

“...por un medio ambiente en equilibrio”



Vol. 12, No. 3, marzo de 2022

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Cividale, Italia.
Autora Guaxara Afonso González.

5

La importancia de los mapas globales de la temperatura del suelo para las investigaciones en ecología del cambio climático.

13

Los científicos descubrieron una forma de leer la mente de las medusas, y es fenomenal.

18

¿Qué tal si alimentamos los barcos de la limpieza del océano con el plástico que recolectan?.



70
ANIVERSARIO
1952 - 2022



Felicidades!!!

...de parte del colectivo del boletín,
Comité Editorial, Consejo Científico y
Colaboradores.

Contenido

Pág.

Presentación 4



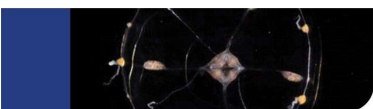
La importancia de los mapas globales de la temperatura del suelo para las investigaciones en ecología del cambio climático..... 5



Las esponjas árticas sobreviven a condiciones oscuras y hostiles al darse un festín con lo extinto..... 8



Un estudio señala que la diversidad de condriktios en Atlántico Sudoccidental no está suficientemente resguardada en las actuales áreas marinas protegidas y en las cerradas a la pesca*..... 10



Los científicos descubrieron una forma de leer la mente de las medusas, yes fenomenal..... 13



Another danger of COVID-19, the tide of plastic..... 15



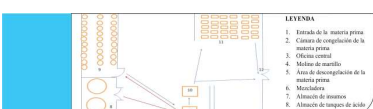
¿Qué tal si alimentamos los barcos de la limpieza del océano con el plástico que recolectan?..... 18



Nuestras universidades públicas argentinas frente a la pandemia COVID-19..... 21



Convocatorias y temas de interés..... 22



Propuesta de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos pesqueros, mediante ensilado químico en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN). Artículo original..... 28



Presentación

Estimados lectores

En esta ocasión el Bohío del mes de marzo nuevamente les ofrece un variado pero interesante contenido. Inicialmente les presentamos el resumen de un artículo referido a la importancia que tienen los mapas globales de la temperatura del suelo en las investigaciones en ecología del cambio climático, seguido de un artículo que describe las difíciles condiciones en que sobreviven las esponjas marinas árticas. Proporcionamos la síntesis de un artículo que nos informa que las áreas marinas protegidas y las cerradas a la pesca no garantizan del todo la protección de los tiburones, rayas y quimeras, que son los vertebrados marinos más amenazados.

Carly Cassella nos muestra cómo científicos encontraron una manera de leer la mente de las medusas, al tiempo que un artículo de Prachi Patel responde a la pregunta sobre la posibilidad de alimentar a los barcos que limpian el océano con combustible creado a partir de los mismos desechos plásticos.

En nuestra acostumbrada sección de convocatorias y temas de interés destacamos la convocatoria del Ministerio de Salud Pública de Cuba a la IV Convención Internacional Cuba-Salud 2022 y a la XV Feria Comercial Salud para Todos. De igual manera, se incluye un artículo que alerta sobre la marea de plástico y su relación con el COVID-19.

El artículo científico que presentamos en esta ocasión, elaborado por investigadores cubanos, se ocupa de evaluar la tecnología de ensilado químico para el tratamiento de los residuales sólidos pesqueros de EPICIEN, como fuente proteica con fines de alimentación animal. Como siempre, los invitamos a leer nuestro boletín, a visitar nuestra página electrónica, a opinar y a colaborar con nosotros.

Saludos cordiales.

Consejo Editorial



La importancia de los mapas globales de la temperatura del suelo para las investigaciones en ecología del cambio climático*



Las investigaciones en ecología del cambio climático se basan, en gran medida, en las redes climáticas globales, derivadas de estimaciones de la temperatura del aire en áreas abiertas y a 2 m sobre el suelo. Sin embargo, estas no reflejan las condiciones debajo de la vegetación y cerca del suelo, donde se producen funciones críticas del ecosistema y residen la mayoría de las especies.

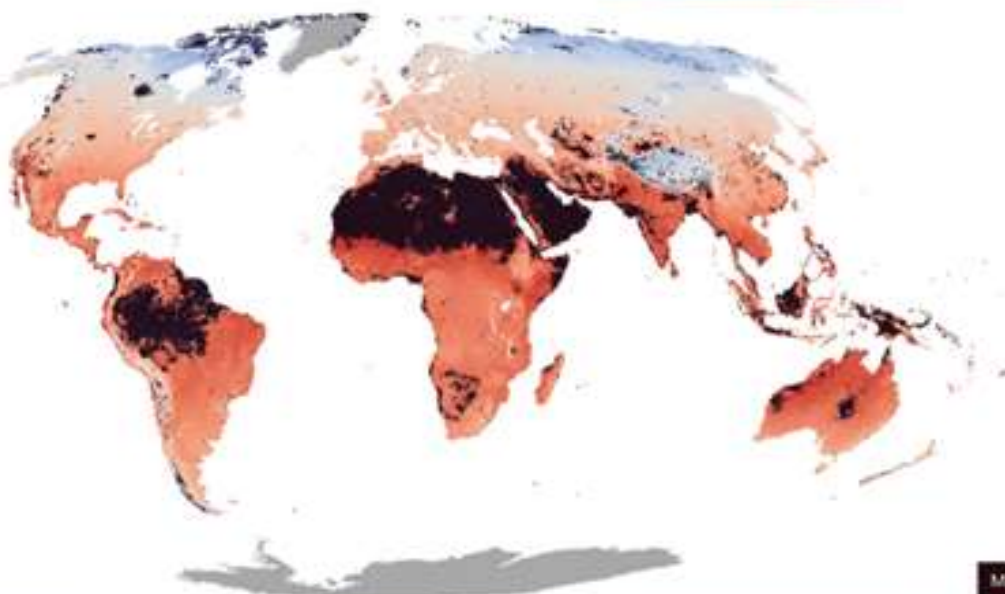
Un trabajo colaborativo, publicado recientemente y realizado por más de 400 investigadores (Lembrechts y col., 2022), presenta mapas globales de la temperatura del suelo y de las variables bioclimáticas relacionadas, a una resolución de 1 km² y para profundidades del suelo de 0 a 5 cm y de 5 a 15 cm (ver Figura anterior). Estos mapas se crearon calculando la diferencia entre las mediciones de temperatura del suelo *in situ* (basadas en series temporales 2000-2020 de más de 8 mil sensores en los principales biomas terrestres del mundo), y las estimaciones de temperatura del aire de ERA5-Land, realizadas por el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo.

Los resultados muestran que la temperatura media anual del suelo difiere de la temperatura del aire en hasta 10°C (en promedio 3°C), con grandes variaciones entre biomas.

Los suelos de biomas fríos y secos son más cálidos (en promedio 4°C) que la temperatura del aire sobre ellos; mientras que los suelos de biomas cálidos y húmedos son un poco más fríos (en promedio 1°C). Por ello concluyen que los impactos del cambio climático en la biodiversidad cercana al suelo y el funcionamiento de estos ecosistemas, se estiman incorrectamente cuando se utiliza la temperatura del aire en lugar de la del suelo, especialmente en ambientes fríos.

Finalmente señalan que, las variables bioclimáticas globales relacionadas con el suelo son un importante insumo para toda aplicación en ecología y en disciplinas relacionadas; y destacan la necesidad de más mediciones *in situ* de las condiciones micro-climáticas, para mejorar la resolución espacio-temporal de los modelos de temperatura del suelo para aplicaciones ecológicas.

(a)



Mean annual soil temperature (°C)

* *Síntesis en español elaborada para El bohío por Guillermo M. Caille.*

Foto: <https://cobcm.net/blogcobcm/2020/12/21/la-vida-sobre-la-tierra-biomas/>

Artículo: Lembrechts, J.J., Hoogen, J., Aalto, J. et al. 2022.

Global maps of soil temperature. Global Change Biology, ISSN 1354-1013, <https://doi.org/10.1111/gcb.16060>. Ver: https://www.researchgate.net/publication/358817000_Global_maps_of_soil_temperature



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

La Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel incorporará un profesional con formación en Socioeconomía

Investigación – Evaluación y análisis socioeconómico de las principales cadenas de valor regional y actividades productivas emergentes

Área Temática en la que se desempeñará:

Dentro del equipo de Economía y Sociología Rural trabajará en el análisis socioeconómico de las principales cadenas de valor regional y actividades productivas emergentes en los territorios. Así también en la generación de información económica referida a las principales actividades agropecuarias y forestales en el área de influencia de las EEAF Esquel que aporten a las plataformas de Innovación territorial.

Formación requerida:

Título Universitario de grado en Ciencias Agropecuarias, Naturales, Sociales o Gestión Organizacional. Carrera de duración mayor a cuatro años.

Doctorado relacionado en la temática a desempeñar. Preferentemente en Economía Rural, Sociología Rural y Desarrollo Territorial.

Fecha de apertura del concurso: entre el 2 de marzo y el 11 de abril de 2022

Se recepcionarán las postulaciones únicamente a través de la plataforma SIGEVA <https://ciyt.sigeva.gob.ar/>

Las bases y condiciones se encuentran publicadas en <https://inta.gob.ar/sobre-el-inta/convocatorias-abiertas>

Para mayor información dirigirse: Hugo Bottaro – bottaro.hugo@inta.gob.ar; Sebastian Li – li.sebastian@inta.gob.ar

NEW ERA IN FISHING

M3iGO es la primera boya satelital que incorpora **Inteligencia Artificial** para identificar de forma precisa la cantidad de pescado comercial que tiene debajo.

La nueva M3iGO desarrollada por Marine Instruments te ayuda a tomar mejores decisiones para una pesca más eficiente y sostenible.



- > Evolución exterior, revolución interior
- > Inteligencia artificial
- > Mayor capacidad de procesado
- > Información en tiempo real



M3iGO
SMART FISHING

by
MARINE
INSTRUMENTS



Rúa dos Pedróns nº 4 (Vial 3)
Parque Empresarial Porto do Molle
36350 Nigrán, Pontevedra - España
Telf.: +34 986 36 63 60

marineinstruments.es



Las esponjas árticas sobreviven a condiciones oscuras y hostiles al darse un festín con lo extinto

Esponjas gigantes descubiertas por la expedición en la nave Polarstern en 2016. Alfred Wegener Institut.

Por Michelle Starr*

El fondo del Océano Ártico, debajo del hielo marino permanente, no es un lugar amigable para la vida. Allí abajo, en la fría oscuridad, los nutrientes y la vegetación son escasos; se espera que cualquier vida que se las arregle para sobrevivir en estas condiciones sea igualmente escasa en el suelo.

Los científicos se sorprendieron mucho al descubrir, por lo tanto, una próspera y densa población de esponjas que ocupaban montes submarinos volcánicos inactivos en las profundidades mesopelágicas del Océano Ártico Central.

“Al prosperar en la cima de los montes submarinos volcánicos extintos de Langseth Ridge, encontramos enormes jardines de esponjas, pero no sabíamos de qué se alimentaban”, dice la bióloga marina Antje Boetius del Centro Helmholtz para la Investigación Polar y Marina del Instituto Alfred Wegener en Alemania.

Los jardines de esponjas, como se conoce a estas comunidades, son muy importantes para los ecosistemas marinos. Proporcionan nichos de hábitat para otros organismos, además de contribuir al ciclo de nutrientes en las aguas que habitan. Como se alimentan por filtración, tienen una dieta diversa, con comunidades expertas en explotar todo lo que está disponible en su propio hábitat.

En Langseth Ridge, sin embargo, no parece haber mucho que explotar. Obviamente, algo de investigación estaba en orden. Un equipo de investigadores se dispuso a realizar un mapeo del fondo marino bajo el hielo y un muestreo de biomasa, tanto para identificar las especies de esponjas como para descubrir qué estaban comiendo.

La respuesta fue otra sorpresa

“Nuestro análisis reveló que las esponjas tienen simbioses microbianos que pueden usar materia orgánica antigua”, explica Teresa Morganti, del Instituto Max Planck de Microbiología Marina en Alemania.



“Esto les permite alimentarse de los restos de los antiguos habitantes ahora extintos de las montañas submarinas, como los tubos de gusanos compuestos de proteína y quitina y otros detritos atrapados”.

Las esponjas son formas de vida muy simples, pero exitosas. No tienen músculos, ni nervios, ni órganos. Sin embargo, tienen un rasgo que les ayuda a adaptarse y sobrevivir en una amplia gama de entornos: al igual que nosotros, dependen de la ayuda de sus microbiomas, pero en mayor medida.

En sus cuerpos porosos albergan diversas comunidades de microbios, como bacterias, microalgas y arqueas. Hasta el 40 por ciento del volumen de una esponja pueden ser microbios simbiotes.

Estos microbios pueden contribuir al metabolismo de su huésped de manera bastante significativa, a través de mecanismos como la fotosíntesis y la fijación de nitrógeno, la eliminación de excreciones o la producción de antibióticos, que el huésped no podría hacer por sí solo. Este resultó ser el caso también con las esponjas árticas.

La mayoría de las esponjas en Langseth Ridge Garden son lo que se conoce como bacterioesponjas, donde un porcentaje significativo de la población microbiana consiste en bacterias.

La mayoría pertenece al género *Geodia*, con una edad media de unos 300 años (algo habitual en las esponjas). Y resultó que las bacterias que habitan en estas esponjas son la clave de su extraña dieta.

Érase una vez, hace miles de años, esos montes submarinos volcánicos estaban activos. Tales regiones hidrotermales facilitan ecosistemas prósperos, incluso en aguas frías y oscuras.

La infusión de sustancias químicas volcánicas en el agua, así como el calor, respaldan las redes alimentarias basadas en la quimiosíntesis: aprovechar las reacciones químicas para obtener energía, en lugar de la luz solar utilizada en la fotosíntesis.

Cuando los montes submarinos murieron y se enfria-

ron, también lo hicieron los ecosistemas que dependían de ellos, dejando atrás sus restos. Sin embargo, muy poco en el océano se desperdicia, incluso los restos de organismos extintos. Donde hay un recurso, a menudo surge un nicho.

“Los microbios tienen la caja de herramientas adecuada para este hábitat”, dice la microbióloga marina Ute Hentschel del Centro GEOMAR Helmholtz para la Investigación Oceánica en Alemania.

“Los microbios tienen los genes para digerir partículas refractarias y materia orgánica disuelta y usarla como fuente de carbono y nitrógeno, así como una serie de fuentes de energía química disponibles allí”.

Es un ecosistema maravilloso y peculiar, que demuestra otra forma en que la vida puede hacerse un lugar, incluso en los lugares más difíciles para hacerlo.

“En el área de estudio, la productividad primaria en el agua suprayacente proporciona menos del uno por ciento de la demanda de carbono de las esponjas. Por lo tanto, este jardín de esponjas puede ser un ecosistema transitorio, pero es rico en especies, incluidos los corales blandos”.

Pero, señalaron los investigadores, el descubrimiento también destaca cuánta biodiversidad puede ser desconocida para nosotros en hábitats inhóspitos para los humanos.

En lugares como el Ártico, bajo la horrible amenaza del cambio climático, comprender la biodiversidad será esencial para tratar de protegerla, dice el equipo.

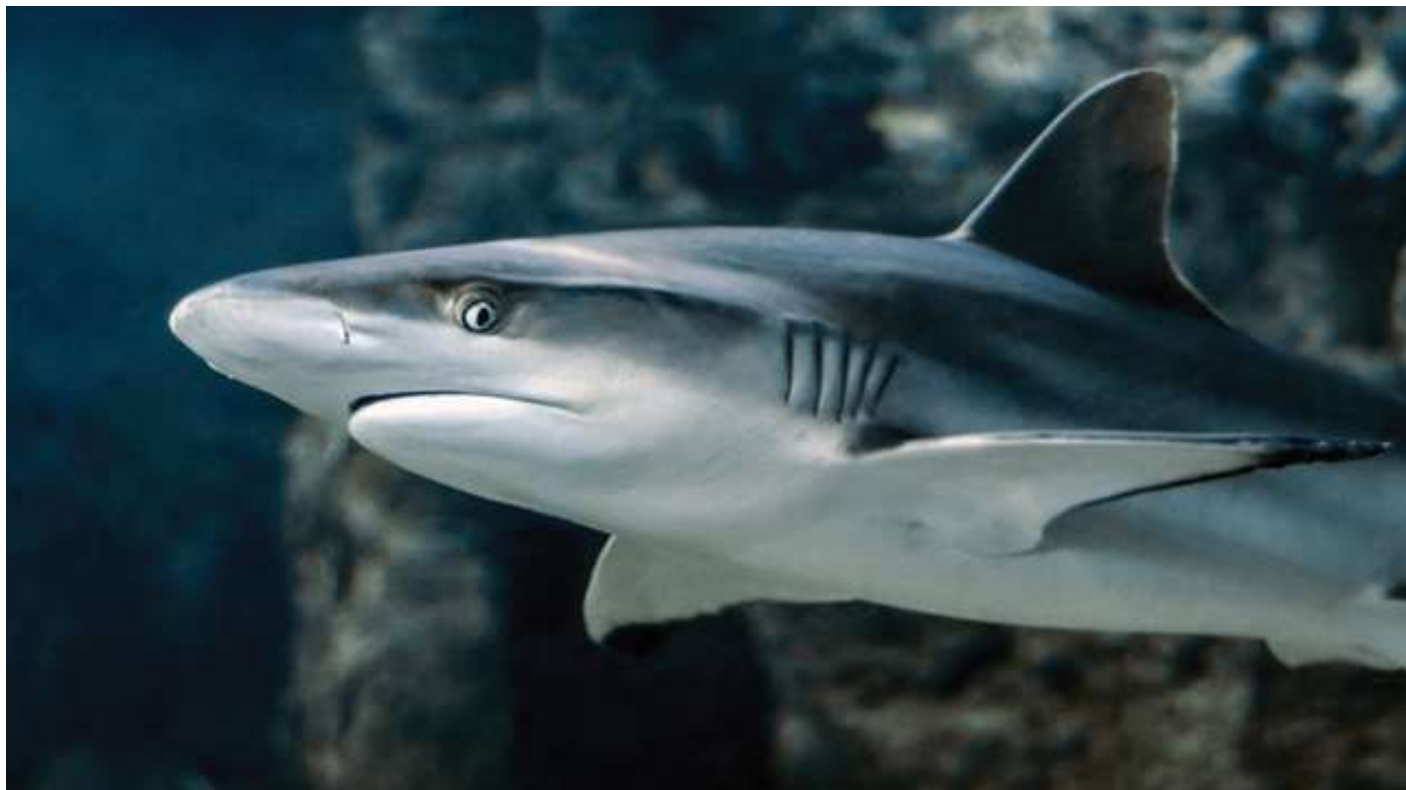
* *La investigación ha sido publicada en Nature Communications.*

8 de febrero de 2022 <https://www.nature.com/articles/s41467-022-28129-7>

“Este es un ecosistema único. Nunca antes habíamos visto algo así en el alto Ártico central”

Boetius

Un estudio señala que la diversidad de condriktios en Atlántico Sudoccidental no está suficientemente resguardada en las actuales áreas marinas protegidas y en las cerradas a la pesca*



Evaluar la representatividad de los conjuntos de especies y la riqueza de especies en una red de áreas protegidas es clave para alcanzar un diseño de red equilibrado y equitativo. Sin embargo, en el Atlántico Sudoccidental, no se ha evaluado aún la representatividad de tiburones, rayas y quimeras; que conforman el grupo de los condriktios y una de las clases de vertebrados marinos más amenazadas.

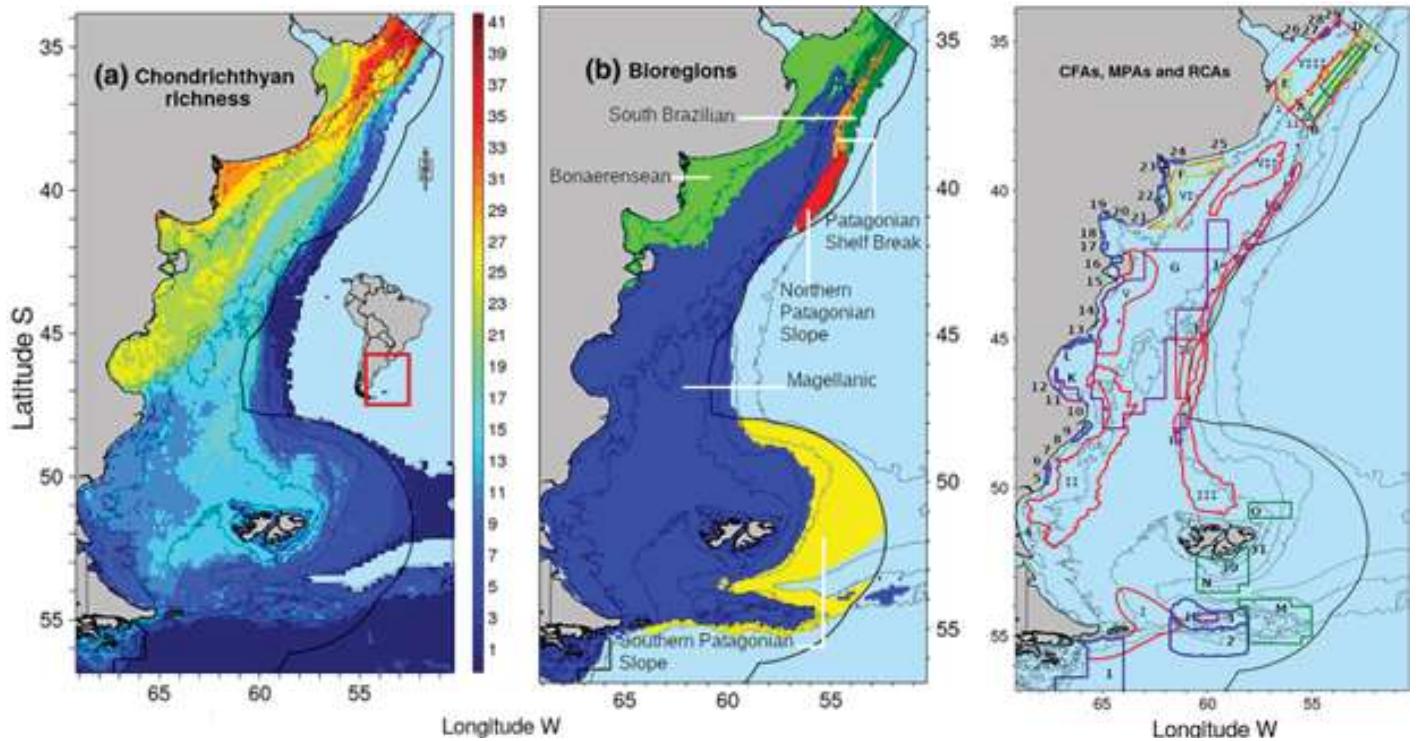
En este trabajo los autores evalúan la representatividad de la biodiversidad de este grupo de peces en las actuales áreas cerradas a la pesca (CFAs) y áreas marinas protegidas (MPAs); y en una red propuesta de áreas de conservación relevantes (RCA) en el Atlántico Sudoccidental, una región amplia y significativa globalmente para la conservación de condriktios (ver Figura anterior).

Para cada biorregión, se estimó la distribución de la riqueza de especies y la cobertura relacionada de las

CFAs, MPAs y RCA, utilizando modelos aditivos lineales y generalizados.

Dentro de cada biorregión, grandes extensiones con alta riqueza de especies no estaban, en general, cubiertas por los CFAs; y una biorregión no tenía cobertura en absoluto. Tres de las seis biorregiones tenían una cobertura nula de MPAs; y las áreas locales de alta riqueza de especies tenían una cobertura insignificante por las MPAs. La cobertura de la RCA propuesta sobre las áreas de alta riqueza fue mucho mayor que la cobertura de las MPAs o CFAs; y de concretarse, esto representaría una notable mejora.

Los autores concluyen que las actuales CFAs y MPAs no proporcionan, actualmente, una protección suficiente para la conservación de la biodiversidad de condriktios del Atlántico Sudoccidental, y deben mejorarse para alcanzar una plena representatividad. Señalan, finalmente, que las agendas mundiales de



conservación, que promueven grandes MPAs en mares remotos, deben integrarse para evitar posibles desequilibrios y generar una falta de apoyo para iniciativas de creación de futuras redes de AMPs en la región.

Artículo original: Sabadin, D.E., Barbini, S. A., Figueroa, D. E. y L. O. Lucifora. 2021. Marine protected areas are not representative of chondrichthyan species assemblages in the Southwest Atlantic. *Biodiversity and Conservation*; <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-021-02323-3>.

* Síntesis en español elaborada para El bohío por Guillermo M. Caille.

III CONGRESO DE LA RED UNIVERSITARIA ESPAÑOLA DE HISTORIA AMBIENTAL - RUED(H)A TIRAR DEL FRENO DE EMERGENCIA LA HISTORIA AMBIENTAL ANTE LA CRISIS GLOBAL

LÍNEAS TEMÁTICAS

- METODOLOGÍAS PARA LA HISTORIA AMBIENTAL
- HISTORIOGRAFÍA AMBIENTAL
- HISTORIA AMBIENTAL E HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA MEDICINA
- HISTORIA AMBIENTAL URBANA Y ECOLOGÍA URBANA
- HISTORIAS DEL AGUA (RÍOS, MARES, APROPIACIÓN, INDUSTRIAS)
- ECOLOGÍA POLÍTICA, CONFLICTOS AMBIENTALES Y EXTRACTIVISMOS
- GUERRA Y NATURALEZA
- ARQUEOLOGÍA DEL PAISAJE
- AGROECOLOGÍA, ETNOECOLOGÍA Y PATRIMONIO BIOCULTURAL
- ECONOMÍA ECOLÓGICA Y METABOLISMO SOCIAL
- TRANSICIONES ENERGÉTICAS Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO
- ECOFEMINISMOS
- ECOCRITICISMO
- BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN Y BIOPIRATERÍA
- CAMBIO CLIMÁTICO, CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL Y TRANSFORMACIONES SOCIOAMBIENTALES
- CLIMATOLOGÍA HISTÓRICA

TIPOS DE PARTICIPACIÓN

- MESAS TEMÁTICAS
- PONENCIAS
- PÓSTERS
- PRESENTACIONES DE LIBROS
- ASISTENCIA
- ESPACIOS CREATIVOS

FECHAS RELEVANTES

- ENVÍO DE PROPUESTAS: 31 de enero de 2022
- NOTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN: 1 de marzo de 2022
- PUBLICACIÓN PROGRAMA FINAL: 15 de marzo de 2022

11-13 Mayo 2022

GRANADA

Organizan y financian

Visita la web del Congreso y descarga las circulares pinchando **AQUÍ**

HORTICULTURE FOR A WORLD IN TRANSITION

UNDER THE AEGIS OF



IHC 2022

INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS

ANGERS – FRANCE

HYBRID

14-20 AUGUST
CONGRESS CENTRE
ANGERS - FRANCE

www.ihc2022.org
#IHC2022



25 symposia with S15 #IHC2022 #Agroecology2022
*Agroecology and system approach for
sustainable and resilient horticultural production*

Call for Abstracts: First Announcement

**Towards Zero Plastics
to the Seas of Africa**
Second International Conference of the
African Marine Waste Network

23-27
MAY
2022

Sustainable Seas Trust is pleased to announce the Second International Conference of the African Marine Waste Network, Towards Zero Plastics to the Seas of Africa, which will be held from 23 - 27 May 2022 in Nelson Mandela Bay. The theme of this conference, Towards Zero Plastics to the Seas of Africa, reflects a drive in Africa to stop plastics from entering the environment at any stage of the value chain. If the journey of plastic waste from land and sea-based sources can be halted before it reaches the sea, a major step towards managing plastic waste will be achieved.

While the focus of this conference is Africa, anyone, anywhere in the world is most welcome to submit an abstract, so together we all can learn how to implement the successes, and examine the challenges, of ongoing or planned projects across the globe and build networks of collaboration.

Abstracts falling into the following broad categories will be most keenly considered:

- Gathering scientific data to guide decisions.
- Finding ways to mitigate economic, human and environmental health costs of plastic waste.
- Harnessing opportunities for economic, socio economic and entrepreneurship.
- The leading role of industry.
- New ideas and technical innovations.
- Education and training.
- Leadership and policy development in managing plastic waste.

For more information visit conference.sst.org.za



**AFRICAN
marine waste
NETWORK**
A partnership of Sustainable Seas Trust

Los científicos descubrieron una forma de leer la mente de las medusas, y es fenomenal



Clytia hemisphaerica, desde arriba; con sus tentáculos dispuestos uniformemente alrededor de los bordes exteriores.

Por Carly Cassella*

Aunque las medusas no tienen cerebro, los científicos han descubierto una forma de leer sus mentes, por así decirlo. Con un poco de ingenioso retoque genético, ahora podemos observar cómo las neuronas de una pequeña especie de medusa transparente trabajan juntas para realizar movimientos autónomos complejos, como agarrar y comer presas.

Clytia hemisphaerica es el modelo perfecto para estudiar este tipo de comportamiento. Debido a que esta especie específica de medusa es tan pequeña (solo alrededor de un centímetro de diámetro), todo su sistema nervioso puede caber fácilmente bajo un microscopio.

Su genoma también es bastante simple y su cuerpo transparente solo contiene alrededor de 10,000 neuronas, lo que facilita el seguimiento de los mensajes neuronales.

Cuando los investigadores modificaron genéticamente las medusas *C. hemisphaerica* para que sus neuronas brillaran cuando se activaban, encontraron un “grado inesperado de organización neuronal estructurada”.

El sistema nervioso de las medusas se desarrolló hace más de 500 millones de años y ha cambiado muy poco desde entonces. En comparación con los cerebros de los animales actuales, las neuronas de estos “fósiles vivientes” están organizadas de una manera mucho más simple.

No existe un sistema centralizado que coordine todos los movimientos de la criatura, entonces, ¿cómo se hace?. La nueva investigación sugiere que las neuronas de *C. hemisphaerica* están dispuestas en una red similar a un paraguas, que refleja de cerca su cuerpo. Estas neuronas luego se dividen en rodajas, casi como un pastel.

Cada tentáculo en el borde de la campana de la medusa está conectado a una de estas rebanadas. Entonces, cuando los brazos de la medusa detectan y capturan a sus presas, como los camarones en salmuera, las neuronas de este corte se activan en una secuencia específica.

Primero, las neuronas en el borde de la porción circular envían mensajes a las neuronas en el medio, donde se encuentra la boca de la medusa. Esto hace que el borde de la rebanada de pastel gire hacia adentro, hacia la boca, llevando consigo el tentáculo. Mientras tanto, la boca, a su vez, ‘apunta’ hacia la comida entrante.

Un minuto después de que se les presentara un camarón en salmuera, los autores encontraron que el 96 por ciento de las medusas intentaron esta ‘transferencia de alimentos’ y el 88 por ciento tuvieron éxito. Prácticamente todos los camarones de salmuera fueron finalmente devorados por las criaturas que utilizaron este comportamiento de alimentación.

Para averiguar qué neuronas están desencadenando específicamente este efecto dominó, los investigadores eliminaron un tipo de neuronas llamadas neuronas RFa + en el borde de la tarta. Cuando hicieron esto, no se produjo el plegado asimétrico hacia adentro de la campana de medusa, y la transferencia de camarones de los tentáculos a la boca no sucedió.

“Por lo tanto,” escriben los autores, “las neuronas RFa + son necesarias para el plegamiento de márgenes tanto inducido por alimentos como químicamente. Por el contrario, la natación y el arrugado no se alteraron, lo que sugiere que otros tipos de células neuronales controlan estos comportamientos”.

Para ver cómo las neuronas que controlan la boca se comunican con las neuronas que controlan la campana de medusa y viceversa, los investigadores comenzaron a extirpar quirúrgicamente ciertas partes del cuerpo. Cuando las bocas de las medusas se eliminaron de la ecuación, las criaturas siguieron tratando de pasar comida de sus tentáculos a sus bocas inexistentes.

Incluso cuando se retiraron los tentáculos de una medusa, los extractos químicos de camarones introducidos en un tanque aún podrían hacer que la boca se volviera hacia la fuente de alimento.

Los hallazgos sugieren que ciertos comportamientos de las medusas se coordinan a través de diferentes grupos de neuronas organizadas funcionalmente, ubicadas alrededor de la circunferencia del paraguas.

La red neuronal que conecta la campana de la medusa con su boca, por ejemplo, también podría conectarse con el sistema digestivo. Cuando se privó de alimento a las medusas del estudio, los autores descubrieron que capturaban presas más rápido que cuando no tenían tanta hambre.

Esto indica algún tipo de retroalimentación neuronal, que hace que la medusa ‘sepa’ que necesita para llenar su sistema digestivo, poniendo a otras redes de ‘alimentación’ específicas en alerta máxima.

“Si esta visión jerárquica es correcta, los comportamientos coordinados en organismos que carecen de un cerebro central pueden haber surgido por duplicación y modificación de módulos autónomos más pequeños para formar supermódulos que interactúan funcionalmente”, sugieren los autores.

“Queda por determinar cómo se logran estas interacciones”.

* *El estudio fue publicado en Cell.*

Fuente: https://www.sciencealert.com/new-technique-allows-scientists-to-read-the-minds-of-glowing-jellyfish?utm_source=ScienceAlert+-+Daily+Email+Updates&utm_campaign=872543d470-MAILCHIMP_EMAIL_CAMPAIGN&termail



Another danger of COVID-19, the tide of plastic

Plastic is a component in countless exported and imported products and consumed every day in every corner of the world. Much of that volume ends up in the oceans. Photo: UN.

About 75 % of the plastic generated by the COVID-19 pandemic, such as masks, gloves and bottles of hand sanitizer, will become waste that will end up in landfills and seas, with a serious cost for the environment and the economy, warned this week in a statement the United Nations Conference for Trade and Development (Unctad).

Although confinement measures around the world have generated a dramatic 5% drop in greenhouse gas emissions, the increase in plastic waste already seen on streets, beaches and the ocean is having a negative impact on nature.

“Plastic pollution was already one of the biggest threats to our planet before the coronavirus. The rapid increase in daily use of certain products that help protect people and stop the spread of the virus is making things worse,” said Pamela Coke-Hamilton, director of international trade at Unctad.

Global sales of disposable face masks, for example, are forecast to rise from \$800 million in 2019 to \$166 billion in 2020, according to estimates from consul-

ting firm Grand View Research.

According to Unctad, social distancing is also leading to an avalanche of products being shipped to homes daily, wrapped in an abundance of packaging, as consumers increasingly turn to online shopping and takeout. “Plastic waste is huge,” says the agency.

For example, during Singapore’s eight-week lockdown, which began to be lifted on June 1, the city-state’s 5.7 million residents disposed of an additional 1.470 tonnes of plastic takeaway containers, a survey reveals. quoted by the Los Angeles Times newspaper. The indirect negative effects of plastic waste for fishing, tourism and maritime transport add up to some 40 billion dollars in losses each year, according to calculations by the UN Environment Program.

Plastic is a component in countless exported and imported products every day in every corner of the world, from cars to children’s toys and home appliances. Even products that do not contain plastic, such as apples or chocolate bars, are transported in millions of tons of plastic packaging every year.

“Plastic production and consumption are part of a global system that has many commercial dimensions. However, the important role that global trade policies could play in combating plastic pollution has not attracted the attention it deserves,” said Coke-Hamilton.

The number of trade measures notified to the World Trade Organization – such as technical regulations, subsidies, licenses and bans – that mention plastics has increased 28% a year over the last decade, showing that member countries of that agency are becoming increasingly concerned about this type of contamination.

“But the way countries have been using trade policies to combat plastic pollution has been largely uncoordinated, which has limited the effectiveness of efforts. There are limits to what any country can achieve on its own,” said the director.

Coke-Hamilton stressed that the 164 economies that are part of the WTO have the capacity to write multilateral trade rules that could more efficiently address fundamental problems related to the global production and consumption of plastics. In addition to regulating the production and consumption of plastics, UNCTAD urged governments and companies to identify substitutes for plastic that are not produced from fossil fuels.

The list of non-toxic, biodegradable or easily recyclable materials that could replace plastic includes many

already known such as glass, ceramics, natural fibers, paper, cardboard, rice husks, natural rubber and animal proteins.

Since developing countries are major suppliers of many of these materials, increased global demand could offer them new trade and investment opportunities in greener sectors.

Developing nations export, for example, 92 % of the world’s jute, with Bangladesh (74 %) and India (9 %) being the main producing countries. These countries also produced 94 % of global natural rubber exports in 2019, with Thailand (31.5 %), Indonesia (30 %) and Ivory Coast (8.5 %) at the top of the list.

Developing countries are very active in the global plastics economy. Their share of global production increased from 43.5% in 2009 to 58 % in 2018. Furthermore, these nations are home to two out of three jobs in the plastics manufacturing industry.

“Since many materials that could replace plastic require significant labor, changes in production and consumption patterns could create new jobs,” the expert concluded.

Printed article from: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2020/07/29/otro-peligro-de-la-covid-19-la-marea-de-plastico/print/>



“Nuestra salud depende completamente de la vitalidad de nuestras especies compañeras en la tierra”
Harrinson Ford





EL AUTÉNTICO
ATÚN ROJO
THUNNUS THYNNUS



Para más información llama a 977 047 700 o envíanos un email a info@grupbalfego.com

¿Qué tal si alimentamos los barcos de la limpieza del océano con el plástico que recolectan?



Fuente: lacallevy.com

La conversión de desechos plásticos en combustible para barcos eliminaría las nuevas emisiones fósiles y reduciría el tiempo de limpieza.

Por Prachi Patel

Cantidades masivas de desechos plásticos se arremolinan en los océanos del mundo, flotan durante años y dañan a los animales marinos y las aves marinas. Los barcos que salen a limpiar el océano suelen almacenar la basura a bordo y llevarla miles de kilómetros de regreso al puerto.

Un nuevo estudio presenta una forma más eficiente de limpiar el océano: convertir los desechos plásticos en combustible a bordo del barco para crear una operación de limpieza autónoma. Esto reduciría el número de viajes de ida y vuelta al puerto y eliminaría la necesidad de combustibles fósiles que necesitan los barcos, escriben los investigadores en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas de plástico ingresan a los océanos cada año. Gran parte de esto se acumula en los giros formados por las corrientes oceá-

nicas. Actualmente se están llevando a cabo proyectos para eliminar esta basura plástica. La más notable es la organización sin fines de lucro The Ocean Cleanup, lanzada en 2013, que planea usar barcos pequeños para remolcar barreras flotantes a través de aguas abiertas para limpiar el 90 por ciento de la contaminación plástica flotante del océano. Remolcar las barreras y luego traer la basura a tierra requiere la quema de combustibles fósiles. En un escenario optimista, eliminar todo el plástico del océano con este enfoque podría llevar 50 años. Ese tiempo podría acortarse si se eliminaran los viajes de regreso para descargar plástico y repostar barcos.

En el nuevo estudio, científicos de la Universidad de Harvard, el Instituto Politécnico de Worcester y la Institución Oceanográfica Woods Hole evalúan el impacto que la recolección de plástico autoalimentado podría tener en el tiempo de limpieza y el uso de combustible. Describen una tecnología viable para convertir plásticos en combustible utilizable: licuefacción hidrotermal (HTL). El proceso utiliza altas temperaturas

de 300 a 500 ° C y alta presión para transformar plásticos en productos químicos que pueden usarse como combustibles. Usando una herramienta de simulación por computadora, los investigadores calculan que un reactor HTL que quepa en un barco debería poder producir suficiente petróleo para alimentar el barco, pero también el reactor en sí.

La conversión de residuos a combustible a bordo tiene otra ventaja, dicen los investigadores. La recolección de plástico en los barcos de limpieza se realiza generalmente de forma manual en la actualidad, y los trabajadores extraen el plástico de los brazos recolectores y lo colocan en bolsas pequeñas para minimizar el uso de combustible. Pero un convertidor de combustible a bordo haría que la recolección automática de plástico fuera más práctica.

El barco atravesaría el plástico del brazo y transportaría los plásticos al reactor. Allí, la sal se eliminaría de los plásticos antes de triturarlos y alimentarlos al reactor. El tiempo estimado de limpieza para el Gran

Parche de Basura del Pacífico utilizando una embarcación autopropulsada dependería de la cantidad de barreras que se podrían desplegar y la distancia entre las barreras. Mil barreras separadas por 50 km, por ejemplo, limpiarían todo el parche en 10 años.

Una advertencia, dicen los investigadores, es que la conversión de plásticos marinos en combustible finalmente producirá emisiones de carbono. Pero la cantidad emitida sería menor que la emitida por un barco que quema petróleo fósil haciendo viajes de ida y vuelta entre el parche de basura y el puerto. Además, convertir el plástico en combustible elimina las nuevas emisiones fósiles y al mismo tiempo limpia los océanos, un beneficio para el medio ambiente.

Fuente: Elizabeth R. Belden et al. Viabilidad termodinámica de la conversión a bordo de plásticos marinos en diesel azul para la limpieza del océano autopropulsada, Actas de la Academia Nacional de Ciencias, 2021.


** Enviado por Mark Friedman*

El Grupo de las Industrias Biotecnológica y Farmacéutica de Cuba (BioCubaFarma) convoca al Congreso BioHabana



Del 25 – 29 Abril 2022
Palacio de Convenciones de La Habana

Ciencia para una vida saludable



II Congreso Internacional Ciencia y Educación

Investigar e innovar: Agenda 2030

Del 13 al 17 de junio de 2022, en la modalidad virtual desde La Habana, Cuba

El Ministerio de Educación de la República de Cuba y el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas le convocan a participar en el II Congreso Internacional de Ciencia y Educación.

El Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, como entidad de ciencia e innovación tecnológica, con 45 años de labor ininterrumpida en la investigación, la formación académica y la colaboración internacional, está comprometido desde su propia esencia con el logro de una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos.

Temática General

"La investigación educativa en los diferentes contextos. Retos y perspectivas en el marco de la Agenda 2030"

Temáticas

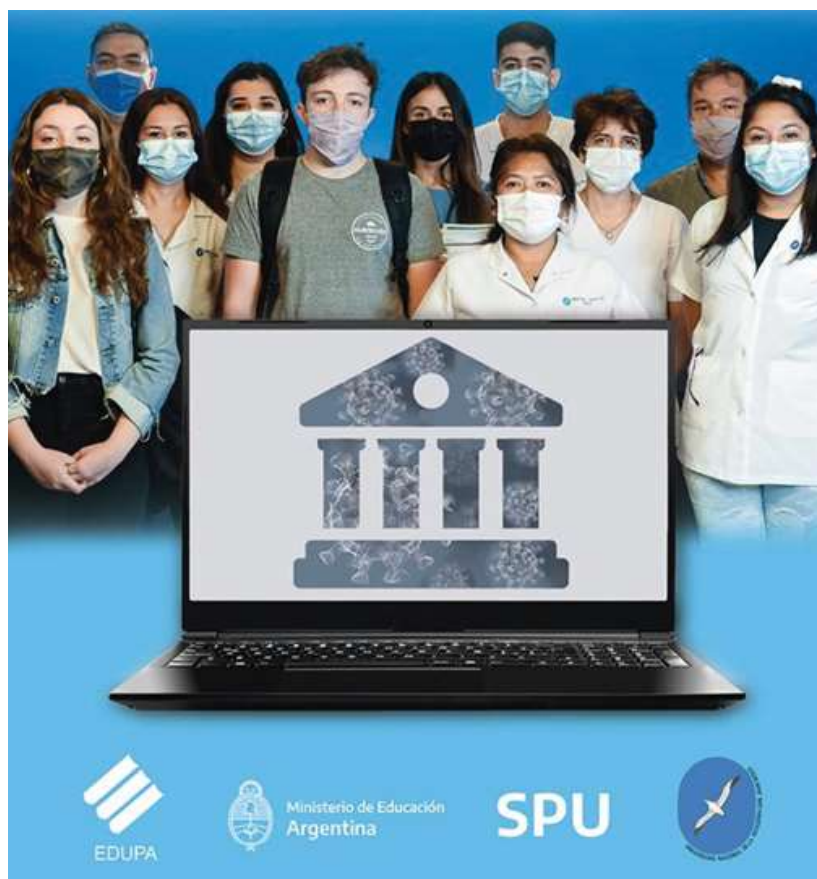
- Políticas públicas en ciencia, educación, tecnología y sociedad para un desarrollo sostenible.
- La transformación de los sistemas educativos y su impacto en la calidad de la educación. Retos y perspectivas.
- La inclusión educativa: experiencias de buenas prácticas.
- Currículo e interdisciplinariedad.
- De la gestación al futuro: experiencias exitosas en contextos familiares, comunitarios e intersectoriales.
- La educación para la salud y la igualdad de género.
- El aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- La educación ambiental y la formación ciudadana: un reto para la sociedad actual.
- La gestión de dirección y el liderazgo en educación.
- La evaluación de la calidad educativa.
- La formación continua de los profesionales de la educación.
- La utilización de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los libros electrónicos y la robótica.

Modalidades del evento

1. Conferencias centrales
2. Conferencias especiales
3. Mesas redondas
4. Foros
5. Simposios
6. Coloquios
7. Paneles
8. Cursos
9. Visitas a centros educacionales
10. Presentación de carteles/posters científicos



Nuestras universidades públicas argentinas frente a la pandemia COVID-19



El pasado sábado 5 de marzo se concretó en Tecnópolis (Argentina), la presentación del libro **Nuestras universidades públicas argentinas frente a la pandemia COVID-19**. La obra editada por la Editorial de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (EDUPA, ver: <http://www.edupa.unp.edu.ar/>) fue coordinada por María Rosa Brunat.

Asistieron a la presentación el Ministro de Educación de la Nación, Jaime Perczyk, el Secretario de Políticas Universitarias, Oscar Alpa, el Subsecretario de Políticas Universitarias, César Albornoz, y la Rectora de la UNPSJB, Lidia Blanco. El libro recupera las experiencias universitarias y acciones desarrolladas durante la pandemia por un grupo de nueve universidades estatales representativas de las distintas regiones del país.

Se trata de un aporte para pensar el rol de las universidades públicas en la sociedad, en la pandemia y pos pandemia; y según la coordinadora del libro *“es apenas una muestra de la multiplicidad de tareas desplegadas por, y en, nuestras universidades para atender y dar respuestas a una crisis sanitaria y pensar colectivamente la sociedad y el futuro que queremos”*.

El libro puede ser descargado en su versión digital en: <http://www.edupa.unp.edu.ar/wp-content/uploads/2022/03/Las-universidades-argentinas-Covid-19-w.pdf>

Reseña del libro elaborada para El bohío por:
Guillermo M. Caille.

Convocatorias y temas de interés



CALL FOR ABSTRACTS - Symposium on Decadal Variability, Bergen, Norway, and 26-28 April 2022. The “4th Symposium on Decadal Variability of the North Atlantic and its Marine Ecosystem: 2010-2019” will take place 26-28 April 2022 in Bergen, Norway, hosted by the Institute of Marine Research.

Registration and abstract submission is now open. This symposium is part of a series of decadal symposia organized by ICES, NAFO and IMR, where researchers will convene to review the variability of North Atlantic environmental conditions and marine ecosystems over the past decade.

The intention is to understand the relationship between ecosystem components and how they influence the distribution, abundance and productivity of living marine resources.

While the symposium focuses on reviewing the last decade, contributions related to longer environmental time series, sub-decadal forecast of ecosystem changes and application of environmental data to ocean resource management are also welcome.

This symposium is endorsed as an activity under the United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development.

Theme sessions:

1. Ocean climate and physical environment in the North Atlantic and their linkages to changing marine ecosystem.
2. Decadal changes and trends in North Atlantic/sub-Arctic plankton and their ecosystems.
3. Trends and drivers of decadal variability in fish and invertebrates.

4. Expanding horizons: assessing decadal changes and incorporating Social-Ecological Systems in the North Atlantic.

Call for abstracts: We invite abstract submissions that describe, explore, and/or interpret observational time-series in all disciplines (physical, chemical, and biological) and areas of the North Atlantic including the Arctic (open ocean, shelf sea, and coastal waters) during the decade 2010-2019.

This also includes new analyses and modelling approaches aimed at linking environmental changes to changes in the ecosystem. In addition, contributions that discuss development of marine ecosystems into the coming decade are highly welcomed. Time will also be allocated for early career mentorship.

Special issue in IJMS: We invite abstracts that propose papers to be selected for submission to a special issue of ICES Journal of Marine Science (IJMS). The symposium and subsequent publication will together form an overview of the hydrobiological variability of the North Atlantic during the decade 2010-2019.

ICES Early career scientist funding: The International Council for the Exploration of the Sea (ICES) will provide support for up to 25 early career scientists from ICES member countries to attend this symposium. You can apply when you register and submit your abstract.

You can visit the website here to read more about the theme sessions, keynote speakers and programme and to ensure your spot by making your registration and abstract submission here.

We welcome your assistance in helping to promote the call for abstracts by circulating information to

your staff and networks and sharing through your social media channels.

Please like or share the following posts on Twitter, Facebook and LinkedIn.

Join us to share your science at #Decadal2022

Kind regards,

On behalf of the Scientific Steering Committee and The Local Organizing Committee.

IUBMB ADVANCED SCHOOL AND WORKSHOP ON “PROTEINS IN NANOBIOLOGY AND NANOBIO TECHNOLOGY”. [Hotel in Varadero Beach, Matanzas Province, Cuba](#)

Protein-based nanobiotechnology combines the study of proteins at the nanoscale with the expanding field of nanobiotechnology. The School and Workshop are aimed at postgraduates and young researchers interested in the state of the art of proteins in nanobiology and nanobiotechnology. Physical, chemical and biochemical approaches for studying structural and functional properties of proteins and their contribution as advantageous tools for the nanobiotechnology field will be addressed. Up-to-date information on the use of proteins as important elements for building nanoscale machines or designing nanodevices with emerging applications in biomedicine, pharmacy, chemistry and agricultural and livestock sciences will be also provided. The main goal of the Advanced School and Workshop is to allow the participants understanding and incorporating these topics into their research and teaching activities. The course is organized in 23 lectures and students will participate in round-table discussions and share their research results with experts and colleagues in Poster sessions.



<http://www.uh.cu/static/protein-advanced-school-2021/index.html>

XI JORNADAS NACIONALES DE CIENCIAS DEL MAR Y XIX COLOQUIO DE OCEANOGRAFÍA.

Argentina. La comisión organizadora de las XI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y el XIX Coloquio de Oceanografía invita a la comunidad a presentar sus trabajos originales en forma de Fotografía y Video al concurso “**Nuestro Mar en imágenes**”. El material seleccionado participará por importantes premios y será exhibido en una función libre y gratuita que se llevará a cabo durante las XI Jornadas de Ciencias del Mar los días 28 de marzo al 1 de abril de 2022, en la ciudad de Comodoro Rivadavia. La proyección de los videos será el día miércoles 30 de marzo de 2022. Las fotografías seleccionadas en sus diversas categorías serán exhibidas en una muestra pública.

Bases: <https://drive.google.com/file/d/1tpaGTMtwnUB7E1rhBiV8zSXGbud0-u3C/view>

2022 INTERNATIONAL YEAR OF ARTISANAL FISHERIES AND AQUACULTURE. MAFIS SPECIAL ISSUE 2022 - Call for papers.

The United Nations General Assembly has declared 2022 the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture (IYAFA 2022). The objective of celebrating IYAFA 2022 is twofold: The Year aims to focus world attention on the role that small-scale fishers, fish farmers and fish workers play in food security and nutrition, poverty eradication and sustainable use of natural resources – thereby increasing global understanding and action to support them.

The celebration is also an opportunity to enhance dialogue between different actors, and not least to strengthen small-scale producers to partner up with one another and make their voices heard so they can influence the decisions and policies that shape their everyday lives – all the way from local community level to international and global fora.

MAFIS special edition on Artisanal Fisheries and Aquaculture 2022.

Marine & Fishery Sciences (MAFIS) is an Open Access, charge-free journal edited by the Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) that publishes double blind peer-reviewed articles of original investigations. It is published two times a year (February and July) aiming all work and studies on applied or scientific research within the many varied areas of the marine sciences, including but not limited to aquaculture production, oceanography and marine technologies including conservation and environmental impact. MAFIS is specialized in marine and freshwater fisheries, including social-related aspects that directly or indirectly affect to human populations.

Deadline for receipt of manuscripts: November 30th 2021.

Topics: Artisanal marine and freshwater fisheries, artisanal marine and freshwater aquaculture production, including but not limited to biological-fishery and productive aspects, sustainability, models, conflicts of interest and environmental issues, socio-economic problems that directly or indirectly affect human populations.

SYMPOSIUM ON MICROPLASTICS ANALYTICAL AND REFERENCE STANDARDS - Opportunities to Advance Microplastic Science.

A brief announcement to let you know that I'll be co-chairing an ASTM symposium on microplastics standards on June 30th, 2022. If you'd like to participate. Here's a link to the submission.

Page: https://www.astm.org/SYMPOSIA/filtrexx40.cgi?+P+EVENT_ID+4373+callforpapers.frm#anchor1

More information on the symposium:

Papers are invited for the Symposium on Microplastics Analytical and Reference Standards -- Opportunities to Advance Microplastic Science to be held Thursday, June 30, 2022. Sponsored by ASTM Committees D19 on Water and D20 on Plastics, the symposium will be held at the Hyatt Regency Seattle in Seattle, WA, in conjunction with the June 2022 standards development meetings of the committee.

Objective and Scope.

The primary goal of this symposium is to serve as a mechanism to raise awareness of the various microplastics sampling, preparation, and analysis activities that are occurring in the US and across the globe. Many organizations—academic, commercial, and non-profit included—have started work on microplastics sampling and analytical methods and the time is ripe to engage one another and confer on best practices, challenges, and future steps. It is our hope that this symposium will catalyze creation and adoption of new methods for microplastic analysis that will enable researchers to produce the highest caliber science in this burgeoning discipline.

Appropriate topics may include (but are not limited to):

- Sampling techniques – ocean collection, water column sampling, filtration and capture methods.
- Sample processing – biological specimen preparation, natural material digestion protocols, density separation.
- Analytical analysis – Spectroscopy, including IR, Raman, LDIR; Pyrolysis / gas chromatography / mass spectrometry; hyperspectral imaging.
- Reference material development – cryo, jet, and mechanical milling techniques; direct synthesis; ablative techniques such as ultrasound and high-intensity light.

If you have any questions, please don't hesitate to reach out to me directly.

Brett Howard, J.D., Ph.D. | American Chemistry Council.

*Director, Regulatory and Technical Affairs / brett_howard@americanchemistry.com
700 2nd Street, NE | Washington, DC | 20002 / www.americanchemistry.com*

JRC (ISPRA, ITALY) IS LOOKING FOR AN EXPERIENCED BIOGEOCHEMICAL MARINE ECOSYSTEM MODELER.

The Joint Research Centre (JRC) is looking for an experienced biogeochemical marine ecosystem modeller, capable of continuing and further developing the existing North Western Shelf Sea setup, using the

models GETM/GOTM/FABM/ERSEM in the frame of the BLUE2 project (EC Contract Agent 2 years).

She is supposed to develop and simulate future scenarios to assess potential impacts of climate change and policy implementation in relation to the proposed programs of measures by Member States on the marine and coastal ecosystems, with respect to eutrophication, litter, contaminants and climate change in the North Western Shelf Sea, thereby contributing to optimizing the cost benefit relation of proposed measures. She shall actively contribute to the publication of the achieved results to the general public and to policy in strong collaboration with DG ENV. In case of interest, please contact Adolf Stips (adolf.stips@ec.europa.eu).

XV CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL UNICA 2022 .

XV Convención Científica Internacional UNICA 2022 convocada en formato híbrido del 17 al 21 de octubre de 2022, a la que están invitados a participar manteniendo como objetivo el debate de los principales problemas y desafíos de la Educación Superior en los momentos actuales a nivel mundial, regional y específicamente para Cuba, permitiendo delinear estrategias de desarrollo y colaboración conjunta, así como posibilitar el intercambio de experiencias, conocimientos y saberes populares en el sector académico e investigativo, desde el compromiso de la Ciencia y la Innovación Tecnológica para el desarrollo sostenible. <http://convencion.unicacuba.com/es/default/principal>

Estimados colegas,

Nos complace anunciar que el congreso **Bridges between disciplines: Gender in STEM and Social Sciences** (<https://bridges2022.com/>), ha abierto la convocatoria para proponer Simposios.

Este congreso se llevará a cabo en un entorno híbrido (en línea y presencial) del 12 al 16 de septiembre de 2022. El objetivo principal de este congreso es no solo cerrar la brecha entre lo que se ha pensado como campos de conocimiento separados y desacoplados (STEM - Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas- y Ciencias Sociales), sino también pensar

en las diferencias de género en Ciencia(s) desde una perspectiva interseccional.

El objetivo de la convocatoria de propuestas de Simposios es proporcionar un foro para debates centrados en temas nuevos y emergentes o aplicaciones innovadoras de enfoques establecidos.

En el programa se intentarán cubrir los siguientes temas: Desigualdad en la ciencia y la academia: mapeo de problemas críticos que debemos abordar: p. Ej. trayectoria profesional, jerarquías, brechas, acoso, precariedad, bajas y abandonos temporales, conciliación, salud mental; Reflexiones sobre la construcción masculinista de la ciencia y el conocimiento; Lenguajes de la ciencia: conceptos y redacción, diálogos, comunicación y divulgación; Estrategias y enfoques para una ciencia emancipada y emancipadora: una ciencia para todos. Los temas que no se enumeran pero que están dentro del alcance de la conferencia BRIDGES 2022 (Género y ciencia) también son bienvenidos.

Más información:

<https://bridges2022.com/call-symposia-submission/>

Si tiene alguna pregunta no dude en ponerse en contacto conmigo o escribirme a communication@bridges2022.com.

Un cordial saludo, **Soledad De Esteban-Trivigno, PhD. Scientific Director.**

2022 INTERNATIONAL YEAR OF ARTISANAL FISHERIES & AQUACULTURE.

The United Nations General Assembly has declared 2022 the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture (IYAFA 2022). FAO is the lead agency for celebrating the year in collaboration with other relevant organizations and bodies of the United Nations system. <https://ojs.inidep.edu.ar/index.php/mafis/AIPAA2022>

CONVOCAN A EVENTOS SOBRE SALUD PÚBLICA EN LA HABANA, CUBA.

El Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP) convoca a la IV Convención Internacional Cuba-Salud 2022 y la XV Feria Comercial Salud para Todos, que se celebrarán desde el 17 de octubre en La Habana, bajo el lema "Salud

Universal, como parte de la Agenda de Salud 2030 en el escenario pos-COVID-19”.

En conferencia de prensa, la Dra. Ileana Morales Suárez, directora de Ciencia e Innovación Tecnológica del MINSAP, explicó que la Convención se desarrollará hasta el 21 de octubre en el Palacio de Convenciones de La Habana, y es el evento más relevante de su tipo en Cuba.

El programa incluye 19 eventos entre simposios, congresos, talleres y conferencias con más de 70 temáticas (donde destacan las vinculadas a la salud materno infantil, la atención primaria y la medicina familiar, la calidad de vida, la higiene y epidemiología y los ensayos clínicos). Además del evento científico presencial, estará disponible la modalidad de participación online.

Igualmente, se efectuará en este marco la reunión de Asociaciones de Salud Pública de las Américas, a lo cual se sumarán temas de interés internacional. Por su parte Armando Garrido, director de la empresa MEDICuba, detalló que la Feria Comercial sesionará del 17 al 20 de octubre en el recinto ferial Pabexpo para promover proyectos, realizar alianzas estratégicas comerciales e intercambios que permitan estrechar vínculos con socios comerciales, entidades nacionales y extranjeras.



Durante la cita, se llevarán a cabo la primera Feria Internacional de Turismo Médico y Bienestar y el II Foro Internacional de Inversión Extranjera, al igual que sesiones dedicadas a la industria biotecnológica cubana, el enfrentamiento a la COVID-19, el desarrollo de la tecnología, la innovación en salud y las regulaciones de medicamentos, equipos y dispositivos médicos.

Tal conjunto de eventos constituye una muestra de los atributos y potencial de Cuba en el campo de las ciencias de la salud, y reafirma a este país como una importante sede para encuentros académicos, científicos y profesionales.

Convocatoria de becas 2022

IFEA
INSTITUTO FRANCÉS DE ESTUDIOS ANDINOS
LIMPIRE 17 MEAE/CNRS USR 3337 AMÉRICA LATINA

ifea.org.pe/convocatorias

MINISTÈRE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
CNRS

CAMINO AL AÑO 2022



AÑO INTERNACIONAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA ARTESANALES

SEGUNDO DIÁLOGO NACIONAL:

SEGURIDAD ALIMENTARIA DE PRODUCTOS DEL MAR EN CHILE

 JUEVES 29 DE JULIO

 DESDE LAS 15:30 HRS.



MODERADORA

CAMILA PIZARRO CONTRERAS

Periodista, Comunicaciones, Subsecretaría
de Pesca y Acuicultura.

PARTICIPANTES

Alicia Gallardo Lagno
Subsecretaria de Pesca
y Acuicultura

Andrea Medina Urrutía
Directora, ICI Gestión
y Calidad

Branco Papic
Presidente de AmiChile
y Director del PER
Mejillón de Chile

Diego Undurraga
Director, Future of
Fish Chile



ORGANIZA



COLABORAN





Las **Ciencias del Mar** en tiempos de cambio

23 y 27 de mayo de 2022
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Organiza

Sociedad Chilena de
Ciencias del Mar en
conjunto con la UCSC.



UCSC



Sociedad
Chilena de
Ciencias del Mar

Artículo original. Marzo 2022, Vol. 12, No. 3, ISSN 2223-8409, pp. 28-34.

Propuesta de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos pesqueros, mediante ensilado químico en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN)

Isis Neyda Rodríguez Grimón¹, Eduardo López Bastida² y José Llanes Iglesias³

1.- Subdelegación de Medio Ambiente. CITMA.

Avenida 52, entre 25 y 23, provincia Cienfuegos. Cuba.

2.- Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.

Carretera 4 Caminos. Reparto Pastorita. Provincia Cienfuegos. Cuba.

3.- Empresa Desarrollo Tecnologías Acuícola.

Carretera Central km 20 ½, Loma de Tierra, Cotorro, La Habana. Cuba.

isisneyda@gestion.citmacfg.gob.cu

Resumen: El propósito de este trabajo fue evaluar la tecnología de ensilado químico para el tratamiento de los residuales sólidos pesqueros de EPICIEN, como fuente proteica con fines de alimentación animal. Para ello se realizó un estudio de factibilidad técnica, económica y ambiental de una instalación industrial en la empresa objeto estudio, mostrando existencia de un adecuado estudio de mercado, posibilidades técnicas, buen efecto económico y ambiental.

Palabras clave: desechos de pescado, ensilados de pescado, alimentación.

Proposal of a plant for the use of solid fishing waste, by chemical silage in the Industrial Fishing Company of Cienfuegos (EPICIEN)

Abstract: The purpose of this work was to evaluate the technology of chemical ensilage for the treatment of the residual fishing solids of EPICIEN, as proteic source with ends of animal nutrition. For he was carried out it a study of technical, economic and environmental feasibility of an industrial installation in the company study object showing existence of an appropriate market study, possibilities technical, good economic and environmental effect.

Keywords: fresh fishes waste, fish silage, feeding.

Introducción

La industria de procesamiento pesquero, genera alrededor del 50 % de desechos sólidos (cabeza, piel, vísceras, etc.) de la materia prima, también especies por debajo de la talla comercial que son descartados, residuos que poseen un contenido proteico, casi como los filetes, pero tienen la particularidad de sufrir rápidos procesos de degradación, produciendo malos olores y problemas de contaminación.

Se hace necesario, por lo tanto, buscar alternativas de Producción Más Limpia, que contribuyan a la reducción de impactos medioambientales provocados por la problemática del aprovechamiento de los residuales sólidos pesqueros para alimento animal, provenientes del proceso industrial en la Unidad Empresarial de Base INDUSUR (UEB INDUSUR), de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, donde se procesan especies marinas y acuícolas, así como el uso racional de la harina de pescado, pues diariamente se consume

por las UEB acuícolas 6.0 t y este es muy costoso.

El ensilado de pescado es definido como un producto líquido-pastoso, basado en la acidificación del medio, a modo de favorecer la proteólisis del pescado entero o partes del mismo (Tatterson y Windsor, 1974; Bello, 1994; Toledo et al., 1997; Berenz, 1998). El principio que rige su producción está dado por la acción de las enzimas proteolíticas endógenas del pescado, donde la acidez se ajusta para favorecer la acción de éstas, e inhibir el crecimiento de bacterias patógenas, terminando con la licuación del producto (Lazo de la Vega, Toledo y Llanes, 2012).

El presente trabajo propone la utilización del ensilado químico, por la factibilidad de poder obtener los insumos para este tipo de tecnología, así como evaluar técnica, económica y ambiental la instalación de una planta de aprovechamiento de residuales sólidos pesqueros.

El objetivo general de este trabajo es realizar una propuesta con evaluación técnica, económica y ambiental de la instalación de una planta de aprovechamiento de residuales de pescado mediante ensilado químico en la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPI-CIEN).

Materiales y Métodos

Procesos realizados por el Salón Proceso de la UEB INDUSUR, que generan subproductos de pescado.

El salón proceso se rige por una serie de etapas que debe seguir como flujo productivo, las cuales se enumeran a continuación.

1. Recepción de la materia prima.
2. Clasificación y lavado (Opcional).
3. Descabezado, eviscerado y lavado.
4. Obtención del surtido (filete, rueda, troncho, picadillo).
5. Pesado y envasado.
6. Congelación (-18 °C).
7. Embalado y marcación.
8. Almacenamiento (-12 °C).

9. Carga y transportación.

En las etapas 3 y 4 del proceso productivo se generan principalmente los residuales sólidos pesqueros que pueden ser tratados, principalmente en el surtido de picadillo, pues los residuales en el filete van a parar al picadillo.

Preparación del ensilado químico de pescado y alimentos semi húmedo.

La preparación del ensilado se realiza según la metodología empleada por Toledo y Llanes (2013), en la Empresa de Desarrollo de Tecnologías Acuícolas, la cual cuenta con los siguientes pasos. Ver Figura 1 y 2

El ensilado es un ingrediente líquido, y como tal se debe de emplear como un ingrediente más en la dieta y no como un ingrediente único, por lo que es necesario, mezclarlo con un núcleo harinoso vegetal, debidamente formulado, para que satisfaga los requerimientos nutricionales del pez a alimentar.

Flujo Tecnológico del ensilado de pescado

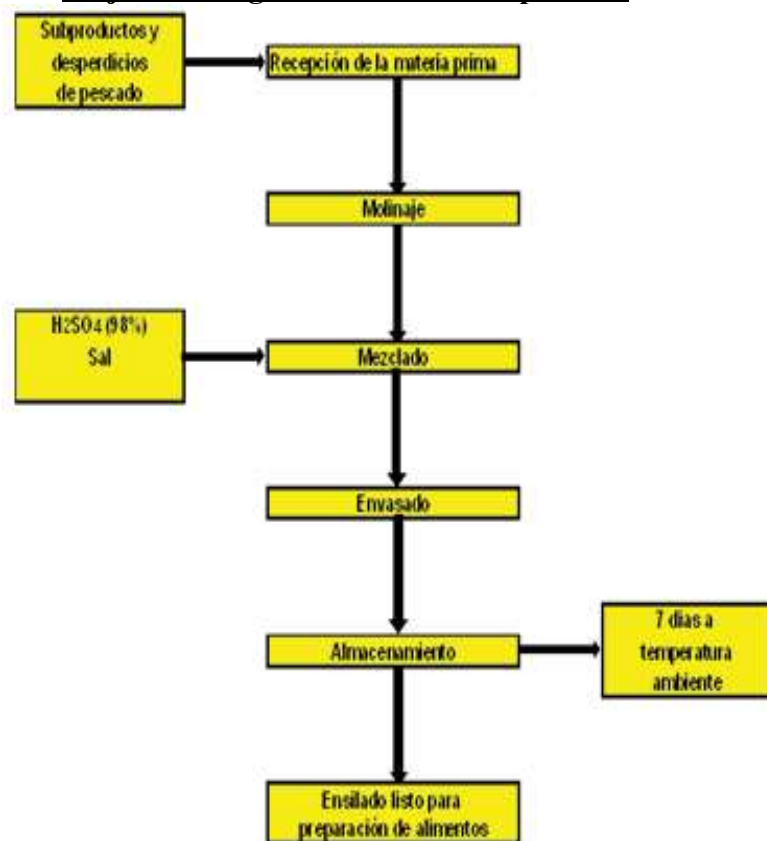


Figura 1.- Flujo tecnológico del ensilado químico.

Flujo Tecnológico de la preparación del alimento a partir del ensilado de los residuos de pescado

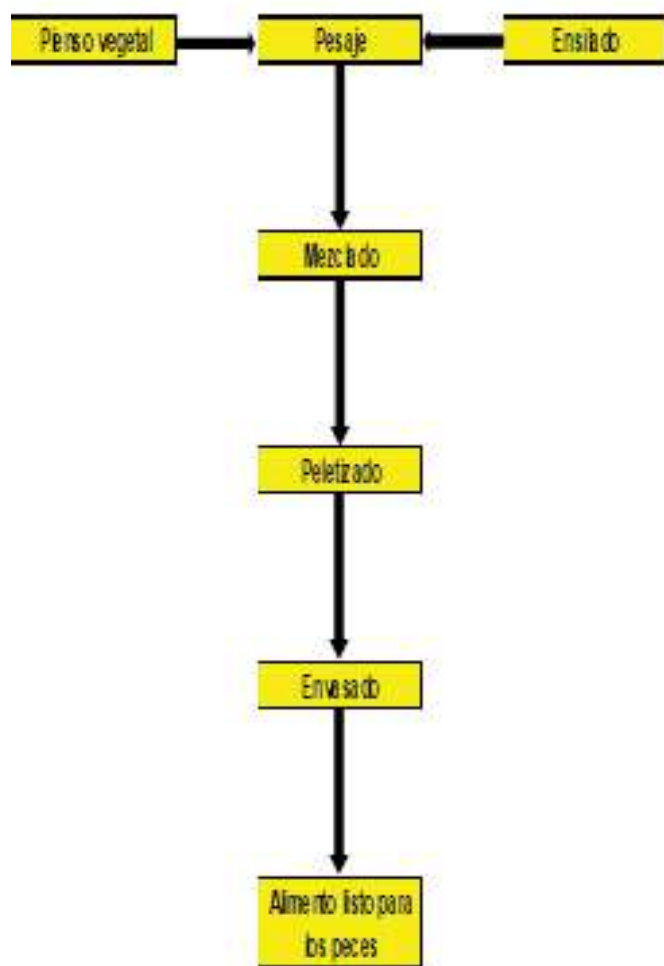


Figura 2.- Preparación del alimento a partir del flujo tecnológico del ensilado químico.

Propuesta de evaluación técnica, económica y ambiental, para una posible instalación de una planta de Ensilado en EPICIEN.

Evaluación de Mercado

Se evaluó la potencialidad de generación de subproductos pesqueros por la Industria en EPICIEN, a través de análisis estadístico descriptivo del proceso productivo en el quinquenio 2011- 2015. Se utilizó la información de la UEB INDUSUR referida a 13 variables: materia prima Clarias, materia prima tilapia, materia prima tenca, materia prima gato, materia prima carpa, escama pura, materia prima proveniente de pesca deportiva, camarón cola, jaiba, langosta, desperdicios, consumo agua, consumo de electricidad.

Demanda: al efectuar un análisis de las potencialidades reales existentes en la empresa, la posibilidad de incursionar en la incesante búsqueda de hacer Producción Más Limpia, eficiente y económica, por lo que se propone la tarea de comenzar el estudio de factibilidad de procesos productivos que generan desperdicios de origen animal, para valorar la aplicación de métodos probados internacionalmente, al igual que en el territorio nacional, que hacen posible mediante procesos tecnológicos, la producción de alimentos más nutritivos.

Oferta: según las capacidades existentes, se calculó la capacidad de producción de ensilado en la planta, a partir de la entrada de materia prima a la industria, pues de un potencial que se procesa diariamente de pescado, se pueden estimar las toneladas de subproductos que entrarían a la planta de ensilado, así como lo que representaría en alimento semi húmedo, basados en estadísticas existentes.

Evaluación Tecnológica

Para la evaluación tecnológica de la propuesta, se partió de los datos suministrados por el análisis de mercado.

Localización: se tuvo en cuenta la localización de la posible planta de ensilado dentro de la empresa EPICIEN, basándonos en que el equipamiento de la planta de conformados será trasladado para el salón proceso y esta edificación quedará disponible.

Programa de Producción: se calculó la posible producción anual de ensilado y alimento semi húmedo, teniendo en cuenta la estabilidad potencial de obtención de los desperdicios de pescado de la industria como materia prima, así como la deducción por paradas para el mantenimiento al equipamiento y días no laborables.

Equipos: se calculó el valor del equipamiento, teniendo como referencia equipos adquiridos por la Empresa de Desarrollo de Tecnología Acuícolas (EDTA) de la Habana, como por ejemplo la firma JAVAR radicada en Colombia, del plan de inversiones de la empresa para el año 2017, donde se tiene como intermediario

de PROPES a ABACEM que es la empresa de abastecimiento del Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL) en la parte Central del país, radicada en la provincia de Villa Clara.

Insumos: se calculó el valor de los insumos necesarios para la producción, donde se tuvieron en cuenta los precios de útiles, medios de protección, de limpieza, herramientas, medios de transportación (carretillas), cajas, tanques, siendo ABACEM el abastecedor, así como también se tuvo como referencia los precios de útiles de la planta de ensilado de EDTA en la Habana.

Mano de Obra: se consideró para la línea de producción, un Jefe de Planta y tres Procesadores, para un total de cuatro trabajadores que laborarán en la planta de forma directa a la producción.

Evaluación Económica

Indicadores de Rentabilidad Económica y Financiera: se analizó el método planteado por Peters y Timmerhaus (1978) de estimación del presupuesto de la inversión y los indicadores fueron calculados siguiendo la metodología propuesta por (González, 2008), el cual permite realizar el cálculo de la inversión y demás indicadores económicos como el Valor Absoluto Neto (VAN), la Tasa de Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación (TR), para ver si es factible o no realizar la inversión.

Evaluación Ambiental

Se realizó una comparación de las ventajas para el medio ambiente y el valor nutricional del alimento obtenido, mediante el proceso de ensilado químico de los desechos sólidos de pescados utilizados directamente o mezclados con pienso vegetal, en la alimentación animal.

Resultados y Discusión

Estudio de Mercado

El comportamiento de las variables productivas mostró, que en sentido general, se alcanzaron valores ex-

tremadamente bajos, como es el caso de la materia prima tilapia (*Oreochromis aureus*), gato (*Clarias macrocephalus*) y carpa (*Cyprinus carpio*), especies de la acuicultura, que no han tenido volúmenes grandes de producción. En el caso de las capturas de plataforma, a pesar de tener indicadores elevados, ha existido un descenso por la poca manifestación de las especies. Cabe destacar que en todas las variables utilizadas, los rangos fueron elevados, lo que denotó la dispersión en estos indicadores entre materia prima por especies, no obstante, los coeficientes de variación no alcanzaron valores elevados, como los relacionados con las materias primas clarias (*Clarias gariepinus*), tenca (*Hypophthalmichys molitrix*), el consumo de agua y electricidad.

La empresa durante el quinquenio 2011-2015, en cuanto al comportamiento de sus registros productivos, ha tenido inestabilidad. La tenca tuvo su pico más alto entre los años 2011 y 2012, en los meses junio y mayo, respectivamente, debido a que en estos meses hay un incremento de las precipitaciones, lo que hace propicias las condiciones para desarrollar fundamentalmente el cultivo extensivo en presas y embalses. A partir del 2013, se fue desarrollando el cultivo intensivo de clarias en el territorio, y por ende, ha existido un mayor aprovechamiento de los desperdicios de pescado, los cuales se utilizan favorablemente para la alimentación animal.

Demanda: el alimento con ensilado se obtiene a partir de una tecnología desarrollada en la Empresa de Desarrollo de Tecnologías Acuícolas (EDTA), cuya viabilidad se ha demostrado con su implementación en dos proyectos FAO, con 10 años de experiencia. La empresa EPICIEN, teniendo como esto referencia, se propone hacer un estudio para una posible inversión, que posibilitaría el aumento en los niveles de producción de las UEB Acuícolas de cultivo intensivo de clarias y en la UEB ALGUAR para la alimentación del banco de reproductores.

Oferta según las capacidades existentes: la capacidad de producción de la planta de ensilado será de dos toneladas diarias, que representan cinco toneladas de alimento húmedo, según las proporciones establecidas anteriormente, lo que, a razón de 240 días de

trabajo, serían mil doscientas toneladas anuales. Por supuesto, esto dependerá de que la disponibilidad de sub productos generados del procesamiento industrial alcance la capacidad máxima.

Estudios técnicos

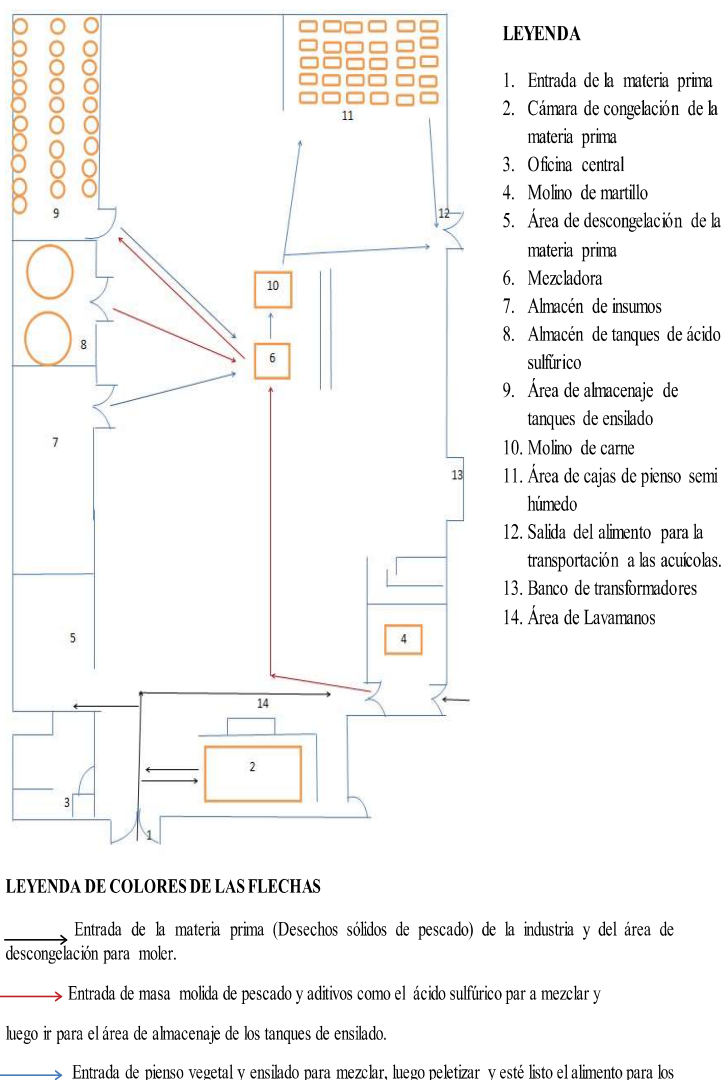
Localización: la posible planta de ensilado será ubicada dentro de las instalaciones de la empresa EPICIEN, en la UEB INDUSUR, específicamente donde se encuentra actualmente la planta de conformados, que pasará todo su equipamiento de conformado al salón proceso, quedando el local adaptado con el diagrama mostrado en la figura 3.

Programa de producción: se prevé una producción de alimento húmedo diario de cinco toneladas, una vez estabilizada la obtención de desperdicios como materia prima, cuya relación es uno a uno, lo que requeriría de dos toneladas de desperdicios diarios, teniendo en cuenta la relación 40/60 %, ensilado/ pienso vegetal, respectivamente.

La producción anual de alimento húmedo será de mil doscientas toneladas, considerando que se trabajará unos 240 días al año, deduciendo las paradas utilizadas para dar mantenimiento al equipamiento y los días no laborables.

Estudios técnicos

Esquema Tecnológico de la posible Planta de Ensilado



Proceso de producción del ensilado:

los desperdicios de materia prima se pesan a la entrada del área de producción, en una pesa de plataforma, para pasar al molino. Posteriormente se vierten en la mezcladora, donde se le adiciona un 2 % de ácido sulfúrico al 98 % de pureza (Se obtiene en la provincia de Matanzas, Rayonitro), con relación al peso de la masa. Una vez mezclados se envasan en tanques plásticos donde se dejan descansar durante tres días, al cabo de los cuales estarán listos para ser empleados en la preparación del alimento húmedo. Este proceso se realiza a temperatura ambiente.

Los desperdicios que se reciben, se almacenan en una cámara de mantenimiento de frío hasta su utilización.

Equipos

La tabla 1 a continuación muestra los costos de los equipos (Referencia procedencia de la oferta), en las monedas en uso, e importa total.

Figura 3.- Esquema Tecnológico de la posible Planta de Ensilado.

Tabla 1.- Propuesta del equipamiento para la inversión de la planta de ensilado.

Equipos	Cantidad	Total (CUP)	Total (CUC)	Total (Importe)
Molino de carne (700 kg/h)	1		8 000.00	8 000.00
Molino de Martillo	1		8 328.00	8 328.00
Mezcladora (300 kg)	1		4 000.00	4 000.00
Cámara de mantenimiento frío (5.0 t)	1		15 000.00	15 000.00
Balanza de 60 kg- IP-68 acero inoxidable	1	258.00	859.00	1 117.00
Bomba dosificadora para ácido	1		2 000.00	2 000.00
pH-metro digital	1	197.00	658.00	855.00
TOTAL		455.00	38 845.00	39 300.00

Estudio Económico

Costos totales de inversión:

El capital fijo: se ha previsto en 150.5 miles de pesos, correspondiendo 42.8 a Construcción y Montaje, 43.2 en Equipos y 64.5 a Insumos. No se considera el costo en CUP (pesos Moneda Nacional), dado que la empresa pagaría el componente que en esta moneda se requiera para la inversión, así como el contravalor del CUC (Moneda Convertible).

El capital de trabajo: para la puesta en marcha de la inversión se estimó para un total de 53.7 miles de pesos (CUP).

Indicadores de Rentabilidad Económica y Financiera: se evaluaron tres escenarios (pesimista, medio y

optimista) en el análisis de sensibilidad, para el escenario medio considerado se obtienen:

El Valor Actual Neto (VAN) Miles\$ del proyecto al 12 % es de 124.3

La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es de 32.5 %.

El Período de Recuperación de la Inversión (TR) se calcula en 3.92

Análisis Ambiental

En la tabla 2 se muestran las ventajas de producir el ensilado de pescado en comparación con el desecho sólido de pescado para la alimentación de Clarias gariepinus.

Tabla 2.- Comparación de los desechos sólidos de pescado con relación a las ventajas que puede ocasionar la tecnología de ensilado en caso de utilizarla.

No.	Desechos sólidos de pescado	Ensilado de pescado
1	Se recoge diariamente, pues es una materia orgánica que desde que comienza el proceso industrial hasta que se termina, poco a poco se van degradando las proteínas por las bacterias y las enzimas. El proceso de degradación se incrementa debido a la presencia de desperdicios con vísceras, cabezas, piel, espinazo y heces fecales.	La elaboración es un proceso sencillo, muy rápido y no contamina el ambiente. Es un producto inocuo, debido a su naturaleza ácida, que prohíbe el crecimiento de microorganismos.
2	De producirse una parada por uno o varios días en la industria, se tendría que alimentar con pienso solamente.	Se puede almacenar a temperatura ambiente por lo menos 30 días, sin afectación en su calidad, por lo que hay mayor aseguramiento del alimento diario.

3	Los desperdicios sólidos de pescado son un alimento muy factible para los animales, pero se necesitan grandes cantidades para suplir el alimento necesario, pues tiene un 70 % de agua. Su uso puede atentar contra la calidad del agua de los estanques de cultivo de peces, provocando contaminación.	Posee un alto valor nutricional, pues les añadiría a los peces la proteína que le falta al pienso vegetal que se les administra. El alimento gracias al proceso de fermentación que tiene lugar durante el ensilaje, lo hace más digerible y palatable al animal.
4	El traslado se realiza en un camión de plataforma destinado para este fin, durante todo el recorrido hacia las estaciones de cultivo de peces, va destilando aguas residuales con sangre y mal olor, lo cual también afecta al medio ambiente.	Es más fácil realizar el traslado, para la preparación del alimento en las estaciones de cultivo.

Conclusión

Se debe sumar que la metodología que se propone no implica utilización de maquinarias específicas, pues se necesita apenas un triturador de pescado, mezcladora y recipientes plásticos y mano de obra no especializada, destacándose que no es necesario su deshidratación con otros ingredientes, lo cual implicaría mayor complejidad en el orden práctico y resuelve los problemas de contaminación ambiental de las plantas procesadoras de pescado.

La propuesta de instalación de una planta de procesamiento químico en la empresa EPICIEN evidenció su factibilidad en relación a su análisis de mercado, instalación tecnológica, factibilidad económica y ventajas ambientales.

Referencias

- Bello, R.A. 1994. Experiencias con ensilados de pescados en Venezuela. Tratamiento y utilización de los residuos de origen animal, pesquero y alimentario en la alimentación animal. Memorias de un Taller regional organizado por el Instituto de Investigaciones porcinas (IIP) y la FAO, La Habana, Cuba.
- Berenz, Z. 1998. Ensilado de residuos de pescado. Presented at the XIV Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros, Instituto Tecnológico Pesquero del Callao, Perú.
- González V. 2008. *Procedimiento para la ejecución de los estudios previos Inversionistas en la Industria de Procesos Químicos y Fermentativos*. (Tesis en opción al grado Científico de Master en Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica), Universidad Central “Marta Abreus” de las Villas, Cuba.
- Lazo de la Vega, V. J., Toledo, J. y Llanes, J. 2012. Producción de alimento húmedo para peces a base de ensilado de subproductos pesqueros y pecuarios. *AcuaCUBA*, 14(1), 5-10.
- Llanes, I. J., Toledo, P. J. y Lazo de la Vega, V. J. 2011. Evaluación del ensilaje de pescado como suplemento proteico de dietas vegetales en el desempeño productivo de *Clarias gariepinus*. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061114>.
- Peters, M., Timmerhaus, K. D. 1978. “*Diseño de Plantas y su Evaluación Económica para Ingenieros Químicos*”. Editorial Géminis S.R.L.
- Tatterson, I. y Windsor, M. 1974. Fish silage. *J.Sci. Food Agric.* 25. 369 -379.
- Toledo J. y Llanes J. 2013. Alternativas para la alimentación de organismos acuáticos. *Nutrición y Alimentación para la Acuicultura de Recursos limitados.*, Buenos Aires, Argentina. Cap. 4.
- Toledo, J. y Fernández, I., Mercader, A. 1997. Elaboración de ensilado biológico de pescado. Manuscrito. Centro de Preparación Acuícola Mamposión. MIP. Habana. Cuba.

CALENDARIO DE EVENTOS 2022

Red Iberoamericana de Medio Ambiente

-6 al 10 de junio de 2022
**VIII Convención Iberoamericana sobre
Ambiente y Sustentabilidad**
Universidad Nacional (Costa Rica)






-26 al 30 de septiembre de 2022
**VII Congreso Iberoamericano sobre
Turismo Sustentable**
Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)




-14 al 18 de noviembre de 2022
**VIII Seminario Científico Internacional
sobre Cooperación Universitaria para
el Desarrollo Sustentable**
**XII Taller Estudiantil Internacional sobre
Medio Ambiente (TEIMA '2022)**
Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores
(México)



Para más información:

 <https://reima-ec.org/proximos-eventos>  contacto@reima-ec.org  (+593) 9879-43762

 REIMA, A.C.  REIMA, A.C.  REIMA, A.C.  @reima.ac  @reima_ac



¿Quiere usted colaborar con nuestro portal?

El portal **El Bohío**, es un proyecto sin fines de lucro, cuyo objetivo principal es divulgación y actualización de conocimientos del medio ambiente. Para nuestro colectivo y colaboradores todo apoyo es de gran ayuda para continuar creciendo en nuestros objetivos. **Sus contribuciones las puede hacer depositando directamente en nuestro portal o escríbanos a nuestro correo electrónico.**

El Bohío boletín electrónico es una excelente alternativa para que las instituciones científicas, profesionales e interesados en general o afines a nuestros temas de medio ambiente contribuyan con la participación, aportando la difusión del conocimiento y logros científicos entre especialistas, investigadores, o solo interesados en la ciencias naturales y el mundo marino.

Comuníquese con nosotros para analizar las posibilidades que le ofrece nuestro sitio y dar la oportunidad de ampliar el campo científico.

Apoyo Académico

El portal **El Bohío** agradece la participación de científicos y de personas con alto nivel académico en el desarrollo de artículos científico divulgativos y de opinión que sea actuales y polémicos. Los materiales aportados son sometidos a un riguroso proceso de ajuste al nivel de madurez de la población meta, en coordinación con los autores.

Comuníquese con nosotros y colabore con la constante divulgación y debate de los conocimientos científicos de todo tipo, pero en especial los relacionados al medio ambiente y el mundo marino en particular.

Contactenos a través de www.boletinelbohio.com | boletinelbohio@gmail.com



“...por un medio ambiente en equilibrio”



Director Editorial: Consejo Científico:

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Arturo Tripp Quesada (Mex)

Oscar Horacio Padín (Arg)

José Luis Esteves (Arg)

Comité Editorial:

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Caille (Arg)

Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub)

Jorge A. Tello-Cetina (Mex)

Jorge Eliecer Prada Ríos (Col)

Oscar Horacio Padín (Arg)

Edna Ovalle Rodríguez (Mex)

Guaxara Afonso González (Esp)

Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.)

Celene Milanés Batista (Col)

Rafael A. Tizol Correa (Cub)

María Cajal Udaeta (Esp)

Gerardo Navarro García (Mex)

Ulsía Urrea Mariño (Mex)

Omar Alfonso Sierra Rozo (Col)

Gerardo Gold-Bouchot (USA)

Mark Friedman (USA)

José Luis Esteves (Arg)

Yoandry Martínez Arencibia (Cub)

Armando Vega Velázquez (Mex)

Ruby Thomas Sánchez (Cub)

Celene Milanés Batista (Col)

Jorge A. Tello-Cetina (Mex)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Caille (Arg)

Rafael A. Tizol Correa (Cub)

Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub)

Edna Ovalle Rodríguez (Mex)

Gerardo Gold-Bouchot (USA)

Gerardo Eloy Suárez Alvares (Cub)

Mario Formoso García (Cub)

Marcial Villalejo Fuerte (Mex)

Teresita de Jesús Romero López (Cub)

José María Musmeci (Arg)

Roberto Ramos Targarona (Cub)

César Lodeiros Seijo (Ven)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Edición y Corrección:

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Edna Ovalle Rodríguez (Mex)

Guillermo Caille (Arg)

Colaboradores:

Lázaro Camilo Ruiz Torres (Mex)

Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)

Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)

Alvaro Andrés Moreno Munar (Col)

Contacto: boletinelbohio@gmail.com | www.boletinelbohio.com

No hay mejor inversión que la que se hace en educación.

Alberto Fernández, presidente de Argentina, 2022

