica (pero que, en general, creemos que es un valor importante y esencial para todos) es la acogida, la cercanía y la atención concreta a los marginados y a las diferentes categorías de personas vulnerables. Aunque uno no se identifique con la religión católica, ciertamente puede estar humanamente de acuerdo con lo que dijo el Papa en aquella ocasión:

“Celebramos la Jornada Mundial del Emigrante y del Refugiado para reafirmar la necesidad de que nadie quede excluido de la sociedad, ya sea un residente de larga data o un recién llegado”.

La obra es de tamaño real y los migrantes se colocan de pie, hombro con hombro y acurrucados en una balsa, con los rostros marcados por el drama de la huida, el peligro y un futuro incierto, pero al mismo tiempo con los ojos soñando con un futuro mejor. Dentro de esta heterogénea multitud de personas, destacan en el centro las alas de un ángel.

En conclusión, las migraciones pueden ser de diversas formas. Aquí hemos analizado sobre todo la del Mediterráneo, pero lo que es ineludible es el derecho de estas personas a ser acogidas e incluidas de nuevo en la sociedad.



En el siguiente enlace, el vídeo de la realización e inauguración de “Angels Unawares” (Ángeles sin saberlo): [“Angels Unawares”](#). *It is not just about Migrants.* ([youtube.com](#))

* primera imagen tomada de ‘*Angels Unawares*’ by Timothy Schmalz | [The sculpture raises ... | Flickr](#)

* segunda imagen tomada de “*Angels Unawares*” Sculpture commemorating migrants and ref... | [Flickr](#)

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







www.sigre.es

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.

ASIAN PACIFIC AQUACULTURE 2024

APA24 – Surabaya, Indonesia – June 11-14, 2024.

Aquaculture – Driving the Blue Economy is the theme of the conference at the Grand City next year. The event is hosted by the Ministry of Marine Affairs & Fisheries and co-organized with PT Tirta Anugrah Abadi.

After the successful meeting WA2005 in Bali 2005, and APA16 in Surabaya (2016), we decided to come back to Indonesia again in 2024. **Asian Pacific Aquaculture 2024** will be the next chance for the international aquaculture community to visit Indonesia and see the rapidly expanding aquaculture industry in Indonesia – nearly 20% increase in the last 5 years in hectares in aquaculture production and over 50% per year increase in tons produced every year for the last 10 years! Attendees will be able to see what is happening in Indonesian aquaculture to create this growth as well as aquaculture developments in the rest of Southeast Asia. Asian Pacific Aquaculture 2024, Surabaya is the place to learn about the latest in aquaculture, see the newest technology in the trade show with exhibits from around the world and enjoy the many tourist sites in Indonesia.

Now more info online on www.was.org – info on booths and sponsorship - mario@marevent.com.

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>

Las revistas y portales **TECNOAQUA E INDUSTRIAMBIENTE** celebran el próximo 12 de marzo de 2024 en Sevilla **‘Los Maestros del Agua: un caudal de experiencia y sabiduría’**. Este encuentro, único e inédito, reunirá a los máximos referentes del sector del agua de los últimos años, una mirada al pasado para analizar y debatir nuestro presente. Son nuestros ‘maestros del agua’.

Para más información:

Tecnoaqua e IndustriAmbiente - Infoedita Comunicación Profesional. Tel.: 911 255 700

E-mail: jornadastecnoaqua@infoedita.es

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



CÁDIZ

XX Congreso de la Asociación Española de **Teledetección**

2024

Artículo de Opinión

La inteligencia artificial (IA) y su impacto en la educación universitaria



Por **Dra. Omaira Goldcheidt Carrera**,
Académica de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Católica del Maule.

La inteligencia artificial (IA) es una tecnología transformadora sostenible que tiene el potencial de mejorar la educación y el desarrollo. La UNESCO identifica tres áreas que vinculan la IA y la educación: aprender con la IA, aprender sobre la IA y aprender para la IA. Aprender con IA implica utilizar herramientas de IA para personalizar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que aprender sobre IA implica adquirir conocimientos básicos sobre sus principios y aplicaciones. Por su parte, aprender para la IA implica desarrollar habilidades transversales que permitan a los estudiantes adaptarse a entornos cambiantes y colaborar con máquinas inteligentes. Sin embargo, el uso de la IA en la educación también plantea desafíos éticos, sociales y pedagógicos que requieren reflexión crítica y acción colectiva.

En general, la IA tiene aplicaciones en prácticas en una amplia variedad de campos, incluyendo la salud,

la educación y la atención al cliente. En la educación, la IA puede utilizarse para personalizar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es decir, la IA tiene el potencial de mejorar la eficiencia y la eficacia de muchos procesos y servicios en diferentes campos. A partir de estos grandes desafíos y beneficios en el sector educativo (Tito *et al.*, 2021), expresa que la IA es la herramienta con mayor alcance e Impacto en la Educación en el Siglo XXI.

De este modo, su uso en la educación ha demostrado ser flexible, adaptable y transformador, generando nuevas formas de interacción social y virtual en entornos de enseñanza aprendizaje, por lo cual, es necesario conocer las necesidades de los estudiantes y sus métodos de aprendizaje. Siguiendo el planteamiento anterior, se tiene que el estudiante universitario es un aprendiz digital que “surfea” por la red buscando información para transformarlo en un nuevo conocimiento por lo que se enfrenta a grandes desafíos para localizar contenidos por el espacio por el que se mueven grandes cantidades de información, para evitar “infectarse”, siendo necesario emplear estrategias como la curación de contenidos. Por ello, es importante contar con las

competencias digitales e informacionales necesarias (INTEF, 2017).

Ahora bien, cuando pensamos en los hábitos y habilidades de un estudiante universitario, nos preguntamos: ¿Quiénes son los jóvenes que actualmente acuden a la universidad? Cabe destacar que, los universitarios postcovid forman parte de la generación centennials, también llamados iGen, pos-millennials o generación Z, población que está creciendo bajo un enfoque de trabajo colaborativo y con hábitos mediáticos modificados a partir del confinamiento por el Covid 19. Este grupo etario, está inmerso en un ambiente conectado a internet y telefonía móvil, desde donde realizan sus actividades cotidianas y de aprendizaje (Espiritusanto, 2016; Magallón, 2016).

Ramos et al. (2019) identifican a los centennials como un grupo etario nacido a mediados de la década de 1990 hasta fines de 2009, por tanto, la generación que sigue es la Alfa, generación T, táctil o touch, nacidos a partir del año 2010 (Cataldi y Dominighini, 2019).

Esta generación pone una mayor atención en las cosas que les interesa y motiva, convirtiendo a la tecnología en una aliada para comunicarse y compartir con otros. Viviendo en un mundo “digital” (entorno físico y digital), los centennials apoyan la filosofía del ¡hazlo tú mismo!, (HTM o DIY del inglés Do it yourself), una corriente que deriva del movimiento Edupunk, una filosofía emergente que promueve la formación permanente a lo ancho y largo de la vida (Cobo y Moravec, 2011; García y Díaz, 2011; Lamb, 2012).

Conviviendo en ambientes hiperpersonalizados y expuestos al síndrome FOMO (del inglés Fear of Missing Out) ese miedo a quedar fuera de lo que sucede en la red (D. Stillman y J. Stillman, 2017). El reporte Horizon 2021, expone que la inteligencia artificial (IA), los cursos mixtos, los recursos educativos abiertos (REA), así como las microcredenciales seguirán teniendo presencia en el mundo universitario. En el caso específico de la inteligencia artificial, las principales universidades del mundo están desarrollando diversos proyectos vinculados con la IA (Pelletier *et al.*, 2021). Cabe destacar que la inteligencia artificial, es definida como «la capacidad de las máquinas para

usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano» (Rouhiainen, 2018, p. 17). La era de la algoritmización trae como resultado la disponibilidad de nuevas herramientas, aplicaciones y recursos del que puede hacer uso el ciudadano digital, sin embargo, muchas veces no son aplicadas éticamente. En conclusión, el uso de las herramientas y técnicas



de IA puede mejorar la experiencia y el trabajo de los docentes en la educación superior, siendo esto considerado muy favorable, ya que puede ser un gran apoyo en la generación automática de contenido educativo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la inteligencia artificial no debe reemplazar por completo el trabajo en el aula, sino que debe utilizarse como una herramienta complementaria para mejorar la calidad de la educación y el aprendizaje de los estudiantes, a partir de su uso y aplicabilidad, permitiéndoles además innovar en sus áreas de formación educativa donde prevalezca tanto la ética como la confiabilidad de la información manejada.

“Las opiniones vertidas en esta columna son de exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representan necesariamente el pensamiento de la Universidad Católica del Maule”.

Fuente: <https://portal.ucm.cl/noticias/opinion-la-inteligencia-artificial-ia-impacto-la-educacion-universitaria>

Propuesta de diseño para tratar los residuales de la molinera Turcios Lima

Teresita de Jesús Romero López, Manuel Becerra Valdés y Roberto González Agilar

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.

teresitaromerolopez@gmail.com

Resumen: Desde hace algunos años en el país hay un tema que es de vital importancia: el tratamiento de las aguas residuales. En la actualidad se están llevando a cabo proyectos futurísticos con el objetivo de profundizar en la temática y obtener aguas más limpias, en este caso específico en la Bahía de La Habana. Existen muchas variantes ingenieriles que abordan el proceso deseado, una de ellas es la empleada en la presente investigación, que versa sobre el uso de tanques sépticos. A raíz de esto se hizo estudio en la Unidad Empresarial de Base Turcios Lima con la finalidad de mejorar la calidad del agua que se vierte a la Bahía de La Habana. Como parte del trabajo, se determinó la utilización de un tanque séptico debido a los bajos caudales que esta empresa genera, el poco espacio que demanda su construcción, su fácil operación y mantenimiento, así como lo económico de su implementación, por lo que se recomienda la utilización de dicha tecnología, misma que garantizará el mejoramiento de las aguas en cuestión.

Palabras clave: bahía, tanque séptico, tratamiento, Turcios Lima.

Design proposal to treat the waste from the Turcios Lima mil

Abstract: For some years in Cuba there has been an issue that is of vital importance: the treatment of wastewater. Currently, futuristic projects are being carried out with the aim of deepening the subject and obtaining cleaner waters, in this specific case in the Bay of Havana. There are many engineering variants that address the desired process, one of them is the one used in the present investigation, which deals with the use of septic tanks. As a result of this, a study was carried out at the UEB Turcios Lima with the aim of improving the quality of the water that is discharged into the Havana Bay. As part of the work, the use of a septic tank was determined due to the low flows that this company generates, the little space that its construction demands, its easy operation and maintenance, as well as the economics of its implementation, for which it is recommended the use of said technology, the same that will guarantee the improvement of the waters in question.

Keywords: bay, septic tank, treatment, Turcios Lima.

Introducción

Desde los inicios de la revolución industrial, en el mundo se ha manifestado un crecimiento gradual en la creación de industrias y en nueva mejora de sus tecnologías. En un principio se consideraba que los beneficios que se obtenían eran mayores que los problemas que se ocasionaban. Esta forma de pensar solo cambió cuando la industrialización se hizo tan masiva que los problemas ambientales eran evidentes y sus impactos empezaron a afectar la salud y el medio de convivencia en regiones urbanas.

La relación entre el aumento de la industrialización y el incremento consecuente de la contaminación es un fe-

nómeno que prevalece no solo en muchos países y regiones del mundo, sino también en el archipiélago cubano. En Cuba uno de los principales problemas es el relacionado con la contaminación de las aguas de mar; este es el caso de la Bahía de La Habana, la cual presenta un alto nivel de contaminación causado fundamentalmente por las actividades domésticas e industriales de más de 88 entidades que tributan sus desechos de forma directa o indirecta sin un adecuado tratamiento previo.

Existen diversos tratamientos para eliminar cualquier sustancia tóxica, bacterias, componentes químicos, físicos o biológicos, que aunque no corrigen completamente el problema de la contaminación, contribuyen en gran medida a disminuir considerablemente la misma y algún daño irreversible a cualquier ecosistema, surgiendo de aquí la importancia del tratamiento de las aguas residuales que consiste en una serie de procesos, que tienen como fin eliminar esos contaminantes presentes en el agua (F&N Colombia, 2004).

La eliminación de sustancias tóxicas, bacterias, componentes químicos y físicos o biológicos se realiza para toda agua que ha sido usada y sin importar el destino que puede ser tanto doméstico, urbano como industrial. Este último tiene repercusión debido a la utilización de sustancias tóxicas que en ese sector son empleados para los diferentes procesos. Dentro de este sector industrial hay un área que se encarga de la elaboración de alimentos, donde se pueden encontrar los productores de harinas de sojas y trigos, entre otros, conocidos tradicionalmente como molineras.

Existen diversas molineras encargadas de satisfacer las demandas de estos alimentos a nivel global, pero más exacto en Cuba se ubican en Santiago de Cuba, Holguín, Cienfuegos, Cárdenas y La Habana (Pérez, 2019) (Figura 1). La molinera, Unidad Empresarial de Base (UEB) Turcios Lima ubicada en La Habana, es el objeto de estudio de este trabajo por su vertimiento a la Bahía de La Habana y por los planes futurísticos de convertir a esta última en un destino turístico, recreativo y cultural. Se analizan los residuales líquidos a modo de poder dictaminar su calidad y posible afectación al medio receptor, proponiendo el modo más eficaz de tratar esas aguas contaminadas.



Figura 1.- Ubicación geográfica de los molinos cubanos (Tomado de Pérez, 2019).

Materiales y Métodos

Cuando se habla del proyecto turístico de Bahía de La Habana es necesario tener en cuenta la UEB Turcios Lima como uno de los objetivos a vencer en cuanto a descontaminación de sus aguas residuales y afectación al medio ambiente, ya que es una instalación que vierte agua directamente a la mencionada bahía. Esta empresa

tiene como función principal la elaboración de harina de trigo y el beneficio de la soya y presenta grandes problemas en cuanto a la calidad de sus residuales orgánicos. Cabe mencionar que la misma cuenta con el control del Centro de Investigaciones y Manejo Ambiental (CIMAB).

Ubicación del área de estudio

La UEB Turcios Lima se encuentra ubicada en la Avenida del Puerto no.8 / Litoral y Línea del Ferrocarril, en el municipio habanero de Regla. Está asociada a la empresa productora cubana de molinería y su marca comercial es denominada Haricub. Fue creada por la resolución No.46/93 del Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). En la Figura 2 se aprecia una vista satelital de la instalación.



Figura 2.- Imagen satelital de la UEB Turcios Lima (Tomada de Google Map).

Datos principales de la empresa

Según sistema de gestión de la unidad, fue desarrollado un proceso inversionista con el fin de lograr una modernización que concluyó en agosto de 1988. En el mismo se destaca que la unidad:

- cuenta con un molino que procesa 180 t/día de trigo y labora con un 75 % de rendimiento en las harinas
- es una instalación portuaria con una eficiencia (neta) en su labor, que garantiza el pronto despacho y la calidad de las operaciones, contando con una capacidad real operativa de almacenamiento de 60 000 t
- tiene un laboratorio para el control de la producción y la certificación de la calidad del producto terminado y las materias primas (cereales)
- presenta una base de mantenimiento con la puesta en marcha de la inversión
- inicia la comercialización de harina de trigo con la marca Haricub, realizándose diversas pruebas de su comportamiento en la red de turismo, con un buen grado de aceptación
- cuenta con el compromiso de la alta dirección y un equipo de especialista, técnicos y obreros que trabajan para garantizar la satisfacción de los clientes, asegurando la calidad de productos que se ofertan

Esquema de producción en la UEB

En la Figura 3 se expone el esquema de producción de la unidad empresarial.

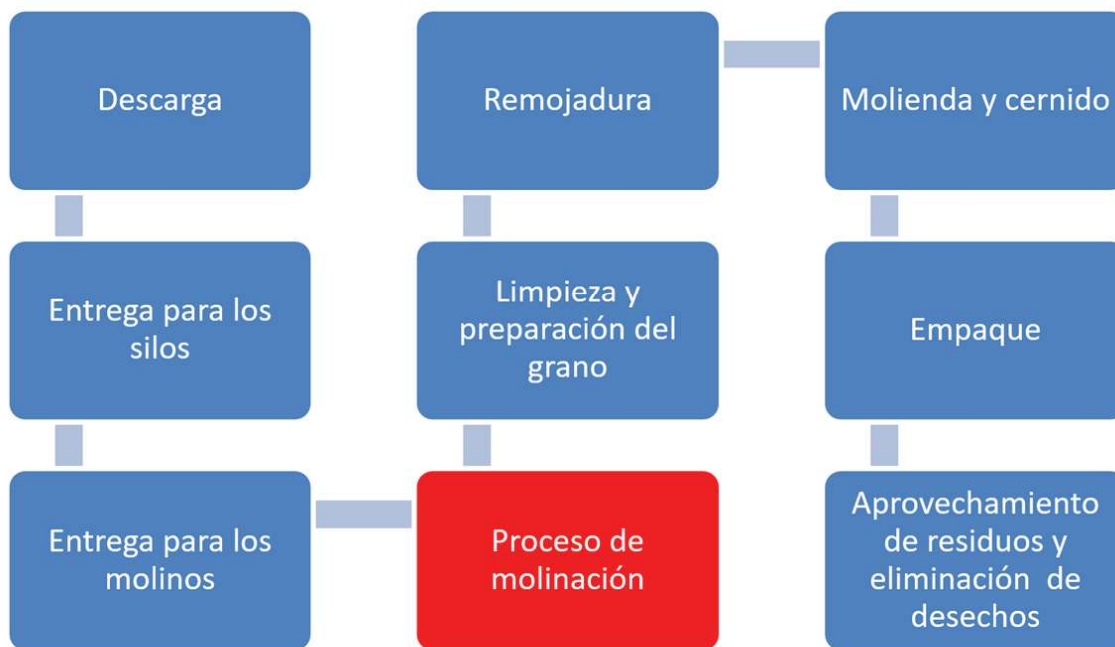


Figura 3.- Esquema de producción de la UEB Turcios Lima (Tomado de González, 2022).

Colecta actual de residuales líquidos

En la actualidad existe un tanque séptico donde se colectan los residuales líquidos provenientes de la unidad, del que se desconocen los planos de diseño y que se encuentra ubicado aproximadamente a 5 m de la bahía (Figura 4).



Figura 4.-Tanque séptico que se encuentra en la UEB Turcios Lima (Tomado de González, 2022).

Características físico-químicas de las aguas residuales de la UEB Turcios Lima

En el informe final de la unidad referente al molino Turcios Lima, se destacan los indicadores de calidad ambiental emitidos por el CIMAB, mismos que fueron medidos a las aguas residuales que son vertidas a la bahía siguiendo los métodos descritos en la Tabla 1. Entre ellos se citan la temperatura (T), pH, conductividad eléctrica (CE), sólidos sedimentables (S. Sed.), sólidos suspendidos totales (SST), fósforo total (PT), nitrógeno total Kjeldahl (NTK), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), demanda química de oxígeno (DQO) y grasas y aceites.

Los resultados alcanzados se compararon con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma Cubana NC 521:2007. “Vertimiento de las aguas residuales a la zona costera y aguas marinas” Clase E - Áreas marinas donde se desarrolle la actividad marítimo-portuaria.

Tabla 1.- Métodos de ensayos empleados para la evaluación de los residuales de la UEB Turcios Lima (Tomado de Arias Verde, 2019).

Ensayo	Métodos analíticos agua residual
pH	APHA, 2017. Part 4500 H B Electrometric Method (23th Edition) El pH se determinó utilizando un pH metro portátil, Marca Hanna, según los requerimientos descritos en APHA (2017).
Conductividad	APHA, 2017. Standard Methods for the examination of waters and waste waters. 23th Ed. Part 2510 A, B. Laboratory Method. Conductividad eléctrica.
Temperatura (T)	APHA, 2017. Part 2550 A, B. Laboratory and Field Methods. (23th Edition)
Sólidos sedimentables (S. Sed.)	APHA, 2017. Part 2540 F. Physical and aggregate properties. (23th Edition)
Sólidos suspendidos totales (SST)	APHA, 2017. Part 2540 D. introduction. Part 2540 D. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C. (23th Edition)
Nitrógeno total Kjeldahl (NTK)	APHA, 2017. 4500-Norg. Nitrogen (Organic)#1. part 4500-Norg A. Introduction. Part 4500-Norg B. Macro-Kjeldahl method. (23th Edition)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	APHA, 2017. Part 5210 D Respirometric Method. (23th Edition)
Demanda química de oxígeno (DQO)	Demanda Química de Oxígeno. 1989. UNE 77-004-89 Método del dicromato. Método fotómetro multiparamétrico HANNA HI 83214.
Fósforo total (PT)	APHA, 2017. Part 4500-P B. Sample preparation. Part 4500-P C. Vanadomolybdophosphoric Acid Colorimetric Method. (23th Edition) . Método fotómetro multiparamétrico HANNA HI 83214.
Grasas y aceites (G y A)	HEM; Oil and Grease by EPA Method 1664* U.S. Environmental Protection Agency, 1999. Method 1664, Revision A: n Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n Hexane Extractable Material (SGTHEM; Non polar Material) by Extraction.

Resultados

Características de las aguas residuales

La caracterización de las aguas residuales, tomadas a la salida de la descarga de la instalación con vertimiento final a la Bahía de La Habana y realizada por el CIMAB en el año 2019, fue muy elemental, debido entre otros a lo difícil y engorroso que se hacía la toma de muestra en este lugar, lo que no imposibilitó que los resultados fueran fiables y útiles para justificar el tratamiento que se pretendía proponer.

La disponibilidad de terreno existente, aunque escaso, fue el primer motivo a considerar para la propuesta de un tanque séptico renovado y con los valores de caracterización actualizados. Este método de tratamiento, que resulta poco costoso, está a tono con la situación financiera que atraviesa el país y la imperiosa necesidad de continuar con la línea de conservación a la Bahía de La Habana, futura área de recreación y turismo de Cuba.

Por otro lado, es interés no solo del Grupo Estatal de la Bahía (GTE-Habana), sino también de la Industria Alimentaria (MINAL), que todas sus industrias presenten sistemas de tratamiento a sus residuales o al menos, una propuesta que sea factible y sobre todo sencilla y sostenible para su introducción en los tiempos venideros. En la tabla siguiente se exponen las características de esas aguas, las que se utilizaron para formular el tratamiento a implementar en la UEB Turcios Lima.

Tabla 2.- Resultados de la caracterización de las aguas residuales de la UEB Turcios Lima (Tomado de Arias Verde, 2019).

Fecha	DBO ₅	DQO	PT	NTK	SST	G y A	pH	T	CE	S. Sed.
	mg L ⁻¹						U	°C	μS cm ⁻¹	mL L ⁻¹
12/08/2019	200	354	8.4	62.4	68	<1.4	8.17	27.7	1063	<1.0
20/08/2019	130	364	7.0	71.2	114	<5.0	8.11	25.7	1152	<1.0
21/08/2019	210	273	6.9	55.9	66	<5.0	7.71	26.6	3843	<1.0
Promedio	180	330	7.4	63.2	82.7	3.8	8.0	26.7	2019	<1.0
LMP	75	190	5.0	20	75	30	5.5 – 9.0	40	-	10

LMP: Límites Máximos Permisibles en la Norma Cubana sobre "Vertimiento de aguas residuales a las zonas costeras y marinas. Especificaciones" (NC 521: 2007). Clase E

Límite de detección del método analítico para grasas y aceites = <1.4 mg L⁻¹

Límite de detección del método analítico para los sólidos sedimentables = <1.0 mL L⁻¹

*El indicador pH no se debe promediar

En negrita señalado los valores que no cumplen con los LMP de la norma empleada

Si se establece una comparación con la NC 521:2007 (que plantea los límites permisibles de descarga de aguas residuales a las zonas costeras) y los valores promedios de vertimiento registrados en la Tabla 2, correspondientes a las aguas residuales de la UEB Turcios Lima, se tiene que no todos los parámetros evaluados cumplan con lo establecido por dicha norma para su deposición a las aguas de la bahía, haciéndose necesario la consecuente propuesta de un órgano de tratamiento que lograra disminuir esos valores (Tabla 3).

Tabla 3.- Valores de caracterización de las aguas residuales de la UEB Turcios Lima en comparación con lo establecido por la NC 521:2007.

Parámetro	Agua que se vierte a la bahía	Agua según NC 521:2007	Condición
T (0C)	26.7	40	En rango
SST (mg/L)	82.7	75	Superior
DBO ₅ (mg/L)	180	75	Superior
DQO (mg/L)	330	190	Superior
NTK (mg/L)	63.2	20	Superior
G y A (mg/L)	3.8	30	En rango

Propuesta de diseño de un tanque séptico para el tratamiento de las aguas residuales de la UEB Turcios Lima

A raíz del poco volumen de agua residual que genera la empresa y teniendo en cuenta el reducido espacio que

presenta la misma para construir cualquier sistema de tratamiento que contemplara varias fases, se decidió el diseño de un tanque séptico, según NT IS 020 (2012).

Los aspectos que se deben tener en cuenta para la propuesta son los siguientes:

- En todo tanque séptico habrá una cámara de aire de por lo menos 0.3 m de altura libre entre el nivel superior de las natas espumas y la parte inferior de la losa de techo.
- Cuando en la aplicación de las fórmulas de diseño se obtenga un volumen menor a 3 m³, la capacidad total mínima se considera en 3 m³.
- Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en dos o más cámaras. No obstante, se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los 5 m³.
- Ningún tanque séptico se diseñará para un caudal superior a los 20 m³/día. Cuando el volumen de líquidos a tratar en un día sea superior a los 20 m³ se buscará otra solución. No se permitirá para estas condiciones el uso de tanques sépticos en paralelo.
- Cuando el tanque séptico tenga dos o más cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50 % de la capacidad útil total.
- La relación entre el largo y el ancho del tanque séptico será como mínimo de 2:1.
- Para el diseño de este tanque séptico se dispuso de dos cámaras con las siguientes características:
- Volumen de la cámara 1 (teniendo en cuenta que esta tendría un 60 % de la capacidad útil total) = 14.904 m³

Volumen de la cámara 2 (teniendo en cuenta que esta tendría un 40 % de la capacidad útil total) = 9.936 m³.

Longitud de la Cámara 1 = 3.6 m

Longitud de la Cámara 2 = 2.4 m

A continuación, en las Figuras 5 y 6 se muestran la vista en planta y el perfil longitudinal del tanque séptico en cuestión.

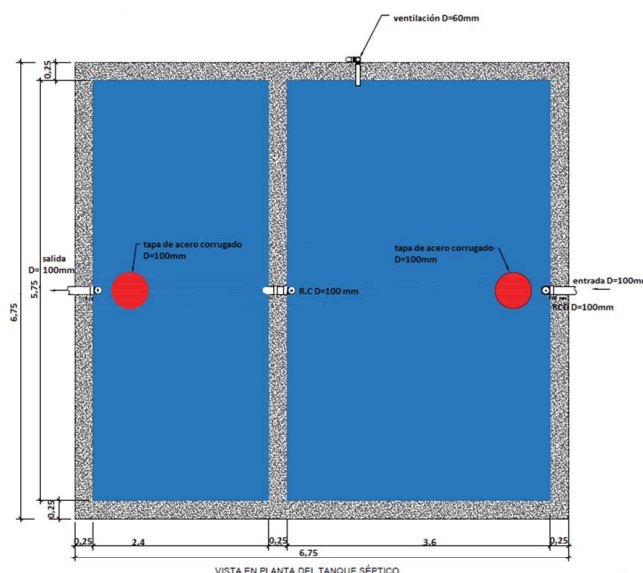


Figura 5.-Vista en planta del tanque séptico (Tomado de González, 2022).

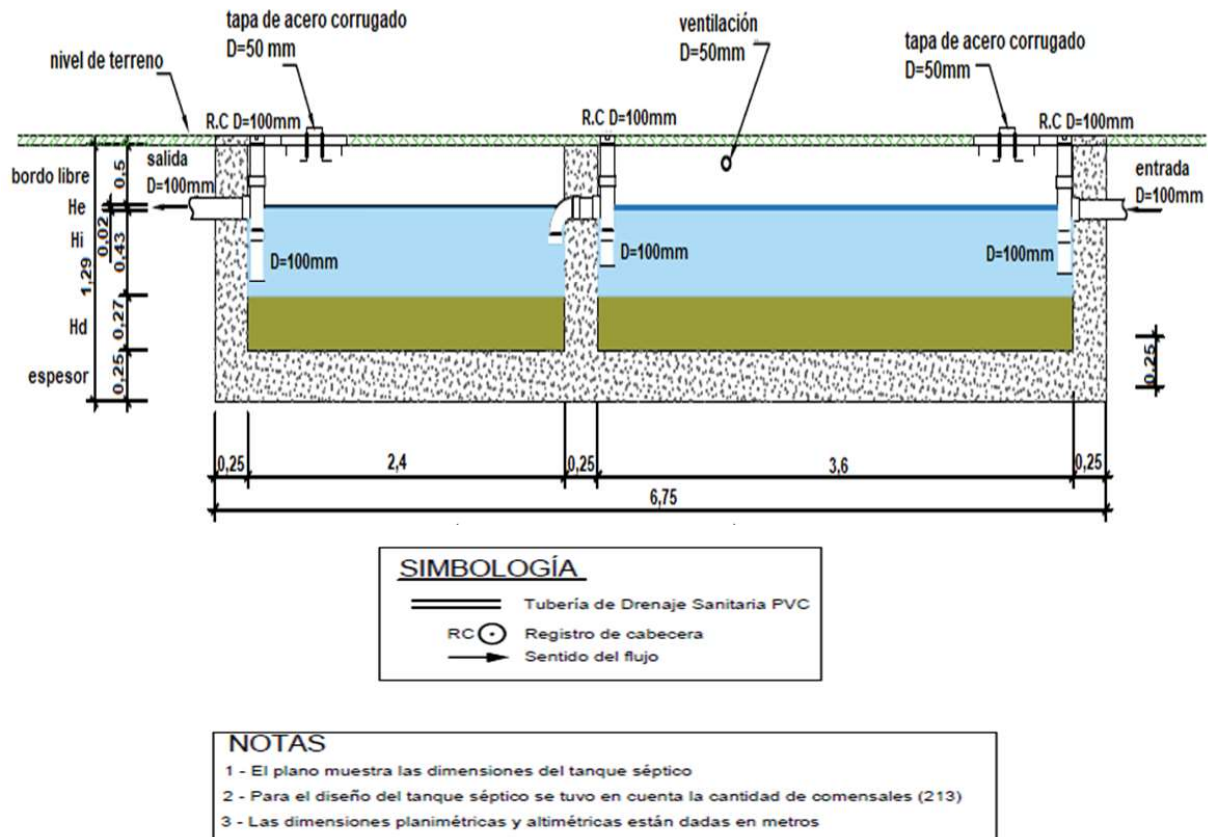


Figura 6.-Vista en planta del tanque séptico (Tomado de González, 2022).

Resumen de cálculo

En la Tabla 4 se exponen los valores resumen calculados para acometer el diseño del tanque séptico (los cálculos detallados en González, 2022).

Tabla 4.- Resumen de los valores calculados para el diseño del tanque séptico (Tomado de González, 2022).

Variable	Unidad	Valor
Q	m ³ /d	15
PL	año	1
PR	día	1
Vs	m ³	15
Hs	m	0.43
A	m ²	34.5
Vd	m ³	9.37
TAL	L/Hab/año	44
Hd	m	0.27
He	m	0.02
Htee	m	0.12
H0	m	0.3
HI	m	0.43

Ht	m	0.72
Vt	m ³	24. 84
Vc1	m ³	14. 904
Vc2	m ³	9. 936

Donde: Q- carga hidráulica; PL- período de limpieza; PR- período de retención; Vs- volumen de sedimentación ; Hs- profundidad requerida para la sedimentación; A- área del tanque séptico; Vd- volumen de digestión y acumulación de lodos; TAL- tasa de acumulación de lodos; Hd- profundidad requerida para la digestión y acumulación de lodos; He- profundidad máxima de espuma sumergida; Htee- profundidad del dispositivo de salida respecto al nivel superior de espuma; Ho- profundidad libre de lodos; HI- profundidad de espacio libre; Ht- profundidad total efectiva; Vt- volumen total del tanque séptico; Vc1- volumen de cámara 1; Vc2- volumen de cámara 2

Según el informe de Arias Verde (2019), el tanque debe supervisarse regularmente, con la finalidad de evaluar el tiempo de limpieza del sistema (3-5 años) para este tiempo; en climas cálidos, los tanques sépticos pueden remover de manera eficiente hasta un 80 % de los SST, hasta el 90 % de la DBO₅. Por otra parte, la DQO puede disminuir hasta 30-60 % de su valor inicial.

Para obtener una mayor calidad en el agua que iba a ser vertida a la bahía y así asegurar que no continuara su deterioro, se diseñó este tanque séptico con el cual se lograría reducir los SST hasta un valor de 16.5 mg/L, la DBO₅ hasta 18 mg/L y la DQO a 57 mg/L, lo que traería consigo concentraciones admisibles para el vertimiento directo al sistema receptor, siendo consecuente con las normas establecidas.

En la siguiente tabla se muestran las concentraciones de los diferentes parámetros y que como era de esperar, presentan una clara disminución después del tratamiento por tanque séptico.

Tabla 5.- Concentraciones (mg/L) esperadas después de tratar el agua residual con un tanque séptico.

Parámetro	Concentración sin tratar el agua (mg/L)	Concentración una vez tratada el agua con el tanque séptico (mg/L)	Concentración establecida por la NC 521:2007. (mg/L)
SST	82.7	16.5	75
DBO ₅	180	18	75
DQO	330	57	190

Discusión

Se debe tener en cuenta que la producción de esta entidad es realizada prácticamente en seco, donde la mayoría de desechos de agua residual preceden de baños y cocina comedor, según Informe Técnico elaborado por Arias Verde (2019).

Luego cabe resaltar las ventajas que representa este tratamiento, como se menciona en la Guía Técnica (2017): Tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades, haciendo énfasis en que es apropiado para comunidades rurales, edificaciones, parques y moteles y su limpieza es no frecuente. Presenta un bajo costo de construcción.

En cuanto a sus principios constructivos, según la guía mencionada, en este diseño se tuvo en cuenta:



- prever un tiempo de retención de las aguas servidas en el tanque séptico, suficiente para la separación de los sólidos y la estabilización de los líquidos
- prever condiciones de estabilidad hidráulica para una eficiente sedimentación y flotación de sólidos
- asegurar que el tanque fuera lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma
- prevenir las obstrucciones, asegurando la adecuada ventilación de los gases

Otros aspectos constructivos importantes a tener en cuenta son:

- la relación largo-ancho del área superficial del tanque séptico deberá estar comprendida entre 2:1 a 5:1
- el espacio libre entre la capa superior de nata o espuma y la parte inferior de la losa de techo el tanque séptico no será menor a 0.30 m
- el ancho del tanque séptico no deberá ser menor de 0.60 m y la profundidad neta menor a 0.75 m
- el diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico debe ser de 0.10 m y 0.75 m respectivamente
- los dispositivos de entrada y salida del agua residual al tanque séptico estarán constituidos por tees o pantallas
- el fondo de los tanques sépticos tendrá pendiente de 2 % orientada hacia el punto de ingreso de los líquidos

La inspección y el mantenimiento del tanque séptico es otro aspecto que no se puede pasar por alto, pues de ello depende su durabilidad y efectividad. Esto se realiza según la Guía Técnica (2017) de la siguiente manera:

En cuanto a la inspección

Esta se realiza una o dos veces al año y contempla lo siguiente:

- impermeabilidad del tanque
- revisión del ingreso de aguas extrañas al tanque
- revisión de empaques en las conducciones, que conectan el tanque séptico con el sistema de disposición en campos de infiltración
- revisión de la acumulación de lodo y espuma

En cuanto al mantenimiento

Es necesario saber que para que el sistema séptico siga tratando el agua residual eficazmente, se necesitará limpiar el tanque periódicamente mediante bombeo, ya que con el uso, el sistema séptico acumula lodo en el fondo de la fosa. A medida que el nivel de lodo aumenta, las aguas negras permanecen en el tanque menos tiempo, y es más probable que los sólidos se escapen al área de absorción.

Si el lodo se acumula por mucho tiempo, no se lleva a cabo el asentamiento, el agua residual se va directamente al área del campo de absorción, y muy poca se podrá tratar. Las fosas de buen tamaño generalmente tienen suficiente espacio para acumular lodo, al menos por tres años. La frecuencia con que hay que bombear la fosa depende de:

- la capacidad de la fosa séptica
- la cantidad de aguas negras que entran a la fosa
- la cantidad de sólidos en las aguas negras

El diseño realizado según NT IS 020 (2012), se ha hecho sobre la base de 1d de retención, pero cabe señalar que para realizar el diseño con otros períodos de retención se pueden utilizar otros métodos y procedimientos de cálculos.

Para este diseño se tuvo en cuenta la ubicación de la entidad, debido a que la misma se encuentra situada en los muelles, lo cual supone una problemática a la hora de realizar excavaciones, que tendrían que ser inferiores a 2 m de profundidad. A esta problemática se le dio solución al diseñar el tanque con un área mayor para de esa manera disminuir la altura del mismo.

Anteriormente se había propuesto un diseño elaborado por Carboneres (2020), cuya área resultó mucho más pequeña (12 m²); pero sin embargo la altura total del tanque (2.55 m) no cumplía el requisito de ser inferior a los 2 m de profundidad (Figura 7). Con el actual diseño se quiere lograr el óptimo funcionamiento del tanque séptico y a la vez que cumpla con las restricciones constructivas.

El caudal utilizado para el cálculo del tanque séptico responde a dos turnos de trabajos en un día, para una plantilla de 213 trabajadores aproximadamente.

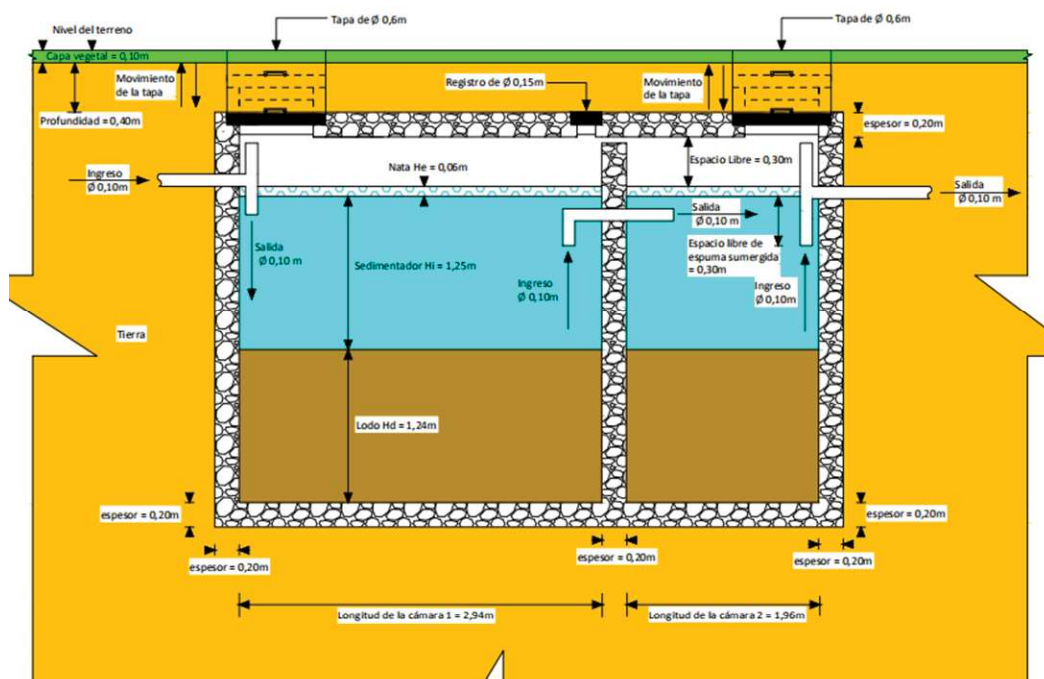


Figura 7.-Perfil del tanque séptico según Carboneres (2020).

Conclusiones

Se decidió el diseño de un tanque séptico de acuerdo al objetivo de tratar el agua que vierte la UEB Turcios Lima a la Bahía de La Habana, tomando en consideración la información brindada por el personal de trabajo y los datos ofrecidos por el CIMAB. La elección de un tanque séptico fue debido a la gran ventaja que presenta como lo es su bajo costo de construcción y requerimiento de poco espacio, además de las limitaciones de profundidad presentadas en la entidad, debido a su ubicación en la ribera de la bahía, que arroja no excavar más de 2 m. Por otra parte, los parámetros que se pudieron comparar con la norma de vertimiento, cumplen con lo establecido por la misma, para poder realizar el vertimiento de las aguas residuales a la Bahía de La Habana, una vez tratadas con un tanque séptico.

Referencias

- APHA/AWWA/WEF. 2017. Standard methods for the examination of water and wastewater 23rd Edition. American Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation. Denver. Washington, D. C. 1 546 pp. Clasificación R/006.44:543.3/A49/2017. ISBN: 9780 8755 32875
- Arias Verde, J. A. 2019. Monitoreo de los residuales líquidos, medición de aforo y determinación de la carga contaminante en instalaciones de la cuenca de la Bahía de La Habana. Cimab. Informe Técnico. Código: 56313-19. 9 pp. La Habana.
- Carboneros, Q. A. 2020. Sistema de tratamiento de aguas residuales para la UEB Turcios Lima. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero Hidráulico. Cujae. La Habana, Cuba.
- EPA.1999. Method 1664, Revisión A: N-Hexane extractable material (HEM, oil and grease) and silica gel treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; non-polar material) by Extraction and Gravimetry. US Environmental Protection Agency, Washington, D. C. 20460. EPA-821-R-98-002. PB 99-121949: 28 pp. Derogada por: EPA 2010. Revisión B. EPA-821-R-10-001: 35 pp.
- F&N Colombia. 2004. Fibras y Normas de Colombia S.A.S. Ingeniería en agua.
- González, A. R. 2022. Propuesta de diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la UEB Turcios Lima. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero Hidráulico. Cujae. La Habana, Cuba.
- Guía Técnica. 2017. Tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades. Documento disponible en: <https://www.academia.edu>
- NC 521:2007. 2007. Vertimiento de aguas residuales a la zona costera y aguas marinas. Especificaciones. Norma Cubana. 1^a Ed. ICS: 13.060.30. 14 pp. Cuba.
- NT IS 020. 2012. Norma Técnica IS 020 Tanques Sépticos. 16 pp. Perú.
- Pérez, H. Z. 2019. El crecimiento de la industria molinera en Cuba. TrigAR 2019. 1er Congreso Internacional de Trigo. Complejo Ferial, Córdoba, Argentina.
- UNE 77004. 1989. Calidad de agua. Determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO). Método del dicromato. Norma española. Equivalente a la Norma Internacional ISO 6060: 1989. Derogada por: UNE 77004:2002. Editada e impresa por AENOR 2002 (Asociación Española de Normalización y Certificación). Grupo 4. 8 pp.
- Orcid de Teresita de J. Romero López: <https://orcid.org/0000-0001-9572-8333>
- No existen conflictos de intereses entre los autores.



"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)

Empleo de la zeolita en la alimentación del Camarón Blanco *Litopenaeus schmitti*

José Galindo, Barbarito Jaime*, Iliana Fraga, J. Susana Alvarez

Centro de Investigaciones Pesqueras,
Calle 246 No. 503 e./ 5ta Ave. y Mar. Santa Fe. CP 19100, La Habana. Cuba.

*Autor de correspondencia bj Jaime03@gmail.com

Resumen: Se evaluó el efecto de la zeolita como aditivo en el alimento de postlarvas y juveniles de camarón blanco *Litopenaeus schmitti* (0.8 ± 0.02 mg y 2.35 ± 0.1 g de peso inicial promedio respectivamente). Los bioensayos tuvieron una duración entre 30–50 días y se ensayaron alimentos balanceados elaborados a base de materias primas convencionales con diferentes niveles de inclusión de zeolita. Los niveles de zeolita ensayados no afectaron la supervivencia de las postlarvas y juveniles. Las postlarvas que consumieron la dieta con 1 % de zeolita alcanzaron los mayores crecimientos ($p < 0.05$). La inclusión de este ingrediente mejoró significativamente el factor de conversión del alimento en ambos grupos experimentales. La relación entre el nivel de inclusión de zeolita (Z) en la dieta de las postlarvas con el peso final (PF) se describió a través de la ecuación $PF = 25.587 + 4.9327 Z - 2.7455 Z^2$ ($R^2 = 0.69$), la que sugiere un nivel óptimo de inclusión de zeolita de 0.9 %.

Palabras clave: zeolita, cultivo de camarón, *Litopenaeus schmitti*, alimentación, postlarvas.

Use of zeolite in White Shrimp Litopenaeus schmitti feeding

Abstract: The effect of zeolite as feed additive in postlarvae and juvenile *Litopenaeus schmitti* was evaluated (0.8 ± 0.02 mg and 2.35 ± 0.1 g initial average weight respectively). The bioassays had duration of 30–50 days. Practical diets that were elaborated with conventional raw materials and including different zeolite levels were attempted. Survival in post larvae and juveniles was not affected by zeolite levels tested. Postlarvae fed with diet containing 1 % of zeolite reached the highest growth ($p < 0.05$). Feed conversion ratio was improvement when zeolite was included in diets in both experimental groups. The relation of zeolite inclusion level (Z) in post larvae diet with final weight (FW) was described by the following quadratic equation: $FW = 25.587 + 4.9327 Z - 2.7455 Z^2$ ($R^2 = 0.69$), which suggested that optimum zeolite inclusion level in practical diets was 0.9 %.

Keywords: zeolite, shrimp culture, *Litopenaeus schmitti*, feeding, postlarvae.

Introducción

Por sus características, las zeolitas han sido utilizadas desde hace varios años con diferentes propósitos en la agricultura y en la cría de animales (Mumpton y Fishman, 1977; Barbarick y Pirela, 1984; Mumpton, 1984; Papaioannou *et al.*, 2005). En particular, se ha sugerido su empleo en la acuicultura para mejorar la calidad del agua a través del intercambio de sus cationes mono y divalentes con desechos tóxicos tales como el amonio, en sistemas de recirculación y de acuarios (Horsch, 1984), o en tanques para la transportación de peces (Bergero *et al.*, 1993), para tratar los efluentes y obtener niveles aceptables de descarga (Edsal y Smith, 1989) y para mantener la calidad de agua apropiada en los estanques de engorde (Lanari *et al.*, 1996; Reynolds y Williford, 2006).

Aunque con algunos resultados contradictorios, la adición de zeolitas al alimento para peces ha mejorado el crecimiento o la supervivencia (Dyer, 1980; López-Ruiz, 1997), posiblemente debido a la absorción de compuestos tóxicos o al incremento de la eficiencia de asimilación del alimento (Benatti, *et al.*, 1994). También ha sido utilizada con éxito en el cultivo masivo de microalgas (López-Ruiz, 1998; Gómez Villa, et al., 2002; Nieves, *et al.*, 2002; Leal, *et al.*, 2002).

La mayoría de los resultados informados, respecto al empleo de las zeolitas, se refieren a especies y hábitat dulceacuícolas. La información disponible indica que las zeolitas no son intercambiadores de amonio efectivos en aguas duras y marinas (Chiayvareesajja y Boyd, 1993; Briggs y Funge-Smith, 1996). Por otra parte Jory (2010) y Cervantes, *et al.*, (2001), se refieren a la influencia de este recurso sobre la asimilación del alimento y el crecimiento de camarones peneidos.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la zeolita como aditivo en la dieta de postlarvas y juveniles de camarón blanco *Litopenaeus schmitti*.

Material y Métodos

Se desarrollaron dos diseños experimentales completamente aleatorizados (Experimentos A y B) con tres réplicas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en dietas para postlarvas y juveniles con diferentes niveles de inclusión de zeolita.

La composición de las dietas experimentales se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1.- Composición porcentual de las dietas utilizadas en los experimentos para postlarvas (A) y juveniles (B).

Ingredientes	Experimento A				Experimento B	
	ZP0%	ZP0.5%	ZP1%	ZP2%	ZJ0%	ZJ3%
Harina de pescado	20	20	20	20	29	29
Harina de calamar	5	5	5	5	-	-
Levadura torula	10	10	10	10	5	5
Harina de soya	40	40	40	40	25	25
Trigo entero molido	-	-	-	-	27	27
Almidón de maíz	7	6.5	6	5	-	-
Aceite de pescado	3	3	3	3	1	1
Aceite vegetal	3	3	3	3	1	1
Lecitina de soya	1	1	1	1	-	-
Colesterol	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-
Premezcla vitaminas y minerales	5	5	5	5	2	2
Vitamina C	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-
Fosfato dicálcico	-	-	-	-	2	2
Carbonato de calcio	-	-	-	-	3	3
Carboximetil celulosa	5	5	5	5	2	2
Relleno	-	-	-	-	3	-
Zeolita	-	0.5	1	2	-	3
Proteína bruta (%)	37.57	37.576	37.56	37.56	34.59	33.94
Lípidos totales (%)	6.66	9.65	9.65	9.64	5.79	5.63
Carbohidratos (%)	21.11	20.68	20.25	19.39	28.49	27.94

La zeolita empleada en la elaboración de los alimentos balanceados fue del tipo natural (clinoptilolita y morde-nita) procedente del yacimiento de Tasajeras en la provincia de Villa Clara, Cuba (Tabla 2).

El análisis químico proximal de las materias primas y las dietas se realizó según las técnicas bromatológicas de la AOAC (1995).

Tabla 2.- Composición química de la zeolita base (70%) procedente del yacimiento de Tasajeras, provincia de Villa Clara, Cuba.

	%		%
SiO ₂	68	MgO	1
AlO ₃	11	Na ₂ O	1
CaO	3	K ₂ O	2
Fe ₂ O ₃	3	H ₂ O	10

Experimento A

El experimento se desarrolló durante 30 días y se emplearon postlarvas 5 (PL5) con un peso inicial promedio de 0.08 ± 0.02 mg, las que fueron distribuidas a razón de 100 ejemplares/m². Se utilizaron 12 tanques de cemento con una capacidad de 10 m³ de agua y 30 m² de superficie, techado con tejas traslucidas verdes. Diariamente se intercambiaba alrededor de un 10 % del agua para evitar el crecimiento de las algas.

El alimento se suministró en dos dosis diarias y la ración se calculó de acuerdo a la tabla recomendada por Fernández de Alaiza y Jaime (1990). Se realizaron muestreos decenales con el objetivo de ajustar la cantidad de alimento a adicionar. La supervivencia se estimó desde PL5 hasta PL35, realizándose el conteo de las mismas por métodos volumétricos al inicio y final del ensayo.

Experimento B

En este experimento se utilizaron juveniles de camarón blanco (2.35 ± 0.1 g de peso inicial promedio) que fueron distribuidos a razón de 20 ejemplares por reservorio. El dispositivo experimental consistió en recipientes plásticos rectangulares (0.65 x 0.40 x 0.265 m) que contenían 30 l de agua de mar filtrada por filtros de arena (20 μm) y de cartucho (5 μm) y tratada con luz UV.

Se proporcionó aireación constante a los dispositivos experimentales mediante un soplador.

Los animales se alimentaron a razón del 10 % de la biomasa durante los 50 días de experimentación. Los muestreos para el ajuste de la ración se efectuaron cada 15 días.

Diariamente, el fondo de los tanques fue sifoneado con la finalidad de recoger los desechos alimenticios y las heces fecales.

En ambos experimentos la temperatura y el oxígeno disuelto fueron registrados usando un oxímetro YSI modelo 58 con precisión de 1°C y 0.01 mg/l. La salinidad fue determinada usando un refractómetro ATAGO con precisión de 0.01 ups y el pH con un pH-metro UC-12 de precisión 0.1.

Al final de los experimentos se determinó el peso final (PF), la supervivencia ($S = [(número\ de\ animales\ al\ final) / (número\ de\ animales\ al\ inicio)] \times 100$) y el factor de conversión del alimento (FCA = alimento ofrecido / $[(biomasa\ final - biomasa\ inicial) + \frac{1}{2}(\text{peso promedio inicial} + \text{peso promedio final}) (\text{número de organismos muertos})]$)).

Análisis estadístico

A los datos de PF, FCA y S se les comprobó la normalidad y la homocedasticidad por medio de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Bartlett respectivamente.

Los valores de supervivencia fueron previamente transformados a $\arcsen\sqrt{p}$. Se utilizó un ANOVA y la prueba de Tukey en el Bioensayo A, y la prueba t de Student en el Experimento B, para determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos.

En el Experimento A se determinó la dependencia del PF con el porcentaje de inclusión de zeolita en el alimento usando la ecuación cuadrática (23):

$$PF = a_0 + a_1Z + a_2Z^2$$

Donde: a_0 , a_1 y a_2 son coeficientes de regresión y Z es el nivel de inclusión de zeolita. El valor de inclusión óptimo fue calculado de la anterior ecuación como:

$$Y_m = -a_1(2a_2) - 1$$

Este modelo cuadrático ajusta las relaciones dosis–respuesta sobre la base de principios matemáticos y/o biológicos (24).

Los cálculos se realizaron en computadora y se utilizó el paquete de programas estadísticos Sigma Stat 3.1 (Systat Software, Inc. Point Richmond, CA 94804-2028, USA).

Resultados y Discusión

Los factores abióticos durante los experimentos (Tabla 3) se mantuvieron dentro del rango de valores recomendados para el cultivo de camarones peneidos (Clifford, 1994) y para la especie *Litopenaeus schmitti* (NORMA RAMAL NRP 286, 1992).

Tabla 3.- Valores promedios, mínimos y máximos de las determinaciones de las variables físico-químicas durante los experimentos.

		Experimentos	
		A	B
Temperatura (° C)	Mínimo	23.0	26.8
	Medio	25.4	27.2
	Máximo	27.3	30.2
Oxígeno disuelto (mg/ l)	Mínimo	5.3	4.4
	Medio	7.0	5.9
	Máximo	8.1	7.0

Salinidad (ups)	Mínimo	37	35
	Medio	38	36
	Máximo	39	38
pH	Mínimo	8.07	7.8
	Medio	8.26	8.3
	Máximo	8.48	8.7

En el Experimento A (Tabla 4) las postlarvas que consumieron el alimento que contenía 1 % de zeolita (ZP1 %) alcanzaron el mayor crecimiento ($p < 0.05$). Los mejores valores de FCA se obtuvieron con las dietas que contenían 1 y 2 % de zeolita (ZP1 % y ZP2 %).

Tabla 4.- Peso final, supervivencia y factor de conversión del alimento (FCA) de postlarvas de *Litopenaeus schmitti* alimentados con dietas con diferentes niveles de inclusión de zeolita (Experimento A).

	ZP0%	ZP0.5%	ZP1%	ZP2%
Peso final promedio (mg)	26.1 ± 2.1 ^b	26.0 ± 2.3 ^b	28.8 ± 1.3 ^a	24.3 ± 2.7 ^b
FCA	2.60 ± 0.09 ^d	2.50 ± 0.013 ^d	2.4 ± 0.035 ^c	2.25 ± 0.02 ^c
Supervivencia (%)	84 ^a	83 ^a	85 ^a	87 ^a

Cada valor representa la media ± desviación estándar (n = 3). Exponentes diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p < 0.05$).

El análisis de regresión mostró una interrelación significativa entre el PF y el porcentaje de inclusión de zeolita en el alimento de las postlarvas, la ecuación cuadrática (Figura 1) indicó que el porcentaje óptimo de inclusión de este material en el alimento fue de 0.89 ($PF = 25.587 + 4.9327 Z - 2.7455 Z^2$, $R^2 = 0.6905$, $p < 0.05$).

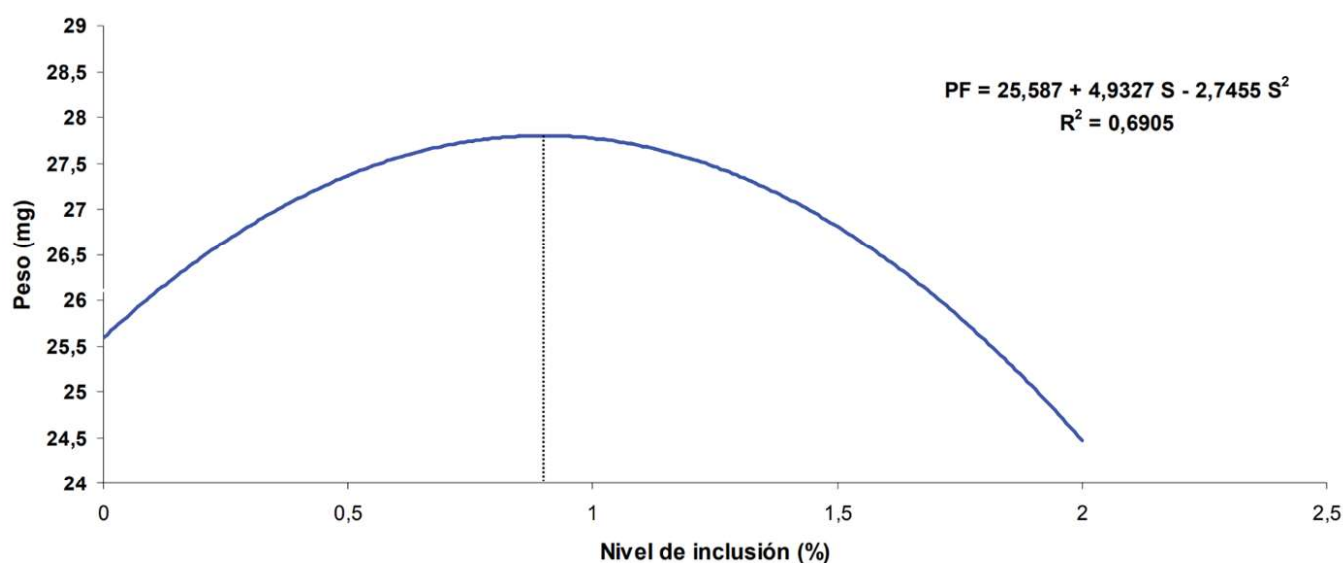


Figura 1.-Efecto de diferentes porcentajes de inclusión de zeolita en la dieta sobre el peso final de postlarvas de *Litopenaeus schmitti*.

La línea discontinua indica el porcentaje óptimo de inclusión donde se alcanza la mayor respuesta.

En el Experimento B no se observaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los juveniles que consumieron el alimento con y sin zeolita (Tabla 5), pero si entre los valores de FCA, lo que evidencia el mejor aprovechamiento del alimento que incluyó a la zeolita.

Tabla 5.- Peso final, supervivencia y factor de conversión del alimento (FCA) de juveniles de *Litopenaeus schmitti*.

	ZJ0%	ZJ3%
Peso final promedio (g)	3.30 ± 0.06 ^a	3.31 ± 0.04 ^a
FCA	6.5 ± 0.22 ^c	4.5 ± 0.25 ^b
Supervivencia (%)	100 ^d	100 ^d

Cada valor representa la media ± desviación estándar ($n = 3$). Exponentes diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p < 0.05$). En ambos experimentos la supervivencia no se vio afectada por la inclusión de zeolita en el alimento. Aunque existe una gran cantidad de literatura científica sobre el uso de las zeolitas como aditivo, el efecto positivo de su adición en la dieta sólo ha sido demostrado en organismos terrestres y en peces de agua dulce.

Cervantes *et al.*, (2001) al evaluar la inclusión de diferentes niveles de dos productos a base de zeolitas sintéticas no encontraron diferencias en cuanto al crecimiento de postlarvas de *Litopenaeus stylirostris* y los valores de supervivencia que informan están muy por debajo de los obtenidos en este estudio.

Akiyama *et al.*, (1991) recomiendan su inclusión en la dieta hasta un 2 % y sugieren su posible influencia sobre el paso de los nutrientes a través del tracto digestivo. Sin embargo, niveles superiores no son recomendables, debido a que los iones de calcio y sodio presentes en el agua de mar y salobres, compiten por los sitios de unión al amonio, por lo que su eficiencia para eliminar el amonio en este medio es cuestionable.

La utilización de las zeolitas (clipnotilolita y mordenita) en dietas prácticas para la precría y el engorde del camarón blanco *Litopenaeus schmitti* es recomendable de acuerdo a los resultados del presente estudio, sin embargo se debe realizar más investigación para profundizar en la influencia de este aditivo sobre aspectos fisiológicos de los organismos y del medio donde se desarrollan.

Referencias

- Akiyama, D.M., Dominy, W.G., Lawrence, A.L. 1991. Penaeid shrimp nutrition for the commercial feed industry: revised. En: Akiyama, D.M., Tan RKH, EDS. Proceedings of the Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop. American Soybean Association, Singapore, Sep 12–25, 1991, Thailand and Indonesia. 1991:80-98
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 16th ed. Arlington: AOAC, 1995
- Barbarick, K.A., Pirela, H.J. 1964. Agronomi and horticultural uses of zeolites: a review. En: POND WG, MUMPTON FA, EDS. ZeoAgriculture. Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture. Boulder: West-view Press, 1984:93-103
- Benatti, G., Bergero, D., Ladetto, G., Sena, C. 1994. Effetto di una zeolite a phillipsite su alcuni parametri di digeribilità in suini. Zoot. Nutr. Anim. 1994; 20:153-8

- Bergero, D., Boccignone, M., Dinatale, F., Forneris, G., Palmegiano, G.B., Passaglia, E. 1993. Efficacia della filtrazione con zeolite a phillipsite nel trasporto di salmonidi. Riv. Ital. Acquacol. 1993; 28:147-53.
- Briggs, M.P., Funge-Smith, S.J. 1996. The effects of zeolites and aluminio-silicate clays on water quality at various salinities. Aquacult Res. 1996; 27:304-11
- Cervantes, E., Voltolina, D., López-Ruiz, J. 2001. Aggiunta di zeoliti alla dieta di postlarve di *Litopenaeus stylirostris* Stimpson. Riv. Ital. Acquacol. 2001; 36:59-64
- Chiayvareesajja, S., Boyd, C.E. 1993. Effects of zeolite, formalin, bacterial augmentation and aeration on total ammonia nitrogen concentrations. Aquaculture 1993; 116:33-45
- Clifford, H.C. 1994. El manejo de estanques camaróneros. Paper presented at Camarón '94. Seminario internacional de cultivo de camarón. Mazatlán, México, 1994:18.
- Dyer, A. 1980. Ion-exchange properties and uses of zeolites. Section B: No. 41 London: British Association for the Advancement of Science, 1980.
- Edsal, D.A., Smith, C.E. 1989. Effects of dietary clinoptilolite on levels of effluent ammonia from hatchery coho salmon. Progr. Fish. Cult. 1989; 51:98-100.
- Fernández de Alaiza, R., Jaime, B. 1990. Producción intensiva de juveniles de camarón *Penaes schmitti* en tanques de concreto de 30 m². Pesca al Día 1990; 92:12-23
- SHEARER K. Experimental design, statistical analysis and modelling of dietary nutrient requirement studies for fish: a critical review. Aquacult. Nutr. 2000; 6:91-102
- Gómez Villa, H., Voltolina, D., Nieves, M., Piña, P., López-Ruiz, J. 2002. Use of artificial zeolites to reduce copper toxicity to two marine microalgae. J. World Aquacult. Soc. 2002; 33(2):214-9
- Gurure, R.M., Moccia, R.D., Atkinson, J.L. 1995. Optimal protein requirements of young Arctic charr (*Sarvelinus alpinus*) fed practical diets. Aquacult Nutr. 1995; 1:227-34
- Horsch, C.M. 1884. The use of a natural zeolite as both an ion exchanger and biological filter media at Eagle Creek national fish hatchery. Salmonid 1984; 7:12-5
- Jory, D.E. 2010. Feed management practices for a healthy pond environment. En: Swimming Through Troubled Waters. Proceeding of the Special Session on Shrimp Farming.
- Lanari, D., D'agaro, E., Turri, C. 1996. Use of cuban zeolites in trout diets. Riv. Ital. Acquacol. 1996; 3:23-33
- Leal, S., Nodar, R., Delgado, G., Almaguer, Y. 2004. Efecto de cinco tipos de productos zeolíticos sobre el crecimiento de la microalga marina *Nannochloropsis gaditana*. Rev. Invest. Mar 2004; 25(3):241-4
- López-Ruiz J. 1998. Productos de naturaleza zeolítica (PNZ): cultivo de microalgas marinas. Revista Aquatic 1998;2. Disponible en URL: <http://www.revistaaquatic.com>
- López-Ruiz, J. 1997. La utilización de productos de naturaleza zeolítica (PNZ) en piensos para peces. Revista Aquatic 1997;1. Disponible en URL: <http://www.revistaaquatic.com>
- Mumpton, F.A., Fishman, P.H. 1977. The application of natural zeolites in animal sciences and aquaculture. J. Anim. Sci. 1977; 45:1188-203
- Mumpton, FA. 1984. Flammae ef fumus proximi sunt: the role of natural zeolites in agriculture and aquaculture. En: POND WG, MUMPTON FA, EDS. Zeo-Agriculture. Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture. Boulder: West-view Press, 1984:3-27
- Nieves M, Voltolina D, Medina A, Piña P, López-Ruiz J. 2002. Zeolites and diatom growth. Aquacult. Res. 2002; 33:75-9
- Norma Ramal NRP 286. 1992. Engorde de juveniles de camarón de cultivo *Penaes schmitti*. Proceso Biotecnológico. Cuba: MIP, 1992.
- Papaioannou, D., Katsoulos, P.D., Panousis, N., Karatzias, H. 2005. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review. Microporous and Mesoporous Materials 2005; 84:161-70
- Reynolds, W.R., Williford, C.W. 2006. Zeolite ammonia removal from catfish pond waters. US Geological Survey, Water Resources Division, Report USGS/G-14301-05.



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. Caldasia, 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.boletielbohio.com



El Bohío es un boletín electrónico sin fines de lucro que tiene como objetivo informar de manera directa y actualizada sobre temas del medio ambiente marino, cambio climático, zona costera, ecología y novedades en las tecnologías afines, entre otros.

Para seguir cumpliendo nuestra misión necesitamos de tu apoyo. Aceptamos cualquier cantidad monetaria

Si deseas donar hazlo a través de nuestra trajeta



CITIBANAMEX:
5256 7827 5485 9695



EL EQUIPO DEL BOHIO AGRADECE TU APOYO

Visítanos en: <http://boletinelbohio.com/>



“ANIVERSARIO”

Director: Consejo Científico:

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

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Edición y Corrección:

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

Colaboradores:

Maikel Hernández Núñez (Cub)
Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)
Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)
Marycruz García González (Ven)

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

“La IA también debe ser responsable con el medio ambiente. Es por ello que la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial alienta a los Estados a evaluar su impacto en términos de huella de carbono, consumo de energía y extracción de materias primas.”

Xing Qu, Director General Adjunto de la UNESCO