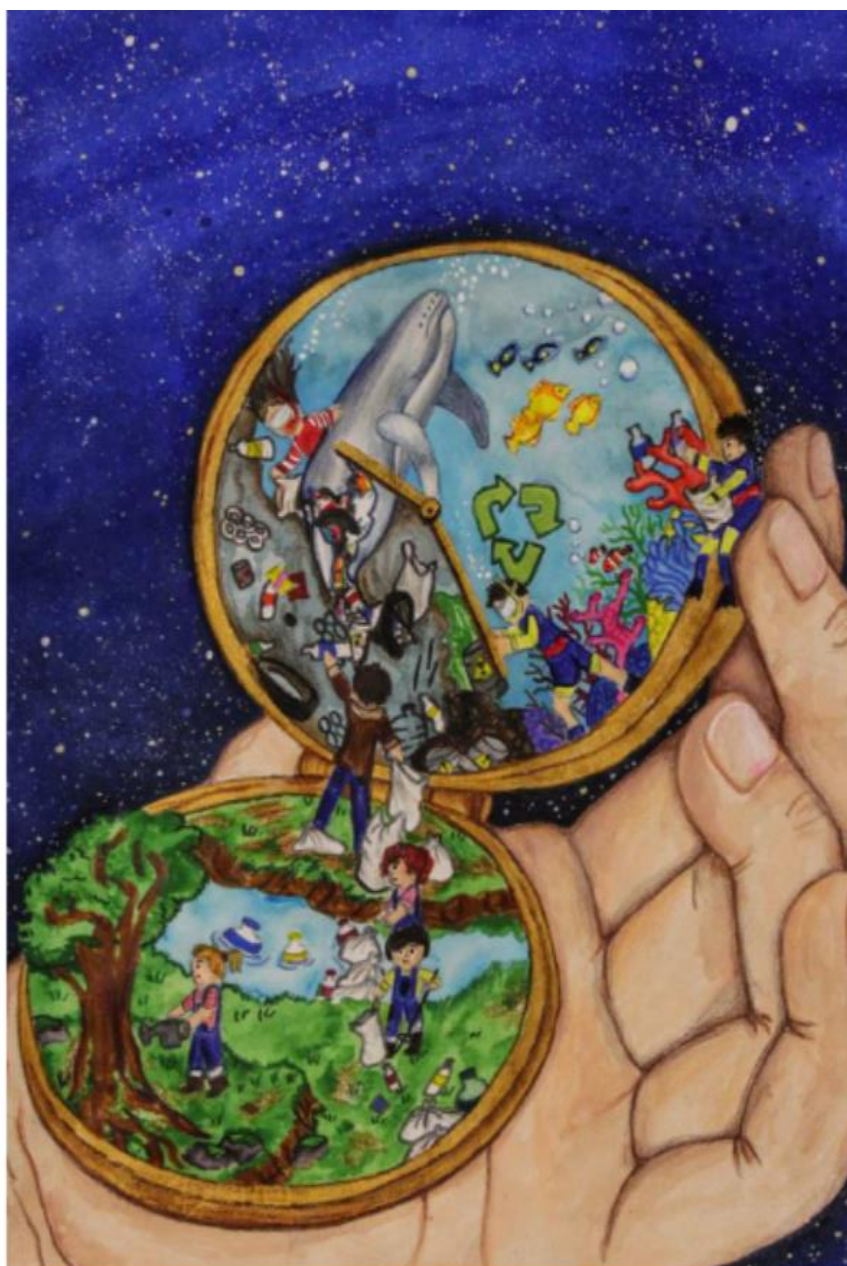




Primer Lugar del segundo Concurso Internacional de Dibujo Infantil El Bohío 2020, en la Categoría II Paisaje. Autor Diego Fernando Moreno Nájera. Edad: 12 años. País: México. Nombre del dibujo: El cambio en tu mano.

Contenido	Página
Presentación.	3
Se presentó el libro PESCADORES DE MEXICO Y CUBA: RETOS Y OPORTUNIDADES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.	4
Toneladas de sargazo invaden costas de Yucatán.	6
Microplásticos revelados en las placentas de los bebés por nacer.	8
Vacunas COVID.	11
Las gentes, las bahías, los ecosistemas y la voluntad de no agredirlos o la indiferencia de tirar una lata a la bahía.	12
Científicos buscan conservar el ecosistema marino mediante el consumo del pez león.	14
I Curso de posgrado Bioecología, Medio Ambiente y Manejo Sostenible de Moluscos. 2021.	17
Convocatorias y temas de interés.	18
¡Dos noticias de interés!	20
Axolotl: <i>Ambystoma mexicanum</i> .	22
Preparación de los estanques de camarón en la granja CULTIZAZA, Cuba.	31
Información a los autores. Normas editoriales. Artículo científico.	40

Presentación

Enviamos un caluroso saludo a todos nuestros lectores y les comentamos que en este número de nuestra publicación, correspondiente al mes de febrero, les ofrecemos un variado contenido informativo, temas relacionados con la conservación y propuestas en torno al mejoramiento de nuestro medio ambiente.

Iniciamos con una nota sobre la presentación de un libro sobre los pescadores de Cuba y México frente al cambio climático que vincula el conocimiento científico de los especialistas y el saber empírico de estos antiguos trabajadores del mar en torno a este complejo fenómeno. Les informamos en torno a la invasión de sargazo en Yucatán y sus nocivos efectos, así como la detección de microplásticos en la placenta materna y las graves consecuencias que este fenómeno puede tener para los seres humanos. De igual manera, presentamos una nota informativa sobre la vacuna contra el COVID de la Universidad de Oxford y la nueva fecha para el Curso de Posgrado Bioecología, Medio Ambiente y Manejo Sostenible de Moluscos 2021.

En torno a la conservación de las bahías y los ecosistemas marinos, presentamos un artículo en el que se destaca la importancia de las actitudes cotidianas por parte de la población, junto con un artículo que presenta la propuesta de consumir al pez león, considerado como invasivo, de una manera novedosa: como chicharrón. De igual manera, se incluye un artículo en torno al Axolotl (*Ambystoma mexicanum*), anfibio de origen mexicano, donde se expone sus características, hábitat, así como su importancia social y cultural.

Como siempre, se incluye la sección de Convocatorias y temas de interés, así como el inicio del doctorado de Desarrollo Sostenible en la Universidad de la Costa en Barranquilla, Colombia y sus próximas actividades.

Finalmente, presentamos un artículo científico en el que dos investigadores, una del Centro de Investigaciones Hidráulicas y otro de la Universidad Tecnológica de La Habana presentan tres formas de fertilizar los estanques de cría de camarones para un adecuado desarrollo de los organismos planctónicos y con ello, garantizar un crustáceo con las características deseables para su comercialización.

Los invitamos a leernos, a comentarnos y a colaborar con sus publicaciones, así como a visitarnos en nuestra página electrónica.

Afectuosamente,

Comité Editorial

Se presentó el libro

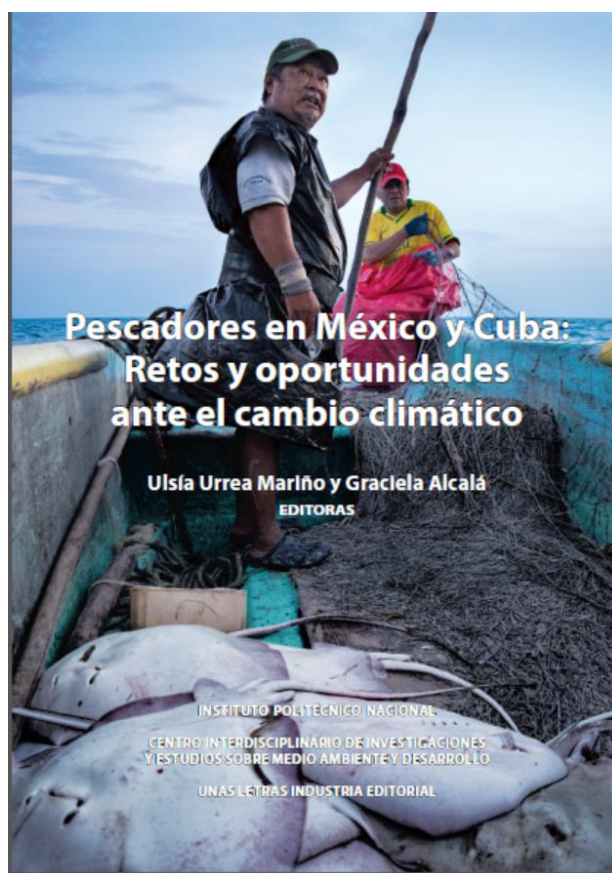
PESCADORES DE MÉXICO Y CUBA: RETOS Y OPORTUNIDADES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

*** Alimentar a 9 mil millones de personas, en armonía con la naturaleza en un mundo cambiante, entre los retos actuales de la humanidad**

*Importante abordar el cambio climático desde la perspectiva científica y de los saberes, para comprender su complejidad

Los pescadores son un tema que ha recibido poca atención por parte de la agenda política a pesar de que son trascendentales, porque se trata de los últimos cazadores, aquellos que poseen un conocimiento más íntimo del mar y cuyas condiciones de trabajo son cada vez más peligrosas, así lo señaló el doctor Alejandro Espinosa Tenorio, investigador de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) durante la reciente presentación del libro *Pescadores de México y Cuba: Retos y oportunidades frente al cambio climático*, editado por las especialistas Ulsía Urrea Mariño y Graciela Alcalá y publicado por el Instituto Politécnico Nacional, el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo y Unas Letras Industria Editorial.

Esta obra multidisciplinaria, organizada en dos grandes apartados –información científica y los saberes locales- cada una con cuatro capítulos escritos por 33 autores cubanos y mexicanos reúne trabajos presentados en la reunión-taller que abordó el tema de la relación que existe entre las pesquerías y los pescadores frente al cambio climático, realizada en el marco del VIII Simposio Internacional del Carbono en México, la cual tuvo lugar en Ensenada, Baja California en mayo del 2017.



El Dr. Espinosa Tenorio, quien es doctor en ciencias naturales por la Universidad de Bremen e investigador en el área de Ciencias de la Sustentabilidad en ECOSUR, opinó que entre las virtudes del libro están la de incluir dos grandes fuentes de información: la científica y la de los saberes empíricos, lo cual ayuda a entender la complejidad del tema del cambio climático, además de abordar temas como los de ciencia ciudadana, relevo generacional, tratamiento de datos y la colaboración entre muchos otros.

La presentación del libro, realizado de forma virtual también contó con la participación de Dr. Xavier Chappa Carrara, Director del Campus Mérida de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) de la UNAM, quien al referirse a la temática del libro señaló que en él se abordan muchos de los retos actuales que tiene la humanidad, entre los que se encuentran el proporcionar satisfactores y

alimentos a 9 mil millones de personas, todo ello en armonía con la naturaleza y en un mundo cambiante. Al respecto, explicó que éste es un gran reto debido a que más del 90 % del calentamiento está contenido en los océanos, lo que provoca efectos en la distribución de aguas del océano y por lo mismo, de las especies que viven en él.

Otro conjunto de problemas, señaló, tienen que ver con la elevación del nivel del mar, lo que se va a manifestar en la erosión de las costas y que tendrá efectos ecológicos y económicos incalculables, así como el aumento de la gran cantidad de nutrientes antropogénicos -generados por el hombre-, que los ríos llevan al mar y que provocan la disminución del oxígeno -anoxia- en las especies que se alejen cada vez más de la costa.

Agregó el investigador y funcionario que otro gran reto de la humanidad enfrenta es la pérdida de biodiversidad de los ambientes terrestres que actualmente es alarmante y enfatizó que la escala de las amenazas a las formas de vida es tan grande que resulta difícil de comprender hasta por los expertos.

Finalmente, el investigador señaló que los anteriores son solo algunos de los retos que tienen que sortear los pescadores de México y Cuba en un panorama en que la pesca artesanal y la actividad de los pescadores son particularmente vulnerables por la ubicación de las comunidades en la costa altamente cambiante y la situación que tienen muchos de los pescadores que se encuentran ubicados en la línea de pobreza, así como las pocas capacidades adaptativas que tienen a su disposición.

Cabe destacar que los objetivos centrales de la obra recién presentada es tener una aproximación multidisciplinaria y multifactorial a la relación que existe entre el cambio climático y sus impactos diferenciados, también se busca analizar los casos de estudio desde la perspectiva científica y la de los pescadores, así como conocer el estado actual entre los saberes locales y los científicos.

Para ello, los autores se guiaron por las siguientes preguntas ¿qué cambios temporales o permanentes en el ambiente o en el volumen de captura han encontrado o les han comunicado los pescadores o las buzas a quienes hacen trabajo de campo?, ¿colaboran o han colaborado con científicos en la investigación de las condiciones ambientales o de la situación de las especies en algún lugar del océano?, ¿cuál es el estado actual de sus pesquerías? y ¿cuál es el papel que desempeñan las autoridades gubernamentales para proteger el ambiente marino en las zonas donde trabajan?

Entre los temas que se abordan en el libro están el de la información científica para la generación de políticas públicas, las tendencias de la investigación pesquera en México, el manejo pesquero en la perspectiva ecosistémica, las pesquerías ribereñas en Sinaloa, la participación de mujeres en dos comunidades pesqueras, las percepciones de los cambios ambientales por parte de pescadores de Santi Spíritu, Cuba, controversias intergeneracionales entre pescadores de altura, los comités comunitarios para enfrentar el cambio climático, experiencias de envejecimiento frente a los cambios en la zona lagunar de Veracruz.

Ulsía Urrea Mariño es estudiante de doctorado de la Universidad de Texas A&M Corpus Christi en el Programa de Ciencias en Sistemas Marinos y Costeros e Investigadora Joven del Centro Tepotztlán “Víctor L. Urquidí”, A.C. y Graciela Alcalá es doctora en Antropología Social y Etnología por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París, Francia, Profesora-investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) (retirada).

Edna Ovalle Rodríguez

Toneladas de sargazo invaden costas de Yucatán



En los últimos dos meses, los frentes fríos y tormentas propiciaron marejadas que arrojaron estas algas que se forman por el exceso de nutrientes en el mar.

Las autoridades señalan que otra de las causas es la acumulación de algas en el Océano Atlántico y que viajan a las costas de la península de Yucatán.

Se generan justamente en una zona muy particular entre el mar en Brasil y África y entonces recalán para acá”, indicó Toshio Yokoyama, director de Gestión y Conservación de Ecosistemas de la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán.

En 2018 se recolectaron en Yucatán 85 mil metros cúbicos de sargazo, en lo que va del año aún no hay indicadores del volumen que recaló en Yucatán.

Estos arribazones están registrados desde el 2011, si han estado llegando en volúmenes superiores. No genera un problema ambiental tan severo donde tengamos que trabajar a marchas forzadas para liberarlo”, señaló Toshio Yokoyama.

En zonas como puerto Progreso, los pobladores, comerciantes e incluso turistas recolectan el sargazo y lo entierran.

Ángel es prestador de servicios y todas las mañanas limpia la playa.

Se escarba y se mete en el hueco, el sargazo se entierra, es la forma que tenemos de limpiar la playa”, dijo Ángel Ramírez, prestador de servicios

“Le da un poquito de mal aspecto porque no lo han levantado, se ve que está seco y no la han limpiado, valdría la pena recogerlo”, añadió Wilfrido Ortiz, visitante de Tabasco.

En lo que respecta a Quintana Roo, en 2018 se recolectaron 150 mil metros cúbicos de sargazo, miles de toneladas más quedaron en el agua.

Según investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la llegada de algas será masiva en el Caribe mexicano este 2019.

Reportes mensuales de la Universidad de Florida señala que, basados en masas flotantes en océano abierto, las concentraciones importantes serán en Cancún, Tulum y Chetumal.

Ante ello, la UNAM dijo que es necesaria una iniciativa integral que considere el conocimiento científico, el marco jurídico y una vinculación operativa, para establecer las formas más eficientes de coleccionar el sargazo en mar abierto sin dañar al ecosistema

Fuente de consulta:

L.R. (2021, 20 enero). Toneladas de sargazo invaden costas de Yucatán. La Revista. <http://www.larevista.com.mx/yucatan/toneladas-de-sargazo-invaden-costas-de-yucatan-32722#:~:text=Toneladas%20de%20sargazo%20invaden%20costas%20de%20Yucat%C3%A1n%2015%2Fene%2F2021%20Yucat%C3%A1n&text=Se%20generan%20justamente%20en%20una,de%20Desarrollo%20Sustentable%20de%20Yucat%C3%A1n.>

J-409380360

GRUPO DOCENTES 2.0 C.A. Te invitamos

**CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL
SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE
Y DEL CONOCIMIENTO**

**16 Y 17-ABR-2021
9 am MIAMI**

6 CIVTAC 2021

**Memorias indexadas en
Revista Educativa Docentes 2.0
ISBN: 978-980-18-1401-6
Depósito Legal: LA2017000128**

<https://www.docentes20.com/congreso>

Colaboradores:





UNICA 2021

XIV Convención Científica Internacional
Del 7 al 11 de junio de 2021

Cuba

www.convencionunicacuba.com

Microplásticos revelados en las placentas de los bebés por nacer

Se desconoce el impacto en la salud, pero los científicos dicen que las partículas pueden causar daños a largo plazo a los fetos.

Por Damian Carrington

Editor de Medio Ambiente, The Guardian, Reino Unido.



Se han revelado partículas de microplásticos en las placentas de los bebés por nacer por primera vez, lo que, según los investigadores, era "un motivo de gran preocupación". El impacto en la salud de los microplásticos en el cuerpo aún se desconoce. Pero los científicos dijeron que podrían transportar sustancias químicas que podrían causar daños a largo plazo o alterar el sistema inmunológico en desarrollo del feto.

Es probable que las madres hayan consumido o inhalado las partículas. Las partículas se encontraron en las placentas de cuatro mujeres sanas que tuvieron embarazos y partos normales. Se detectaron microplásticos tanto en el lado fetal como materno de la placenta y en la membrana dentro de la cual se desarrolla el feto. Se encontraron una docena de partículas de plástico.

Sin embargo, solo se analizó alrededor del 4% de cada placenta, lo que sugiere que la cantidad total de microplásticos fue mucho mayor. Todas las partículas analizadas eran plásticos que habían sido teñidos de azul, rojo, naranja o rosa y que pueden provenir originalmente de envases, pinturas o cosméticos y productos de cuidado personal. Los microplásticos tenían en su mayoría un tamaño de 10 micrones (0,01 mm), lo que significa que son lo suficientemente pequeños como para ser transportados

por el torrente sanguíneo. Es posible que las partículas hayan entrado en los cuerpos de los bebés, pero los investigadores no pudieron evaluar esto. "Es como tener un bebé cyborg: ya no está compuesto solo por células humanas, sino por una mezcla de entidades biológicas e inorgánicas", dijo Antonio Ragusa, director de obstetricia y ginecología del hospital San Giovanni Calibita Fatebenefratelli en Roma, y quien dirigió el estudio. "Las madres se sorprendieron".

En el estudio, publicado en la revista *Environment International*, los investigadores concluyeron: "Debido al papel crucial de la placenta en el apoyo al desarrollo del feto y al actuar como interfaz con el entorno externo, la presencia de partículas plásticas potencialmente dañinas es una cuestión de gran preocupación. Es necesario realizar más estudios para evaluar si la presencia de microplásticos puede desencadenar respuestas inmunitarias o puede conducir a la liberación de contaminantes tóxicos, lo que resulta en daños".

Los efectos potenciales de los microplásticos en los fetos incluyen un crecimiento fetal reducido, dijeron. Las partículas no se encontraron en las placentas de otras dos mujeres del estudio, lo que puede ser el resultado de una fisiología, dieta o estilo de vida diferente, dijeron los científicos.

La contaminación por microplásticos ha llegado a todas las partes del planeta, desde la cima del monte Everest hasta los océanos más profundos. Ya se sabe que las personas consumen las pequeñas partículas a través de los alimentos y el agua y las respiran. Se desconoce su efecto en el cuerpo, pero los científicos dicen que existe una necesidad urgente de evaluar el problema, especialmente para los bebés.

En octubre, los científicos revelaron que los bebés alimentados con leche de fórmula en botellas de plástico ingieren millones de partículas al día. En 2019, los investigadores informaron del descubrimiento de partículas contaminantes del aire en el lado fetal de las placentas, lo que indica que los bebés por nacer también están expuestos al aire sucio producido por el tráfico de vehículos y la quema de combustibles fósiles.

Los investigadores italianos utilizaron un protocolo sin plástico para dar a luz a los bebés con el fin de evitar cualquier contaminación de las placentas. Los obstetras y las parteras utilizaron guantes de algodón para ayudar a las mujeres durante el trabajo de parto y solo se utilizaron toallas de algodón en la sala de partos. Andrew Shennan, profesor de obstetricia en el King's College de Londres, dijo al *Daily Mail* que era reconfortante que los bebés del estudio tuvieran partos normales pero que "obviamente es preferible no tener cuerpos extraños mientras el bebé se está desarrollando". Elizabeth Salter Green, de la organización benéfica de productos químicos Chem Trust, dijo: "Los bebés nacen precontaminados. El estudio fue muy pequeño, sin embargo, señala una preocupación muy preocupante". Otro estudio reciente mostró que se detectaron nano partículas de plástico inhaladas por ratas de laboratorio preñadas en el hígado, pulmones, corazón, riñón y cerebro de sus fetos.



***La Ciencia como motor del desarrollo
y la innovación***

Congreso virtual / 23-25 de junio de 2021.



XI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar XIX Coloquio de Oceanografía

*Servicios ecosistémicos: Percepción, valoración y gestión para
el bienestar humano y el desarrollo sostenible*

PRIMER CIRCULAR

La Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y el Centro de Investigación y Transferencia Golfo San Jorge (CONICET-UNPSJB-UNPA) se complacen en anunciar la realización de las XI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y el XIX Coloquio de Oceanografía, a realizarse en Comodoro Rivadavia del 20 al 24 de septiembre de 2021.

Invitamos a investigadores, docentes y alumnos universitarios a participar de este importante y tradicional evento de las ciencias marinas en la Argentina.

En esta oportunidad, el evento contará con investigadores nacionales e internacionales que brindaran conferencias vinculadas a diferentes servicios ecosistémicos

CONTACTO: jncm2021@gmail.com



CONICET



CIT GOLFO SAN JORGE

Vacunas COVID



Universidad de Oxford/John Cairns

La vacuna contra el coronavirus desarrollada por la Universidad de Oxford demostró en los ensayos ser muy eficaz para detener a las personas que desarrollaban los síntomas de COVID-19.

La Organización Mundial de la Salud está finalizando la revisión de otras tres vacunas contra el COVID-19 para autorizar su uso de emergencia. Los equipos de la ONU en Guatemala y Honduras están atendiendo a los migrantes, en su mayoría hondureños, que viajan en caravana hacia el norte. La pandemia está haciendo que 1900 millones de personas tengan dificultades para permitirse una dieta sana.

La OMS ultima la aprobación de otras tres vacunas contra el COVID-19

La Organización Mundial de la Salud, está finalizando la revisión de otras tres vacunas contra el COVID-19 para autorizar su uso de emergencia y espera que en los próximos meses aparezcan nuevas vacunas que traerán importantes ventajas sobre las que tenemos actualmente.

Hasta el momento, la OMS solo ha autorizado para uso de emergencia la vacuna de Pfizer. En este momento está revisando **12 candidatas y tres de ellas están en las etapas finales.**

Las agencias internacionales como UNICEF y la Organización Panamericana de la Salud que compran y distribuyen millones de dosis usan el sello de aprobación de la OMS. Además, muchos países no tienen sus propias autoridades reguladoras y confían en la aprobación de la OMS.

La responsable del departamento de ciencia de la Organización, Soumia Swaminathan, explicó que hay 65 vacunas en ensayos clínicos de las que se esperan resultados en los próximos meses y que tienen propiedades que suponen importantes ventajas. **“Hay vacunas que pueden ser eficaces con una dosis, hay una que es nasal, que se inhala.** Hay vacunas en desarrollo que podrían producirse a un precio mucho más bajo. Hay muchas vacunas que pueden tener ventajas sobre las primeras. Además, necesitamos miles de millones de dosis. Es la primera vez que el mundo intenta vacunar al 70 % de la población. Necesitamos variedad, expandir la capacidad de producción para poder llevarlas a todo el mundo lo más rápido posible y conseguir la cobertura que queremos”.

Fuente de consulta: O.N.U. (2021b, enero 20). *Vacunas COVID, caravanas migrantes, hambre. Las noticias del.* Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2021/01/1486882>

Las gentes, las bahías, los ecosistemas y la voluntad de no agredirlos o la indiferencia de tirar una lata a la bahía

Por: Gustavo Arencibia-Carballo.

Fotos: Nalia Arencibia Alcántara.

Caminaba junto a la bahía de Guantánamo un día de febrero y un hombre, no joven, pero tampoco de la tercera edad caminaba además delante de mí y terminada su cerveza de lata la lanzó por el aire a la bahía, lo cual me llamó la atención.



La bahía de Guantánamo, la bahía de La Habana, Cienfuegos, Santiago, Nipe, que importa, son todas muy hermosas y queridas, pero sus situaciones ambientales son diferentes, o tal vez no muy diferentes, pero tienen particularidades qué las hacen singulares.

Sin embargo, un común denominador es su ecosistema agredido por basura, desechos, residuos y residuales, incomprensión y una notable disminución en el tiempo de sus recursos pesqueros, de su biodiversidad, los cuales se van limitando de a poco. Es solo una situación general, la cual podría tener aristas lógicas en la recuperación del medio marino como la bahía de La Habana, donde en el tiempo ha vuelto a verse especies que la habían abandonado, pero la mejora parcial de una larga historia de contaminación la ha hecho renacer por la voluntad sobre todo del país y sectores públicos muy comprometidos con su bienestar. Pero ya digo, lo general no es esto comentado de La Habana. Otros ecosistemas de similares, son las bahías de bolsa, de poca circulación de agua, de poco intercambio y de características específicas que requieren de cuidados más esmerados, que no van solo en la voluntad política y científica del país.

Además, todo en un concepto general tiene que ver con todo, los que viven junto al mar y los que están lejos, pueden o no creer son independientes de los problemas ambientales de la zona costera, pero están muy equivocados. Todo tiene que ver con todo, es algo integral.

Desde los usos y malas costumbres del comportamiento en las calles y el propio actuar en el hogar, son aspectos relacionados con la calidad de las aguas de la bahía, claro son cosas pequeñas,

insignificantes al modo de ver de muchas personas de la población, pero una lata hoy, un papel mañana, una basura mal ubicada, son problemas conectados que suman un todo, una química que no se suele ver.

Evidente, usted me dirá para defenderse - hay mala gestión de la basura de partes de las instituciones responsables de la actividad - y yo estoy de acuerdo, pero dejarnos llevar por estados de opinión, esquemas acuñados no resuelven el asunto y el medio ambiente es en resumen el perjudicado.

Otros alegan a diario, “eso solo pasa en este país”, y yo no estoy de acuerdo con tan popular criterio a la ligera, nos pasan cosas absurdas, pero no son solo de este país, y me maravilla como las personas forman ese juicio sobre la base de un conocimiento parcial y muy limitado de lo que ocurre en otros lugares, o ¿es que lo conforman con la información de los videos, medios, las redes sociales y la prensa y la televisión? No creo es un universo muy recomendable para absolutizar.

Algunas personas aquí en nuestro país son una calamidad, pero cuando emigran y llegan a otro país, que no es mi voluntad mencionar, se convierten en modelos de disciplina y me pregunto ¿por qué? ¿a qué se debe tan vulnerable y retorcido proceder para con el lugar donde nacieron? También sé no son todos, pero es un ejemplo de la indiferencia ciudadana.

Muchas cosas tienen que ver con el deterioro del ecosistema en una escala de tiempo alcanzable para la vida humana y más que eso actual, por ejemplo el crecimiento de la población, la disminución de biodiversidad, el desarrollo tecnológico o el aumento de las producciones con tecnologías obsoletas, la pesquería artesanal indiscriminada y falta de conciencia por el medio, etcétera.

¿Por qué son importantes las actitudes cotidianas?

El conjunto de nuestras actitudes y posiciones ante la vida, y no hablo de filosofía o política, sino de aquellas posiciones aparentemente banales que conforman nuestro diario bregar. Esos conjuntos de costumbres nos marcan la diferencia como ser humano, nos marcan la diferencia de que no se puede ser buen padre si no se es buen hijo y no se puede ser buen ciudadano de la casa hacia dentro solamente, por eso son muy importantes todas las actitudes cotidianas ante la sociedad, por muy simples que parezcan.

No obstante, a que trato de hacer comprender la relación con el medio ambiente cercano, sé que las opiniones en cuanto a un comportamiento ambientalmente responsable y coherente están sesgadas, y algunas son demasiado vehementes con la realidad cotidiana. Un discurso con muchas etiquetas y pocos compromisos eso no vale.

No pretendo agotar el tema, ni señalar con el dedo a nadie, pero pensemos en lo personal cual es nuestra conducta en la calle, en el trabajo y en la casa, de cómo valoramos nuestro entorno diario y si hacemos algo para que no sea aleatorio y absurdo al punto de criticarlo como si no fuera resultado de muchas o una conducta irresponsable, tal vez la nuestra.

Usted lector pensará en el Cambio Climático tan mencionado y vuelto a mencionar como culpable de todos los males del planeta, pero no creo sea absoluta esa razón ambiental a la cual la mayoría le achacan las culpas, aun cuando sea variabilidad climática, pues el civil común de a pie no comprende, ni tiene por que comprender todo, aunque debería hacer un esfuerzo, yo lo hago y recomiendo lo mismo, pues si somos mejores ciudadanos nuestro entorno no será quien cargue con nuestras malas actitudes, aunque esta sea solo tirar una lata a la bahía.

Científicos buscan conservar el ecosistema marino mediante el consumo del pez león

***Investigadores proponen consumirlo también en botanas como “chicharrón”**



Ecología de la invasión

Mérida, Yucatán.- Con la finalidad de proponer estrategias de control y manejo del pez león en el Caribe mexicano, para mitigar los estragos que está causando esta especie invasora en los ecosistemas arreciares marinos y en la economía turística de Quintana Roo, científicos del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) trabajan en un estudio integral sobre la ecología de la invasión del pez león; el análisis químico y nutrimental de la carne y de la piel de la especie, y el desarrollo de un robot autónomo submarino, para cuantificar el pez león en zonas profundas.

Lo anterior lo reveló el doctor José Adán Caballero Vázquez, investigador de la Unidad de Ciencias del Agua del CICY, quien trabaja en la línea de Ecología y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos y busca con este proyecto mantener el monitoreo de la invasión de la especie en zonas profundas con el submarino robótico, para cuantificar de forma más sustantiva, la problemática de la invasión, a fin de entender mejor el efecto que tiene el pez león sobre las especies locales.

Las especies exóticas invasoras, como el pez león, están consideradas como una de las amenazas más serias para las especies y los ambientes naturales terrestres, costeros y marinos en el Caribe, con impactos potenciales graves sobre una biodiversidad rica, pero ya vulnerable, y sobre las poblaciones cuyos modos de vida dependen de ella, manifestó el doctor José Adán Caballero Vázquez, quien trabaja desde hace cinco años en el proyecto de pez león.

La invasión del pez león tiene un efecto negativo de “cascada” —detalló el investigador—, pues es un carnívoro eficaz que en su dieta incluye gran diversidad de peces pequeños (62 %), peces de importancia comercial, como meros o pargos, crustáceos, como camarones, cangrejos y langostas (35 %) y, en menor proporción, moluscos y otros (3 %), logrando la competencia contra las especies nativas, algunas de las cuales son la base para las pesquerías locales. Todo ello, aunado al efecto de sobrepesca

en la región, implica mayor esfuerzo (ejercer la pesca profunda) e inversión de los pescadores para obtener sus capturas. El pez león también tiene la capacidad de reducir la abundancia de especies importantes desde un punto de vista ecológico, como el pez loro y otros peces herbívoros que impiden que las macroalgas recubran los arrecifes coralinos. Y, finalmente, se afecta el turismo, que en buena medida es la base de la economía en el gran Caribe.

Botana saludable

El doctor Caballero Vázquez señaló que, además de los estudios antes mencionados, realizan estudios de análisis de la calidad de la carne y valoración nutrimental del pez león, promoviendo que el control de la especie exótica invasora sea a través del consumo, y desmitificar afirmaciones como que la carne del pez león es venenosa, o que su consumo podría ocasionar intoxicación “ciguatera”, por la acumulación de toxinas, no obstante que si se detectan toxinas en la carne, pero de acuerdo a un estudio realizado, la acumulación de toxina en el pez león está por debajo del valor de la norma permitido.

Asimismo, destacó el alto nivel de proteínas y ácidos grasos que contiene la carne de pez león, resultados obtenidos como parte del trabajo en colaboración que actualmente realiza con la Dra. María Isabel Castro González, investigadora del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, quien señaló que el consumo de pez león pueda cubrir, incluso, los requerimientos nutrimentales de pacientes con enfermedades crónico degenerativas, quienes requieren una dieta muy específica. Adelantó que en estos trabajos se analizan también las propiedades de la piel del pez león, para producir un chicharrón como botana saludable, pues la piel tiene un porcentaje de 30% de proteína, por lo que el estudio que se lleva a cabo se ha aprobado con éxito en diferentes pruebas de degustación. La botana saludable, “chicharrón con la piel de pez león”, busca promover el consumo y el aprovechamiento de esta especie.

Modelo robótico subacuático

El científico del CICY comentó que actualmente trabaja en colaboración con el Dr. Víctor Ramírez Rivera, investigador de la Unidad de Energía Renovable del CICY, quien desarrolló el prototipo autónomo —modelo robótico submarino— que abonará en estos estudios de monitoreo y caracterización de la especie invasora. El Dr. Caballero explicó que muy pronto este prototipo podría estar operando en agua con pruebas iniciales de desempeño, de función mecánica y electrónica y de transferencia de datos en la región, especialmente por la presencia de muchas zonas arrecifales con estructuras irregulares y diversas.

En este sentido, explicó que este modelo será autónomo e inteligente y tendrá la capacidad de manejo en estas zonas y la identificación únicamente de la especie de interés: el pez león, a partir de un algoritmo de identificación específico. Dijo que el modelo subacuático contará con cámaras para la toma de fotografías y videos, así como dispositivos para el registro de los parámetros físico-químicos, determinación de corrientes y una serie de parámetros y variables físicas que ayudarán no sólo a caracterizar e identificar la especie, sino también identificar la biodiversidad de los sitios de monitoreo en zonas profundas.

“Se harán recorridos iniciales a una profundidad de 40 metros, hasta alcanzar los 100 metros de profundidad, para tener el perfil de invasión en aguas profundas y entender mejor el proceso de invasión

y de establecimiento de la especie. Con esta información, “ayudaría a proponer estrategias innovadoras de control y manejo, es decir, dirigir las actividades de investigación según las zonas de mayor o menor invasión, pues actualmente la mayoría de los esfuerzos de investigación se han concentrado en aguas someras” sin determinación de sitios o zonas prioritarias, acotó. (JACV-JCDO / Comunicación Institucional CICY)

Responsable de la información: Comunicación Institucional.

Fecha de última actualización: 25 de septiembre de 2017.

Fuente: Orta, J. C. D. 2017, 18 septiembre. *Boletín 45- Científicos buscan conservar el ecosistema marino mediante el consumo del pez león*. CICY. <https://www.cicy.mx/noticias-y-eventos/boletin-45-cientificos-buscan-conservar-el-ecosistema-marino-mediante-el-consumo-del-pe-leon>



I Curso de posgrado (Nueva fecha)
Mérida, México, mayo de 2021

**BIOECOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y
MANEJO SOSTENIBLE DE MOLUSCOS**

Calendario y Distribución de Temas
2^{do} aviso

Instituciones participantes (organizadoras)

**Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas -
Instituto Politécnico Nacional, México.**

Profesor principal: Dr. Arturo Tripp Quezada, (IPN-CICIMAR, MÉXICO).

Coordinador del curso: Dr. Jorge A. Tello Cetina

La Secretaría de Pesca y Acuicultura de Yucatán (SEPACY) en colaboración con otras instituciones académicas de México y otros países, están convocando a su I Curso-Taller **BIOECOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y MANEJO SOSTENIBLE DE MOLUSCOS**, y dada las condiciones actuales de la pandemia, se pospone para celebrarse durante los días de **10 al 15 de mayo de 2021, en la ciudad de Mérida.**

Comisión organizadora y contactos para información

Dr. Jorge A. Tello Cetina (jorgegigas1@gmail.com) (+52) (999600890)

Dr. Arturo Tripp Quezada (+52) (6121403270)

Dr. Gustavo Arencibia-Carballo (boletinelbohio@gmail.com) (+52) 9995438964

El curso se fundamenta en conferencias de contenido básico de bioecología de moluscos bivalvos de interés comercial y su manejo sostenible, profundiza en las técnicas y métodos más usuales en la caracterización del medio ambiente y evaluación de la calidad de las aguas marinas, y en la interrelación entre variables abióticas y bióticas, lo que se ejemplifica en casos de estudio; así como se brindan normas y criterios ecológicos para el análisis de resultados, y la importancia de su cultivo eco-amigable.

Se profundiza sobre las tendencias en el manejo de los recursos marinos y costeros en el contexto actual integrado a aspectos económicos y sociales, así como la propuesta de desarrollo propuesta por la FAO de Crecimiento Azul.

Se mencionan los aspectos fundamentales sobre el procesamiento de los moluscos como producto alimentario su calidad e inocuidad.

Está dirigido fundamentalmente a egresados de centros de estudios con especialidades en biología marina, oceanografía, pesca, cultivo y medioambiente, o disciplinas a fines. También es funcional para otros profesionistas interesados en el manejo, conservación, y evaluación del hábitat de moluscos bivalvos de interés comercial, y en las metodologías aplicadas.



Juntos transformemos
Yucatán
GOBIERNO ESTATAL
2018 · 2024

SEPASY
SECRETARÍA DE PESCA Y
ACUACULTURA SUSTENTABLES
DE YUCATÁN

Convocatorias y temas de interés



🏠 El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y Cuba, entre otras organizaciones, lo invitan a participar en el evento **CUBAGUA HABANA 2021**, del 22 al 26 de marzo en el Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba. **CUBAGUA HABANA 2021** tiene como principal objetivo el intercambio de conocimientos a partir de la difusión de información actualizada y la promoción de productos y tecnologías asociados al manejo, uso y saneamiento del agua bajo la premisa del desarrollo sostenible.

🏠 El **XIX Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar - COLACMAR'2021** se realizará en Panamá. La Asociación Latinoamericana de Investigadores de Ciencias del Mar - ALICMAR es una organización privada, con personalidad jurídica y sin multas de lucro. Fue fundada en noviembre de 1975 en Cumaná, Venezuela, por una resolución aprobada en la Asamblea Plenaria del 2º Simposio Latinoamericano en Oceanografía Biológica. La ALICMAR tiene como prioridad la organización de una conferencia bianual con sede en un país de América Latina, con una rotación del Atlántico al Pacífico, y del norte al sur de nuestro continente. En 2021, COLACMAR se realizará en Ciudad de Panamá, Panamá, en octubre.

🏠 **Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021. Palacio de las Convenciones de La Habana.**

Contacto: Lic. Katia Medina Reyes /
katia@palco.cu



🏠 **Aquaculture europe 2020.**



<https://www.aquaeas.eu/uncategorised/537-we-are-organizing-ae2020-online>

🏠 **XIII CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO.**
Desde julio 05, 2021 Hasta julio 09, 2021. Barcelo Solymar.

🏠 **XL Congreso de Ciencias del Mar** se reprograma para mayo de 2021. La situación de pandemia ha obligado a posponer una serie de actividades académicas; es así como en la reciente reunión del Directorio de la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar, fue consenso del Directorio que, dado el estado actual y las proyecciones de la pandemia, es necesario recalendarizar el XL Congreso de Ciencias del Mar para mayo de 2021.

- Congreso presencial en mayo de 2021 en Punta Arenas.

- Congreso virtual en mayo de 2021 desde Punta Arenas.
- Congreso mixto con asistentes presenciales, así como participación a través de plataformas.

Los detalles sobre presentación de trabajos e inscripciones serán informados en forma directa y en el sitio oficial <https://congresocienciasdelmar.cl>

 Feria de Valencia, Valencia. **Ecofira, la Feria de Internacional de Soluciones Medioambientales y de la Energía.** Información: [Ecofira](#), [Feria Internacional de Soluciones Medioambientales y las Energías](#).

 **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). S/he 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. S/he 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).



CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS

Del 23 al 25 de Junio de 2021 / CONGRESO VIRTUAL

Ciencia transdisciplinar para el desarrollo y la supervivencia de la humanidad

El Grupo de Investigación **UNIVERSUS**, del [Instituto Antioqueño de Investigación](#), convoca a investigadores y científicos para que nos unamos, presentemos nuestra investigación e iniciemos procesos de trabajo Transdisciplinar para contribuir al desarrollo y la supervivencia de la humanidad.



¡Dos noticias de interés!

El programa de Doctorado en Desarrollo Sostenible que se imparte en la Universidad de la Costa, Barranquilla, comenzó su primera cohorte el día 19 de enero del 2021 con 8 estudiantes exitosamente matriculados.

Dentro de los aspirantes que conforman esta primera cohorte, se encuentran directivos de la Dirección Nacional Marítima de Colombia, y del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, DIMAR, del [Servicio Nacional de Aprendizaje, de las Universidades del Pacífico, Ecuador, Los Libertadores, Bogotá y la Costa, Barranquilla.](#)

[Si desea más detalles de la jornada de inducción de este evento, los invitamos a consultar el siguiente enlace: https://www.facebook.com/PhD.DesarrolloSostenible](https://www.facebook.com/PhD.DesarrolloSostenible)



Como parte de sus actividades en este semestre se realizará también el webinar internacional denominado “Avances de los ODS en Brasil: Ciencia y política para el Desarrollo Sostenible” en esta ocasión contaremos con el prestigioso Profesor Dr. Claudio Fabian Szlafsztein de la Universidad Federal do Pará, (UFPA). El citado profesor es Licenciado en Geología formado por la Universidad de Buenos Aires (Argentina) con Diploma de Honor, Doctor en Ciencias Naturales y Geografía por la Universidad de Kiel (Alemania) y consultor senior de la Cooperación Internacional de Alemania en Brasil, para temas de gestión de riesgos de desastres y cambios climáticos.

A través del boletín El Bohío, invitamos a la comunidad académica y científica que trabaja temas de ODS para el cumplimiento de la agenda 2030 a que participen junto a nosotros. El enlace de conexión será: https://lnkd.in/eKXF_mZ

WEBINAR INTERNACIONAL

Avances de los ODS en Brasil: Ciencia y política para el desarrollo sostenible

Conferencista:

DR. CLAUDIO SZLAFSZTEIN

Profesor Universidad Federal do Pará

Febrero 19, 2021 | 6:00 p.m.

Vía: MS TEAMS

INFORMES:

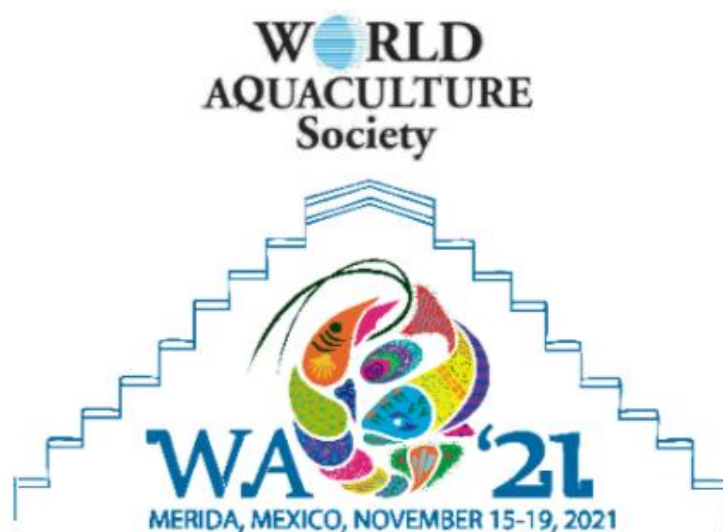
kmunoz14@cuc.edu.co



DOCTORADO
EN DESARROLLO
SOSTENIBLE



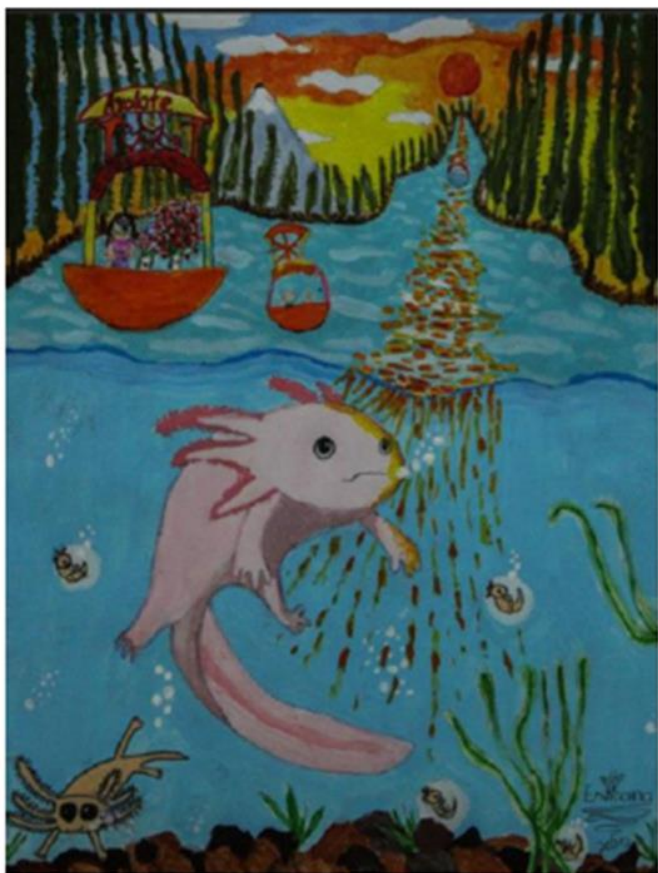
Nota elaborada por: Dra. Celene Milanés Batista.
Directora del Doctorado y la Maestría en Desarrollo Sostenible.
Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia.



Axolotl: *Ambystoma mexicanum*

Por Eréndira Gorrostieta Hurtado

El Axolotl es un anfibio que se distribuye en México, la especie de *Ambystoma mexicanum* actualmente está en peligro de extinción a pesar de su cultivo tan noble. Gracias a Emiliana Alafita Velázquez quien hace conciencia y dirige la atención hacia el Axolotl en el segundo Concurso Internacional de Dibujo Infantil “El Bohío 2020” se realizó esta compilación breve del ajolote que deja entrever que *A. mexicanum* es una especie vulnerable y que han compartido con el pueblo de México más que su biología, uso, costumbre, tradición y se ha colocado como una especie que nos llega a representar como mexicanos.



AXOLOTL. Imagen de Emiliana Alafita Velázquez (8 años). Primer Lugar del segundo Concurso Internacional de Dibujo Infantil El Bohío 2020, en la Categoría I Especies en extinción.

Clasificación taxonómica:

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Caudata

Sub-Orden: Salamandroidea

Familia: Ambystomatidae

Género: *Ambystoma*

Especies: *mexicanum*

El estado adulto del ajolote a diferencia de otros anfibios conserva rasgos larvales (a esta condición se le llama neotenia) además es capaz de regenerar todas las partes de su cuerpo, en un tiempo aproximado de tres semanas (Mena y Servín, 2014; Flores, 2017; Aguilar y Aguilar, 2019).

Significado

Axolotl es una palabra en nahúatl que significa: “xolotl de agua”, se ha traducido como “juguete de agua”, “monstruo acuático”, “gemelo de agua” “perro de agua” o “payaso de agua” (Mena y Servín, 2014; Aguilar-López, *et al.*, 2013). También tiene diferentes formas de escribirse como axolotl, ajolote, acholote, achoque, entre otros. (Aguilar-López, *et al.*, 2013). En especial a “Xolotl” hace referencia

principal a la especie *Ambystoma mexicanum* en donde incluso al traducir al inglés se escribe de la misma forma, a diferencia de las otras especies de ajolote (SEMARNAT, 2018).

Biología

Ambystoma mexicanum es un anfibio y pertenece a la familia Ambystomatidae, grupo en donde se encuentran las salamandras, su nombre común es axolote de Xochimilco (Mena y Servín, 2014).

Morfología

Los ajolotes son de color café, verde oscuro, grisáceos, pardos, negros y hasta albinos. Los más oscuros pueden tener manchas negras y/o marrones (Flores, 2017), presentan branquias en forma de plumas con tres ramificaciones a cada lado de la cabeza presentan cuatro dedos en las patas delanteras y cinco dedos en las traseras (Mena y Servín, 2014; SEMARNAT, 2018; Aguilar y Aguilar, 2019). Tienen una aleta dorsal que va de la mitad de su cuerpo hasta el extremo en el cual se convierte en una cola comprimida lateralmente con punta de flecha, esta aleta le permite desplazarse en el medio acuático (Flores, 2017).



Imagen de SEMARNAT. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/ajolote-mexicano-criatura-super-dotada>

Tienen cabeza ancha, con boca de gran capacidad, con hileras de “dientes diminutos” ubicados en la entrada de la cavidad oral y una lengua retráctil como las ranas (SEMARNAT, 2018), su cuello es corto y su cuerpo es robusto con cuatro extremidades (patas), que le permiten desplazarse en el agua pero que en tierra son débiles para caminar en ellas (Chapela y Rojo, 2005). Específicamente *A. mexicanum* es de color café oscuro, con manchas dispersas, la parte ventral es color crema o amarillo y la punta de los dedos es de color crema. *A. mexicanum* tiene una longitud total de aproximadamente de 23 cm, tiene 11 pliegues intercostales y su piel presenta numerosos poros (SEMARNAT, 2018).

Los sentidos de los ajolotes constan de un par de ojos sin párpados que son pequeños, redondos y con visión limitada, también cuenta con el sentido del olfato; el tacto; sensores de campos eléctricos y químicos (quimiorreceptores) (Flores, 2017; Chapela y Rojo, 2005).

Alimentación

Los ajolotes son carnívoros, tienen unas estructuras aserradas cartilaginosas en el paladar inferior y superior que ayudan a la sujeción de las presas dado que no mastican el alimento (Mena y Servín, 2014; Flores, 2017), por lo que cuando se alimentan abren la boca y producen una succión para ingerir a su presa (Chapela y Rojo, 2005). Su dieta consta de peces pequeños, renacuajos, insectos acuáticos, lombrices, crustáceos, moluscos de agua dulce y gusanos, incluso ajolotes pequeños (Flores, 2017).

Los ajolotes son carnívoros estrictos, su dieta varía según la etapa de desarrollo. En los primeros días de vida se alimentan del saco vitelino. En cautiverio después de los 11 días de eclosionadas se puede alimentar con nauplios de *Artemia salina*, larvas de insectos de aproximadamente 3 mm de largo y tubifex (previamente desinfectado), en el medio natural se alimentan de zooplancton, copépodos, cladóceros, rotíferos (Flores, 2017); cuando son juveniles a una talla de 5 cm se pueden alimentar con *Artemia salina*, alevines, tubifex, pellets, pequeños, grillos, lombrices de tierra y pequeños trozos de carne y en su etapa adulta su dieta es variada y puede incluir peces pequeños (charales y alevines), acociles, tubifex, lombrices de tierra, tenebrios, pequeños trozos de carne de res o pollo, grillos, pellets comerciales, entre otros (Mena y Servín, 2014; Flores, 2017). Se ha encontrado que los ajolotes de vida libre se alimentan de raíces, semillas, hojas de plantas, algas, dafnias y rotíferos, pequeños crustáceos, como anfípodos e isópodos, insectos, sanguijuelas, caracoles y peces pequeños (SEMARNAT, 2018).

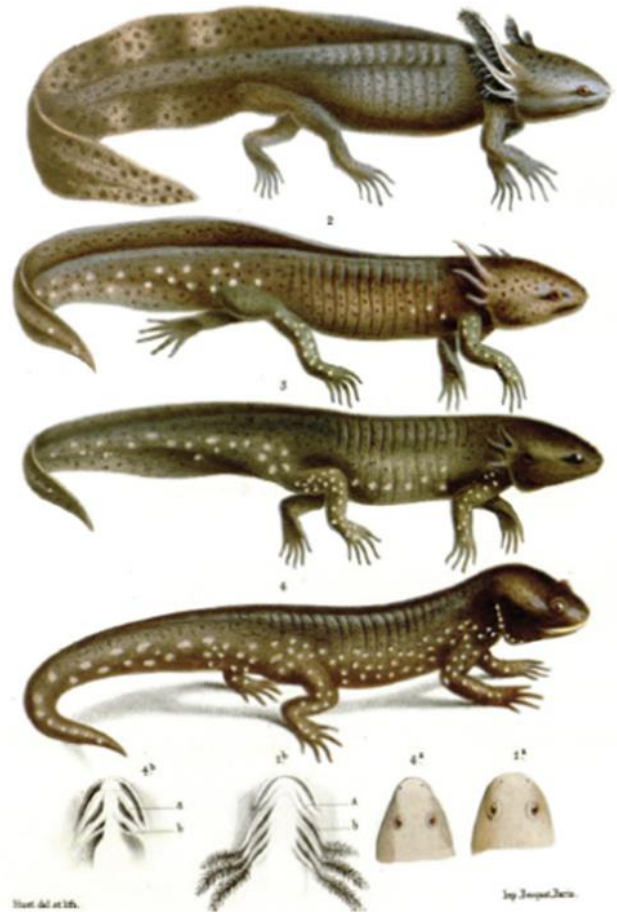


Imagen de Duméril Ajolote ~15 cm (Paris, 1866. Tome II, Planche 10). Publicado por Barcat (2018).

Respiración

El ajolote tiene respiración branquial, pulmonar y por osmosis. La respiración branquial la realiza con filamentos que se encuentran en la parte superior a cada lado de la cabeza que generan movimiento para oxigenar (Flores, 2017). En su cabeza también presenta un par de orificios nasales que le permite respirar fuera del agua alrededor de 15 minutos. De forma natural ellos salen a respirar y regresan al medio acuático y la respiración por osmosis la realizan por intercambio de oxígeno a través de la piel (Flores, 2017). Chapela y Rojo (2005) mencionan que muchos ajolotes viven en aguas temporales, por lo que cuando el agua se evapora, algunos ajolotes, pierden las branquias y desarrollan los pulmones que les permite vivir fuera del agua, la cola también presenta cambios de aplanada a cilíndrica. Esta condición fue observada por primera vez en 1865 por Auguste Duméril en Francia en ejemplares con un año y siete meses de edad, posteriormente Von Chauvin en 1876, logró inducir experimentalmente a la respiración pulmonar y en 1885 nuevamente indujo a la respiración pulmonar pero ahora también de forma reversible de respiración pulmonar a branquial, posteriormente de 1912 a 1926 continuaron los experimentos

modificando la alimentación en donde incluían una hormona (tiroxina) que inducía a este cambio; los estudios continuaron hasta que sintetizaron la hormona (Barcat, 2018).

Actualmente se conoce que cuando se suministran hormonas tiroideas se induce a la metamorfosis y esta trae consigo también cambios en la microbiota del organismo principalmente en la piel (Demircan *et al.*, 2018).

Desarrollo

La madurez sexual se presenta en el primer año de edad. Los machos son delgados, correosos y de cola más larga y presentan un incremento en el tamaño de las glándulas cloacales (Mena y Servín, 2014). Cuando los ajolotes tienen un año de edad pueden medir de 15 a 30 cm de largo y son considerados adultos, tienen su época reproductiva de diciembre a junio, aunque algunos criadores y pescadores de Xochimilco, mencionan que es de noviembre hasta abril (Flores, 2017).

Reproducción y fecundación

La reproducción de los ajolotes se realiza de preferencia en un fotoperiodo de 12 horas luz: 12 oscuridad, en los meses cuando la temperatura es más fría y en la oscuridad, en el ambiente prefiere zonas sombreadas y tranquilas (Flores, 2017; Aguilar y Aguilar, 2019). La reproducción inicia con un ritual de cortejo o “vals” nombrado así debido a los círculos que realiza el macho en la columna de agua antes de depositar sus espermátóforo (paquetes con células masculinas o espermatozoides) en el sustrato (Molina, 2010; Flores, 2017). Una vez depositado el espermátóforo las hembras se posan arriba de ellos para que los huevos sean fecundados en el interior de la hembra. La fecundación va de 300 a 800 huevecillos (Flores, 2017). Específicamente la madurez sexual de *A. mexicanum* se alcanza al año y la puesta de huevos de la hembra va de 100 a 600 huevos por puesta (Zambrano, *et al.*, 2003; SEMARNAT, 2018). Las hembras en cautiverio pueden tener puestas de huevos con alta fecundidad cada dos meses durante cinco o seis años, después el número de huevos disminuye y los que llega a poner tienen poca sobrevivencia (Zambrano, *et al.*, 2003);

Una vez que los huevos están fecundados la hembra los deposita envueltos en una sustancia gelatinosa en follaje o raíces acuáticas, para que las crías puedan esconderse de los depredadores (Flores, 2017; Chapela y Rojo, 2005). Después de 2 o 3 semanas de haber depositado los huevos nacen o eclosionan las crías del huevo. Para *A. mexicanum* la incubación va de los 12 a los 18 días (SEMARNAT, 2018). Los ajolotes al nacer miden unos cuantos milímetros de largo y son muy parecidos a los adultos (Chapela y Rojo, 2005; Mena y Servín, 2014).

Promedio de vida

El promedio de vida en el ajolote en cautiverio es de 8 a 12 años. (Molina, 2010, Mena y Servín, 2014), llegan hasta 25 años como máximo, pero en condiciones naturales la edad máxima promedio solo es de tres años (Molina, 2010).

Riesgos y enfermedades

Las enfermedades que se identifican fácilmente y posiblemente con mayor incidencia son las aquellas que afectan la piel, el aparato digestivo y respiratorio. Cuando los ajolotes se enferman presentan cambios en el comportamiento de nado, falta de apetito incluso cambio de color (Mena y Servín, 2014).

Ecología o ambiente

Se considera que el ajolote se estableció en la Cuenca de México en el Pleistoceno tardío al formarse lagos someros (Aguilar y Aguilar, 2019). El género *Ambystoma* está representado por 33 especies que se distribuyen en Norteamérica desde el sureste de Alaska y sur de Canadá hasta el Antiplano mexicano. Las especies de México se distribuyen en el noroeste y centro del país y son 17 especies de las cuales 16 son endémicas y 15 de éstas tienen un estado de riesgo en la Norma Oficial Mexicana (NOM) (SEMARNAT, 2018).

Los ajolotes viven en el medio acuático, en agua con poca o nula corriente de agua a una temperatura de 10 a 18 °C y con poca iluminación. Vive en refugios de plantas acuáticas o de diferentes tipos de sustratos y se entierran en el fondo cuando se sienten amenazados (Mena y Servín, 2014). La localidad tipo de *Ambystoma mexicanum* es Xochimilco en el Distrito Federal y es una especie en peligro de extinción. La SEMARNAT (2018), presenta una descripción amplia de las otras especies de ajolote, así como su estado y distribución.



Trajineras de Xochimilco (embarcación donde se vende comida, flores y recuerdos a los pasajeros de otras embarcaciones). Imagen de Alcandía Xochimilco.
<http://www.xochimilco.cdmx.gob.mx/galeria/>

Específicamente el hábitat para *A. mexicanum* es el fondo de los canales de Xochimilco entre sustratos fangosos, con arena, grava o entre vegetación acuática, se ha encontrado distribuida en el límite sureste de la Ciudad de México, en canales y humedales de Xochimilco, Chalco, parque de Chapultepec y ya ha desaparecido en algunos lugares del valle de México, lago de Texcoco y Zumpango. Entre otros factores la disminución de sus poblaciones es debido a la reducción en extensión de los cuerpos de agua. Con cifras podemos decir que en el año 1500 varios lagos del valle de México (Xochimilco, Texcoco, Chalco y Zumpango) se unían en una extensión de 600 kilómetros cuadrados en la época de lluvias y en el año 1607 se registró la primera desecación, por lo que para el año 1850 estos lagos abarcaban solo 260 km, posteriormente en el año 1940 la reducción dejó solo 35 kilómetros cuadrados; en la década de 1960, sólo 8 km y en la actualidad es de 2.3 km² que corresponden a los

canales de chinampas (terreno en las lagunas donde se cultivan flores y verduras, antiguamente estos huertos eran flotantes), del norte del lago de Xochimilco (Aguilar-López, *et al.*, 2013). Afortunadamente el ajolote *Ambistoma mexicanum* también se distribuye en el área natural protegida Ramsar “ejido de Xochimilco y San Gregorio” en la ciudad de México (SEMARNAT, 2018).

Protección

La destrucción del hábitat de los ajolotes mediante la contaminación del agua, la introducción de especies como la carpa y la tilapia, así como la caza de forma ilegal son factores que influyen en la extinción de la especie en su estado natural. Por lo que desde el año 2001 se declaró a *Ambistoma mexicanum* como en peligro de extinción al ver que sus poblaciones en libertad eran pequeñas. En los años 2002 y 2003 se estudió un área de más de 39,173 m² en Xochimilco de, y únicamente habitaban 42 ajolotes y actualmente es casi imposible encontrar un ejemplar (Zambrano, *et al.*, 2003; Flores, 2017). La estimación de las poblaciones naturales, no son más que unas cuantas decenas de individuos (Aguilar y Aguilar, 2019).

Las acciones para la conservación de esta especie es mejorar las condiciones del Lago de Xochimilco en donde se incluye el control de especies introducidas de peces como carpas *Cyprinus carpio* que debido a sus hábitos alimenticios incrementa la turbidez del agua al remover el sustrato debido a su hábitos alimenticios, las tilapia africana *Oreochromis niloticus* que consume los huevecillos o crías de los ajolotes y lirio acuático (Zambrano *et al.*, 2003; Mena y Servín, 2014, SEMARNAT, 2018, Aguilar y Aguilar 2019). Las especies exóticas también puede propiciar la transmisión de enfermedades patógenas y parásitos, como es el caso del anfibio *Lithobates catesbeiaunus*, que transmite el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (SEMARNAT, 2018), que afecta al ajolote (Aguilar-López, *et al.*, 2013).

Actualmente no se recomienda la reintroducción de axolotes criados en cautiverio hasta que amenazas como crecimiento urbano, ganadería, uso de agroquímicos, fragmentación del hábitat, control de especies introducidas, posibles enfermedades, riesgos genéticos, entre otras sean mitigadas o evaluadas dependiendo del caso (Mena y Servín, 2014; SEMARNAT, 2018).

En México debido al deterioro que ya se había observado en las poblaciones de *A. mexicanum*, desde 1994 se encuentra listado en la NOM 059 Ecol 1994. Como especie de protección especial (Molina, 2010). Para el año 2001 casi todas las especies de ajolote se enlistan como protegidas por la NOM 059- Ecol 2001 como protección a las especies nativas de Flora y Fauna (Casas, *et al.*, 2004). Actualmente la Norma Oficial Mexicana (NOM-059) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) SEMARNAT-2010 considera al ajolote (*Ambystoma mexicanum*) una especie en peligro de extinción (Mena y Servín, 2014; Aguilar-López, *et al.*, 2013; Aguilar y Aguilar, 2019).

A nivel internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) enlistó al ajolote en 1986 y diez años después en 1996 la considera como una especie de “peligro crítico (CR) que enfrenta riesgo de extinción extremadamente elevado (Molina, 2010; Aguilar-López, *et al.*, 2013; Mena y Servín, 2014; SEMARNAT, 2018). La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en su “Apéndice II”, permite el comercio controlado del ajolote, esta especie está en listado desde julio de 1975 (Molina, 2010; Aguilar-López *et al.*, 2013; Mena y Servín, 2014; SEMARNAT, 2018).

Usos

En la parte gastronómica los antiguos pobladores de la Cuenca de México comían ajolote en sopas, guisos y tamales y consideraban que era la carne de un dios, uno de los platillos preparados era los tlapiques o un molito de ajolote al que llamaban meztlapique (Chapela y Rojo, 2005; Flores, 2017; Aguilar y Aguilar, 2019) incluso hasta hace pocos años se encontraban con frecuencia ajolotes vivos, asados o guisados en hoja de tamal en los mercados de Xochimilco, Toluca, Pátzcuaro y Zumpango (Casas, *et al.*, 2004).

Los ajolotes también han presentado usos en la farmacología, los aztecas sabían de las propiedades medicinales del ajolote para aliviar el dolor de garganta y de acuerdo a la medicina tradicional el ajolote ayuda a enfermedades de vías respiratoria como el asma y la bronquitis, por lo que hacían pomadas, infusiones y jarabes (Chapela y Rojo, 2005). Las monjas del Convento Dominico de la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán México aún utilizan una especie de ajolote endémico del lago de Pátzcuaro (*Ambystoma dumerilii*), en la preparación de ungüentos y/o tónicos (Chapela y Rojo, 2005; Flores, 2017; Aguilar y Aguilar 2019) y en algunos mercados de México son comercializados como remedio natural para curar desde una tos hasta artritis y reumas (Zambrano, *et al.*, 2003).

Estudios científicos

Debido a la capacidad de regeneración total que presentan los ajolotes han sido estudiados desde hace más de 150 años, es la segunda especie más estudiada en los laboratorios a nivel mundial, lo que le ha permitido poblar países como Australia y Francia donde hay colonias de ajolotes en investigación (Flores, 2017; Chapela y Rojo, 2005), otro aspecto que también lo hace atractivo a las investigaciones es el fenómeno de neotenia que presenta, aunque los estudios ecológicos actuales son considerados de gran relevancia (Aguilar y Aguilar, 2019), dado el estado actual de las poblaciones naturales.

Los ajolotes vivos llegaron a Europa en 1863 desde México en el imperio de Maximiliano cuando se enviaron 34 animales a París (Jardin zoologique d'acclimatation) y después de su reproducción se enviaron a laboratorios de Europa y EE.UU. (Barcat, 2018). De los primeros 34 ejemplares 5 machos y 1 hembra fueron al Museo de Historia Natural (año 1866) y en 1872 se enviaron ajolotes de Francia para Inglaterra, Irlanda, Italia, Holanda, Bélgica, Suiza, Bavaria, Prusia, Rusia y Suecia posteriormente a Australia, Nueva Zelanda, E. U. y Polonia (Casas, *et al.*, 2004; Barcat, 2018). Por lo que su distribución en cautiverio y con fines de investigación es amplia.

Respecto a México las instituciones nacionales, realizan proyectos del ajolote referentes a su regeneración, mantenimiento de juveniles en cultivo, efecto de pesticidas, efecto del cadmio en la disrupción endócrina, declive y distribución potencial de sus poblaciones, solapamiento de la cadena alimenticia con las carpas y tilapias, calidad del agua en la ecología alimentaria, depredación entre el ajolote y otras especies y difusión de la importancia biológica que representa (Aguilar y Aguilar, 2019).

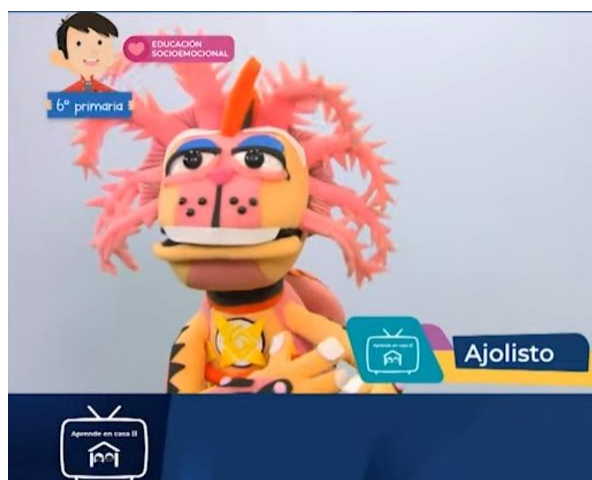


Imagen de Aprende en casa II. <https://www.youtube.com/watch?v=0qNGM42XRmI>

Importancia social

El ajolote es un representante vivo de las culturas prehispánicas de México, por lo que se considera como parte de la identidad de los mexicanos (Molina, 2010). Los vestigios prehispánicos cuentan con representaciones del ajolote en esculturas, figuras de jade, piedra y otros materiales, que dejan en claro la relevancia que tuvo para ellos. Existen diferentes escritos que hablan sobre el ajolote, uno de los primeros fue escrito por fray Bernardino de Sahagún entre los años 1547 y 1577 en el libro *Historia general de las cosas de la Nueva España*, de igual forma también existen escritos hechos por historiadores, cronistas y naturalistas, incluso se han escrito cuentos, novelas y ensayos (Aguilar-López, *et al.*, 2013).

El ajolote es un símbolo de identidad cultural en la Ciudad de México por lo que artistas urbanos y anónimos han expresado el ajolote en grafitis, murales, relatos, souvenirs y emblemas que promueven la protección al ambiente, incluso también se han realizado Emoji (ideogramas para los mensajes electrónicos), que le imprimen la identidad mexicana al mensaje al complementarlo con imágenes de ajolotes (Aguilar y Aguilar, 2019). Durante la pandemia del COVID 19 también ha acompañado a la población escolar mexicana en el programa Aprende en Casa con la representación en marioneta de “Ajoloto” que frecuentemente enseña y recuerda sobre el lavado de manos y el cuidado a la salud.

El ajolote ha acompañado a los pobladores de México desde la época prehispánica, ha tratado de sobreponerse al crecimiento urbano, deterioro ambiental y explotación irracional que se ha ejercido sobre sus poblaciones, es una especie con persistencia de sus caracteres (neotenia), ¿será la persistencia al origen o tradiciones? y con la propiedad de regenerarse por sí sola ante algún daño ¿será algo así como la resiliencia?...

Y si iniciamos el párrafo anterior desde... los pobladores de México... Nos dará quizás la razón de porque los mexicanos sentimos al Axolotl. (Los pobladores de México desde la época prehispánica, han tratado de sobreponerse al crecimiento urbano, deterioro ambiental y explotación irracional que se ha ejercido sobre sus poblaciones, es una especie con persistencia de sus tradiciones y con la propiedad de resiliencia).

Referencias

- Aguilar Moreno, R. y Aguilar Aguilar, R. 2019. El mítico monstruo del lago: la conservación del ajolote de Xochimilco. Revista Digital Universitaria. Vol. 20, Núm. 1. 16 pág.
- Aguilar-López, J. L, López-Sánchez, J. y Villar-Salazar, C. 2013. Axolotl letra por letra. El color de la Ciencia. Ciencia abril-junio. 78-83 Pp.
- Barcat, J. A. 2018. Bestiario biomédico: el ajolote. Medicina (Buenos Aires) 78: 298-300. ISSN 1669-9106.
- Casas Andreu, G., Cruz Aviña, R. y Aguilar Miguel, X. 2004. Un regalo poco conocido de México al mundo: el ajolote o axolotl (*Ambystoma*: Caudata: Amphibia). Con algunas notas sobre la crítica situación de sus poblaciones. CIENCIA ergo sum 10 (3): 304-308 Pp.
- Chapela Luz, M. y Rojo, R. 2005. Bichos. Ediciones Nostra. 119 pág.
- Demircan, T., Ovezmyradov, G., Yıldırım, B., Keskin, İ., Elif, İ. A., Fesçioğlu, Gürkan Öztürk, E. C. y Yıldırım, S. 2018. Experimentally induced metamorphosis in highly regenerative axolotl (*Ambystoma mexicanum*) under constant diet restructures microbiota Scientific REpOrTs 8:10974. DOI:10.1038/s41598-018-29373-y
- Flores Farfán, J.A. 2017. El ajolote. Comisión Nacional de los Derechos Humanos. El Tlacuache. Tlaxwatsin. Impreso en México. 125 pág. ISBN: 978-607-729-323-1
- Mena González, H. y Servín Zamora, E. 2014. Manual básico para el cuidado en cautiverio del axolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. México, Distrito Federal. 34 pág. ISBN 978-607-02-5513-7.
- Molina Vazquez, A. 2010. El ajolote de Xochimilco. Ciencias 98: abril-junio 54-59 Pp.
- SEMARNAT. 2018. Programa de Acción para la Conservación de las Especies *Ambystoma* spp, SEMARNAT/CONANP, México. 78 Pág.
- Zambrano González, L., Reynoso, V. H. y G. Herrera. 2003. Abundancia y estructura poblacional del axolotl (*Ambystoma mexicanum*) en los sistemas dulceacuícolas de Xochimilco y Chalco. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. AS004. México D. F.



“Conociéndolo, siendo él mismo, yo era un axolotl
y estaba en mi mundo. El horror venía
- lo supe en ese momento –
de crearme prisionero en un cuerpo de axolotl,
transmigrado a él con mi pensamiento de hombre,
enterrado vivo en un axolotl,
condenado a moverme lúcidamente entre criaturas
insensibles” Julio Cortázar

Texto de Julio Cortazar publicado en:

https://www.ingenieria.unam.mx/dcsyhfi/material_didactico/Literatura_Hispanoamericana_Contemporanea/Autores_C/CORTAZA_R/AxO.pdf

Imagen de SEMARNAT: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-10-especies-endemicas-mexicanas-orgullo-nacional?idiom=es>

Preparación de los estanques de camarón en la granja CULTIZAZA, Cuba

Teresita de Jesús Romero López¹ y Madelaine Moreno Gómez¹

¹ Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH), Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría (Cujae) Calle 114 No. 11901 entre Ciclovía y Rotonda, Municipio Marianao, CP 19390, La Habana, Cuba
teresitaromerolope@gmail.com

Resumen: Para el adecuado desarrollo de los organismos planctónicos en los estanques de cría de camarones, el fertilizante juega un papel fundamental, brindando los nutrientes necesarios para el desarrollo de una comunidad fitoplanctónica sana y vigorosa con especies deseables, de ahí que una buena preparación de los mismos sea esencial a la hora de lograr un crustáceo con las características adecuadas para su comercialización. En la presente investigación se estudiaron tres formas de fertilizar dichos estanques, resultando la de mejor resultados la incorporación de los nutrientes al boleo. Además del desarrollo fitoplanctónico, se cuantificaron las especies zooplanctónicas existentes y se hizo una evaluación muy elemental de las características químicas del agua.

Palabras clave: camarón, cultivo, fertilizante, fitoplancton, zooplancton.

Abstract: For the suitable development of planktonic organisms in shrimp farming ponds, fertilizer plays a fundamental role, providing the necessary nutrients for development of a healthy and vigorous phytoplankton community with desirable species, hence a good preparation of them is essential when it comes to achieving a crustacean with the right characteristics for marketing. In the present research, three ways of fertilizing these ponds were studied. The feeding carried out in a bowl one was with the best results. In addition to phytoplankton development, existing zooplankton species were quantified and a very elementary evaluation of water chemical characteristic was made.

Key words: shrimp, culture, fertilizer, phytoplankton, zooplankton.

Introducción

En la producción de camarones, los estanques constituyen sistemas que están sujetos a mucha variabilidad ambiental y por lo tanto, inestables y fácilmente perturbables. En los mismos, el fitoplancton es en la mayoría de los casos, la comunidad que tiene una aportación más importante en cuanto a biomasa, constituyendo el primer y más importante eslabón de la cadena trófica, debido a que de su abundancia y composición dependen otros organismos tales como el zooplancton, el zoobentos y el necton (Martínez *et al.*, 2004).

Para el adecuado desarrollo de estos organismos planctónicos, la fertilización juega un papel fundamental, brindando los nutrientes necesarios para el desarrollo de una comunidad fitoplanctónica sana y vigorosa con especies deseables como diatomeas.

Debe destacarse que no existe un régimen de fertilización que sea universalmente el mejor, ya que la eficiencia de la fertilización depende de numerosos factores tales como: características del estanque (incluyendo el tipo de suelo), estacionalidad de temporadas de lluvia y sequía, características del agua de abasto, densidad de siembra, época del año y variables ambientales, entre otros.

En los estanques de cultivo de camarones, el hecho de que se suministre un alimento de buena calidad, no implica que se obtengan resultados productivos positivos. Un mal manejo del mismo, provoca incrementos en la demanda de oxígeno, desarrollo de organismos que dañan la salud ambiental, aparición de enfermedades y en casos extremos, la muerte de los ejemplares.

Si a esta problemática, se le suma el hecho de una inadecuada cantidad de células fitoplanctónicas y zooplanctónicas, que se logra principalmente en la fase de preparación de los estanques, entonces, una disminución de la sobrevivencia en las precrías y en el engorde, así como el incremento de los factores de conversión del alimento (FCA) conllevaría una baja producción final y un incumplimiento en los planes propuestos.

De acuerdo a esto, se sugiere que cada granja determine el régimen de fertilización más conveniente, así como el modo de su aplicación, en dependencia de los factores internos y externos predominantes en cada instalación. Por tales motivos se decidió acometer una investigación en la camaronera de Tunas de Zaza, denominada Unidad Empresarial de Base de Cultivo de Camarón de Zaza (CULTIZAZA), ubicada en la provincia de Sancti Spíritus, Cuba, con el objetivo de precisar el mejor método de efectuar la primera fertilización a los estanques de camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei*, para finalmente estandarizar esta acción en todas las camaroneras del país.

Materiales y Métodos

En el mes de mayo de 2009 se llevó a cabo una investigación en la camaronera CULTIZAZA, una de las cuatro estaciones de cultivo de la isla (Figura 1), que se dedica a la cría de *L. vannamei* para su posterior comercialización tanto en fronteras como fuera de ella. El objetivo fue precisar el mejor método de fertilización en los estanques de cría.

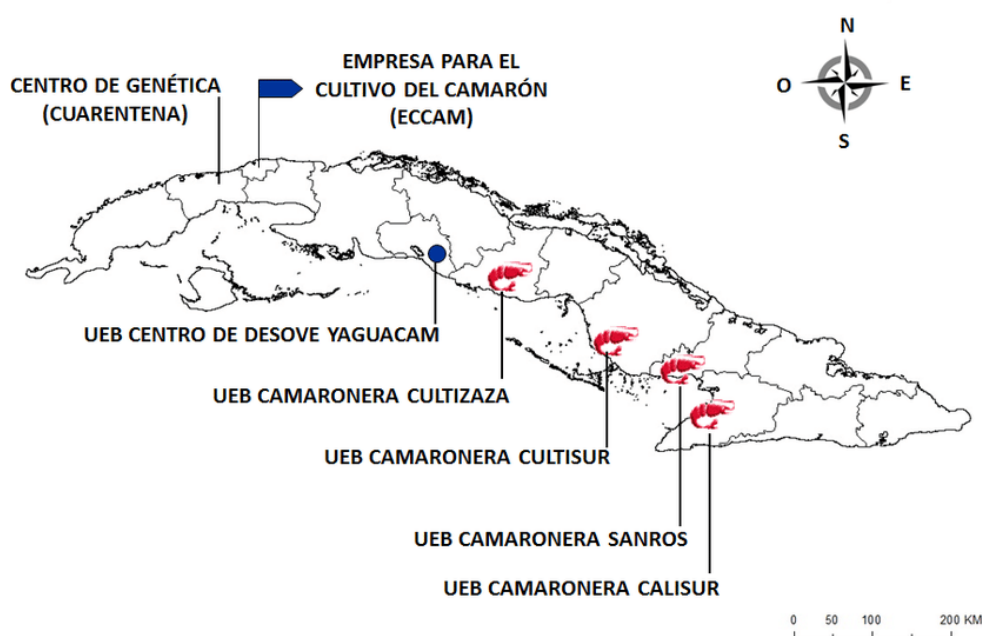


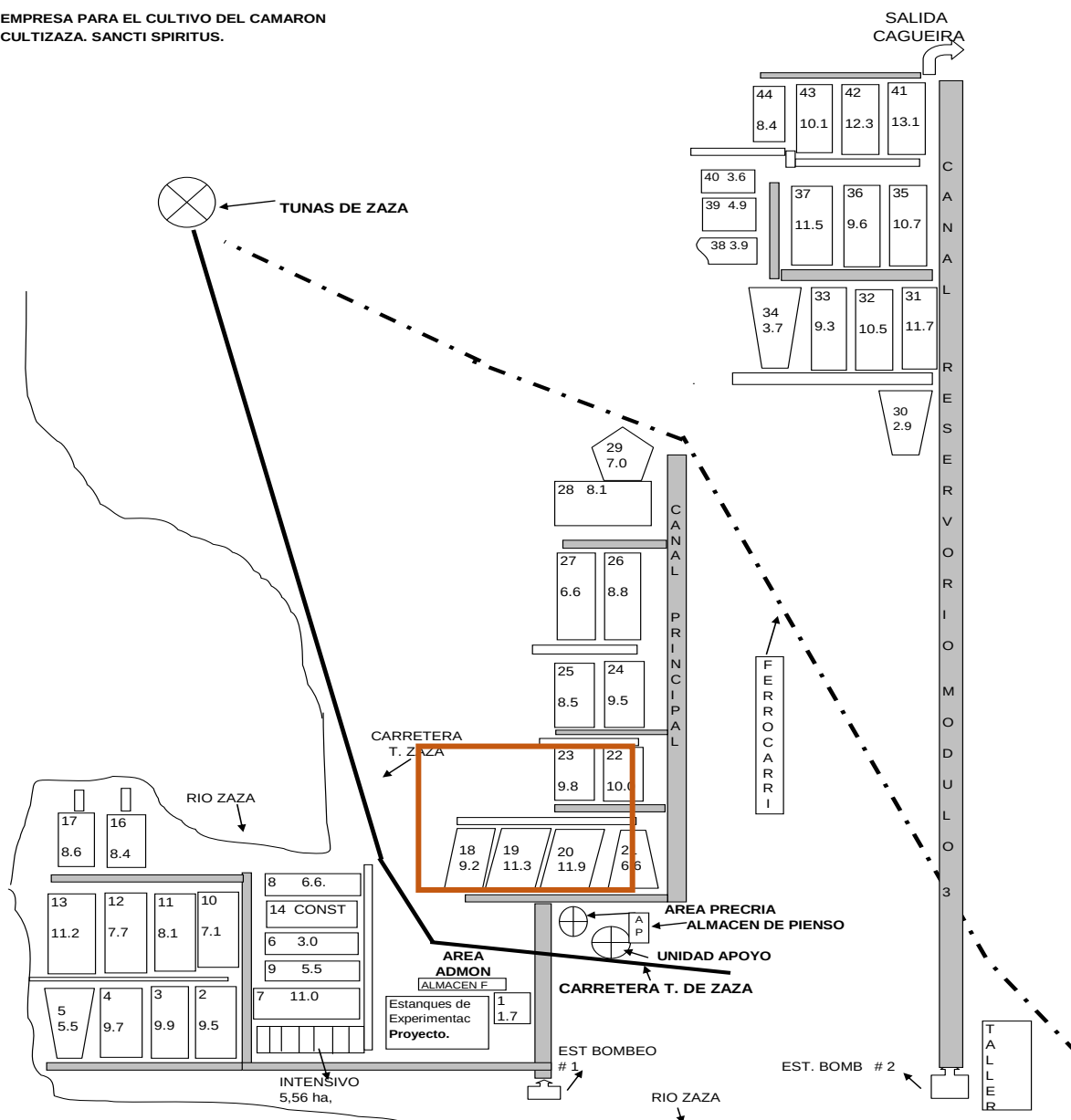
Figura 1.- Estaciones de cultivo de camarón en Cuba.

Las propuestas valoradas fueron las siguientes:

- Agregar el fertilizante al boleó, cuando el agua alcanzara 1/3 de la altura total del estanque (E-18)
- Agregar el fertilizante en la toma de agua que alimenta el estanque, con los sacos parcialmente abiertos para lograr el escurrimiento del fertilizante una vez comenzado el aporte de agua al mismo (E-21)
- Agregar el fertilizante sobre el terreno antes de iniciado el aporte de agua al estanque (E-22).

Para ello se utilizaron tres estanques aptos para su preparación (E-18, E-21 y E-22). La cercanía de los mismos al laboratorio de la empresa camaronera, resultaba una ventaja a la hora de procesar las muestras (Figura 2).

EMPRESA PARA EL CULTIVO DEL CAMARON
CULTIZAZA. SANCTI SPIRITUS.



□ Disposición de los estanques de estudio

Figura 2.- Disposición de los estanques de cultivo de camarón en CULTIZAZA.

El agua que abastecía a los tres estanques procedía de un mismo canal y el llenado comenzó en la misma fecha, previendo minimizar los errores por variabilidad de factores externos como temperatura, precipitación, intensidad luminosa, etcétera.

Previo al cálculo del fertilizante a aplicar, que consistió en Nutrilake-STD (base) y Nutrilake-P (fósforo) (ver constituyentes en la Tabla 1), se tomaron muestras del agua en días consecutivos en el horario comprendido entre las 10:30 a.m. y 11:00 a.m. con el fin de realizar las observaciones al microscopio biológico y efectuar el estudio cualitativo y cuantitativo del fitoplancton y el zooplancton, además de proceder a la determinación de los nutrientes nitrato (NO_3^-) y fosfato (PO_4^{3-}) previo a cada fertilización. Se midió también la salinidad y el pH de cada muestra. Todos estos análisis de agua fueron realizados con un analizador digital marca HYDROCHECK WPA - HC 6000.

Tabla 1.- Composición de los fertilizantes usados en la preparación de los estanques.

	Nutrillake-P (fósforo)	Nutrillake-STD (base)
Nitrógeno (%)	15	15
Silicato (%)	3	3,5
Fósforo (%)	6	-
Sodio (%)	-	23,2

Los estanques 21 y 22 fueron favorecidos al quinto día de iniciado el abasto de agua con afrecho, a razón de 150 kg/ha.

Los análisis de comparación de medias se realizaron con el paquete STATGRAPHICS Centurion XV y el método empleado para determinar los grupos que diferían entre sí fue el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher.

Resultados y Discusión

Las características físico químicas del agua de los tres estanques se muestra en la Tabla siguiente.

Tabla 2.- Características físico químicas del agua de los tres estanques en la fase de preparación.

Día	Estanque	S (ups)	pH	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)	N:P
0	E1	20	8,45	1,0	0,01	100:1
	E2	23	7,88	1,0	0,01	100:1
	E3	23	7,88	1,0	0,01	100:1
4	E1	21	9,57	0,3	0,01	30:1
	E2	22	9,23	0,1	0,01	10:1
	E3	22	9,19	0,1	0,03	3:1
7	E1	22	9,55	1,5	0,05	30:1
	E2	22	9,15	2,0	0,04	50:1
	E3	24	8,84	2,2	0,05	44:1
9	E1	23	9,28	2,7	0,04	67:1
	E2	-	-	-	-	-
	E3	22	9,35	1,9	0,01	190:1

Los valores de salinidad, pH, NO_3^- y PO_4^{3-} se comportaron muy similares para todos los estanques en el tiempo, manteniéndose la salinidad entre 22 y 23 ups, el pH con una ligera tendencia a la basicidad. Por su parte, el NO_3^- no superó la concentración de 2,7 mg/L, así como la del PO_4^{3-} la de 0,05 mg/L. Como se aprecia, el NO_3^- se presentó superior a los límites establecidos, entre 0,6 y 1,2 mg/L y el PO_4^{3-} todo lo contrario, inferior al intervalo de 0,2 a 0,6 mg/L, lo que evidencia que se imponga una fertilización balanceada que logre mantener la relación N:P en el rango adecuado para el exitoso desarrollo del fitoplancton, entre 10:1 y 12:1, de ahí que se requiera una vigilancia estricta sobre los nutrientes del agua.

La evolución del fitoplancton en los tres estanques de referencia se muestra en la Figura 3.

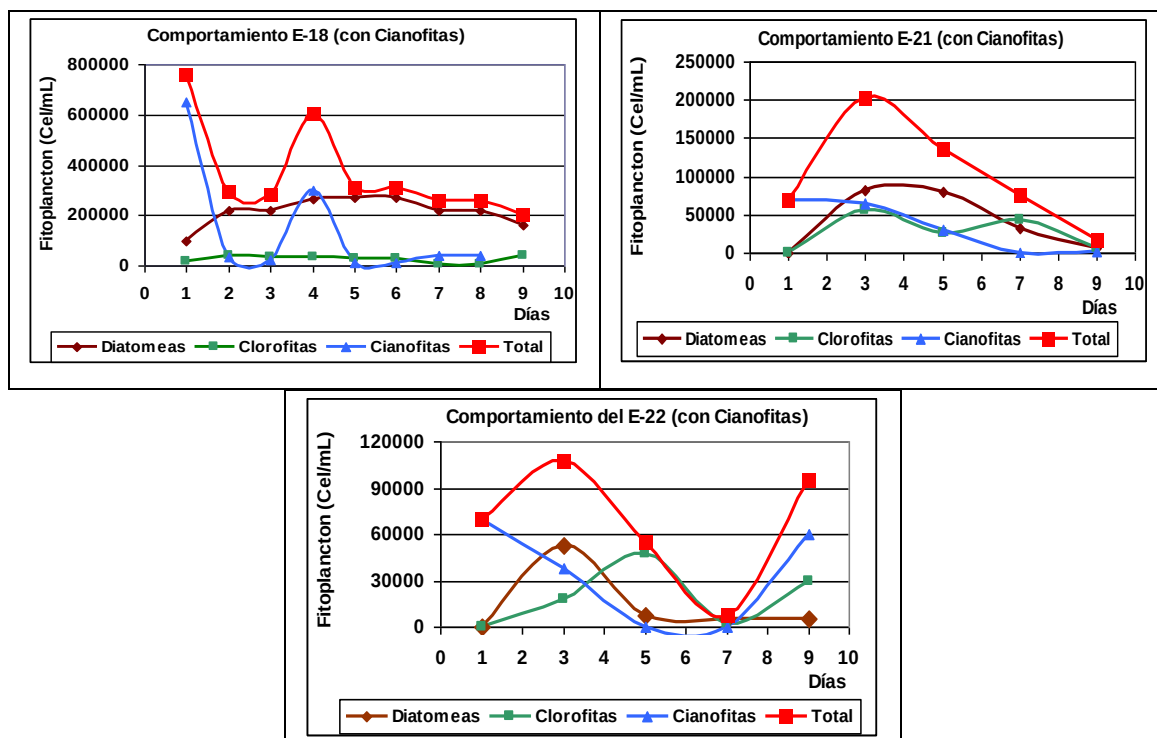


Figura 3.- Curvas de crecimiento de los grupos fitoplanctónicos de los E-18; E-21 y E-22 (con presencias de cianofitas).

De ello se deduce que en los tres casos, hubo presencia de diatomeas, clorofitas y cianofitas, aunque cuantitativamente el comportamiento no fue similar, predominando las cianofitas en el E-21 y E-22. Hay que destacar que mayoritariamente estas algas son las que varios especialistas señalan que no llegan a ser muy representativas en los estanques de camarón, si por un lado son extremadamente pequeñas y por el otro, no dan coloración apreciable al agua, situación que se confrontó en estos estudios.

Las pruebas F entre las medias de los crecimientos algales mostró que para el E-18 las diferencias significativas se presentaron entre las diatomeas con las clorofitas y el total de algas; para el E-21 no hubo diferencia significativas entre las medias y para el E-22 las diferencias se presentaron entre las clorofitas y el total de algas.

Si se descarta la presencia de cianofitas, debido a las características de este grupo en los estanques de estudio, se observa el siguiente comportamiento (Figura 4). Se aprecia que las diatomeas predominan sobre las clorofitas en los E-18 y E-21, comportándose de manera similar en el E-22.

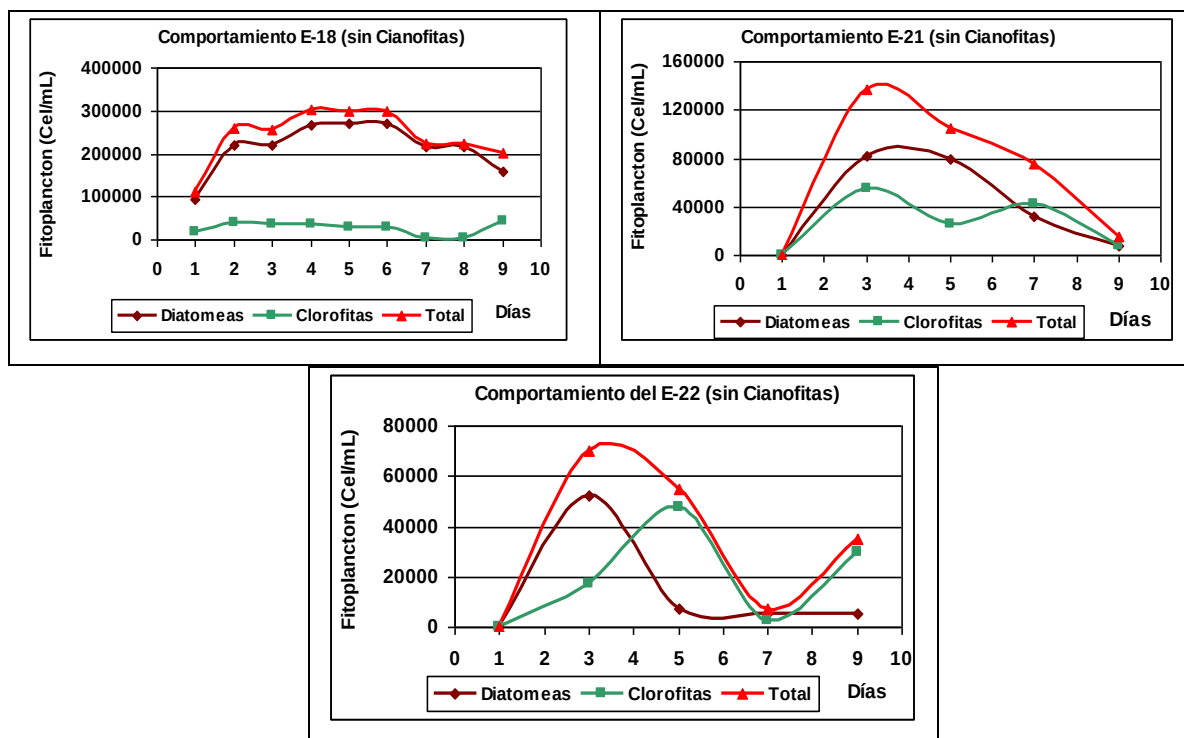


Figura 4.- Curvas de crecimiento de los grupos fitoplanctónicos de los E-18; E-21 y E-22 (sin presencias de cianofitas).

Si se analiza el contenido de fitoplancton en su totalidad, se comprende que los tres estanques mantuvieron concentraciones favorables, según lo señalado por Clifford (1994), situación propia de estanques con buen manejo (Tabla 3). Pero hay que denotar que solamente el E-18 mantuvo estas características en el tiempo, no así los E-21 y E-22, que después del segundo día, comenzaron a experimentar una recaída, con concentraciones de 15 000 y 35 000 Cel/mL respectivamente, gobernados por clorofitas y diatomeas de forma semejante.

Tabla 3.- Componentes del fitoplancton en los estanques de cultivo de camarón en el momento de la siembra de las larvas (Según Clifford, 1994).

Células/mL		
Componente del Fitoplancton	Mínimo	Máximo
diatomeas	20 000	
clorofitas	50 000	
cianofitas	10 000	40 000
dinofitas		500
Total de células en el fitoplancton	80 000	300 000

En el momento de realizar la siembra de las larvas de *L. vannamei* y que se corresponde con la tercera fertilización, el contenido de fitoplancton total debe encontrarse en el rango establecido para tales fines y balanceado adecuadamente según lo señalado en la tabla anterior.

Nótese que el E-18 presentó una concentración muy buena, de 202 500 Cel/mL, gobernado por las diatomeas (160 000 Cel/mL) y en menor cuantía las clorofitas (42 000 Cel/mL), siendo la concentración de cianofitas del orden de las 35 000 Cel/mL (Figura 5).

El E-21 culminó con una población fitoplanctónica muy pobre, con 7 500 Cel/mL de diatomeas y clorofitas respectivamente, para un total de 15 000 Cel/mL, que no satisfacen los requerimientos nutricionales de las larvas de camarón.

El E-22 culminó con 95 000 Cel/mL contemplando las cianofitas, aunque prescindiendo de ellas, no se pudo superar las 95 000 Cel/mL, con un contenido de diatomeas escaso (5 000 Cel/mL) contra 30 000 Cel/mL de clorofitas.

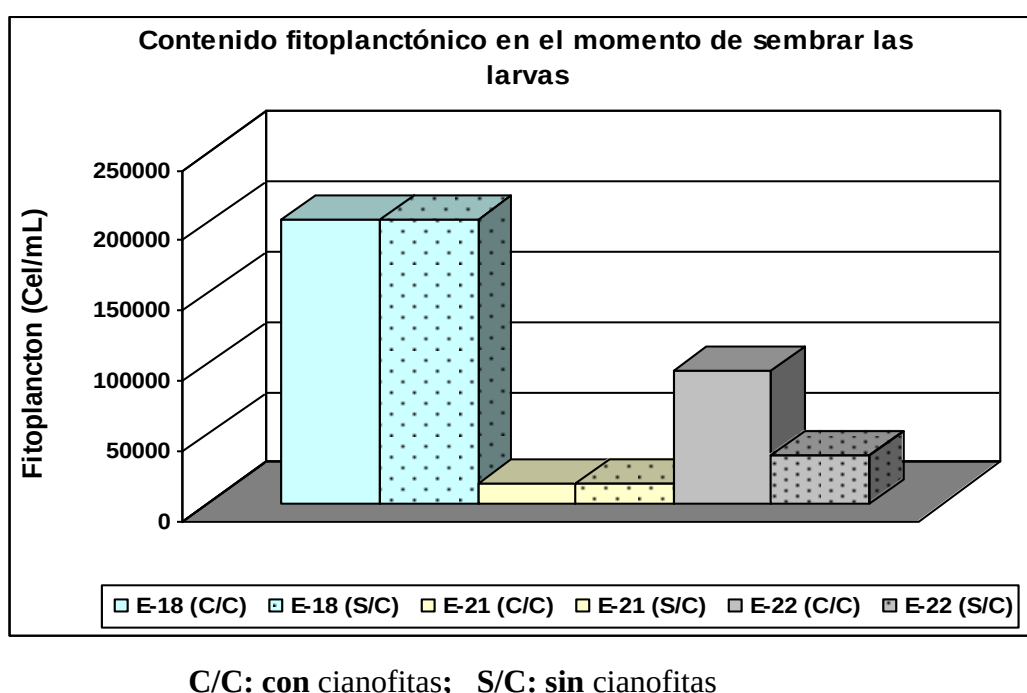


Figura 5.- Concentración total de algas (con y sin presencia de cianofitas) al momento de sembrar las larvas de *L. vannamei*.

El zooplancton, representado por rotíferos, apareció dos días después de haber sido sembrado el E-18 con 0,1 Org/mL, siendo al tercer día colonizado por copépodos. Por su parte, en el E-21 aparecieron los primeros representantes al cuarto día, con una población muy pequeña de rotíferos. En el E-22 aparecieron por primera vez los copépodos al séptimo día de iniciado el llenado del estanque, contemplándose los primeros ejemplares de rotíferos al noveno día (Tabla 4).

Por la Tabla se puede inferir que el estanque que mejores condiciones mostró en cuanto a la presencia y concentración de zooplancton fue el 18, presentando el E-21 y E-22 concentraciones inferiores.

Tabla 4.- Organismos del zooplankton presentes en los estanques muestreados.

Día	Estanque	Concentración (Org/mL)	Organismo
3	18	0,1	Rot
	21	-	-
	22	-	-
4	18	0,09	Rot-Cop
	21	0,01	Rot
	22	-	-
5	18	0,5	Rot-Cop
	21	-	-
	22	-	-
7	18	6,5	Rot-Cop(naup)-Clad
	21	1,0	Cop
	22	1,0	Cop
9	18	4,0	Rot-Cop
	21	0,1	Rot
	22	0,1	Rot

Rot: Rotífero, Cop: Copépodo, Clad: Cladócero.

Haciendo valer los principios de Suárez-Morales (1998) acerca de la composición de la comunidad zooplanctónica, donde se encuentra una extensa variedad de organismos, entre los que cabe citar los estadios larvales, juveniles y adultos de prácticamente todos los grupos zoológicos acuáticos que viven suspendidos en la columna de agua, se infiere que a pesar de lo joven que resultan los estanques en el ciclo de cultivo, por ser la fase donde aun no se han sembrado los camarones, la comunidad zooplanctónica del E-18 principalmente, se encuentra sobre los límites que señalan Clifford (1992); Jory (2000) y Martínez-Córdova *et al.*, (2003) como promedio de organismos recomendados para los fines de cultivo (Tabla 5), manteniendo este estanque una población cercana a los 6 Org/mL a partir del sexto día, compuesto por rotíferos y copépodos mayoritariamente.

Tabla 5.- Promedio de organismos del zooplankton recomendados en estanques de cultivo de camarón. (Según Clifford, 1992; Jory, 2000; Martínez-Córdova, *et al.*, 2003).

Grupo	Abundancia recomendada (org/mL)
rotífero	2 a 50
copépodo	2 a 50
protozoarios	10 a 150
larvas de poliquetos	2 a 20

Conclusiones

- En los tres estanques hubo presencia de diatomeas, clorofitas y cianofitas, aunque cuantitativamente el comportamiento no fue similar.
- Solamente en el E-18, el contenido de fitoplancton total se encontró en el rango establecido para proceder a la siembra de las larvas y además, balanceado adecuadamente, no así el E-21 y el E-22.
- El estanque que mejores condiciones mostró en cuanto a la presencia y concentración de zooplancton fue el 18, presentando el E-21 y E-22 situaciones menos favorables.
- El hecho de no haber aplicado afrecho al E-18, no infirió en el buen desarrollo del fitoplancton y del zooplancton en la fase de preparación.
- El modo de aplicar el fertilizante por boleo, resultó el más ventajoso de los tres métodos ensayados.

Recomendaciones

A partir de los resultados arrojados en esta investigación, se recomienda proponer al Grupo Empresarial para el Desarrollo del Cultivo del Camarón (GEDECAM), realizar ajustes en el Procedimiento Operacional de Trabajo (GEDECAM, 2009), referido a la “Preparación y acondicionamiento del estanque para el cultivo de camarón”, herramienta de uso exclusivo en todas las camaroneras del país y que establece la metodología a seguir para la ejecución de las labores en las diferentes granjas en explotación.

Referencias

- Clifford, H. C. 1992. Marine shrimp pond management: a review. pp. 110-137. In: Wyban, J., (editor). 1992. Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA. U.S.A
- Clifford, H. C. 1994. El manejo de estanques camaroneros. Paper presented at Camarón'94. Seminario Internacional de Cultivo de Camarón. Mazatlán, México. 1994: 18
- GEDECAM. 2009. Preparación y acondicionamiento del estanque para el cultivo de camarón; P.3.EC.02. Subdirección de Producción. Ed. 3. 14 pp. La Habana.
- Jory, D. E. 2000. General concerns for managements of biota in progress shrimp ponds. Aquaculture Magazine 26(4):76-80.
- Martínez-Córdova, L., Campaña-Torres, A. y Porchas-Cornejo, M. 2003. Dietary protein level and food management in the culture of blue (*Litopenaeus stylirostris*) and white shrimp (*L. vannamei*) in microcosms. Aquaculture Nutrition 9:155-160.
- Martínez, C. L. R., Campaña, T. A. y Martínez, P. M. 2004. Manejo de la Productividad Natural en el Cultivo del Camarón. In: Cruz Suárez, L.E., Ricque Marie, D., Nieto López, M.G., Villarreal, D., Scholz, U. y González, M. 2004. Avances en Nutrición Acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 16-19 Noviembre, 2004. Hermosillo, Sonora, México.
- Suárez-Morales, E. 1998. Zooplancton y Acuicultura. Páginas 95 a 11 En: Martínez, L. (ed.). Ecología de los Sistemas Acuícolas. AGT Editor. México, D.F. México. 227 pp.

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

Información a los autores

El boletín electrónico “El Bohío” (ISSN 2223-8409) es una publicación bilingüe de frecuencia mensual, distribuida a solicitud 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, Colombia, Costa Rica, Cuba, y México 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. Su objetivo es elaborar, recopilar, mostrar temas, establecer contactos, difundir textos, eventos y convocatorias de interés para dar a conocer los avances sobre el medio ambiente y la vida acuática, tanto en ámbitos académicos, comerciales y públicos.

Normas Editoriales

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

✓ **Artículos de científicos:**

- Artículos y trabajos de investigación originales e inéditos.
- 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.

Áreas de estudio:

Se aceptan para su publicación trabajos relacionados con las áreas de:

*Riesgos Ambientales	*Conservación y Ecología	* Sedimentos marinos
*Cambio Climático	*Ecotoxicología	*Desarrollo Sostenible
*Meteorología marina	*Oceanografía, Geología	*Manejo Integrados de Zona
*Ciencias marinas y pesqueras	marina y acústica marina	Costera (MIZC)
	*Recursos Naturales	

*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. 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. Los resultados de los dictámenes son inapelables y serán comunicados al autor principal.

Estructura del Texto

Los artículos científicos tendrán el siguiente **formato de texto**:

- ✓ Extensión máxima de 12 cuartillas (hojas) 8 ½ x 11 cm (tamaño carta).
- ✓ Interlineado: escritas a espacio y medio por una sola cara.
- ✓ Fuente de texto: fuente Time New Román. Tamaño: 12 puntos.
- ✓ 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:

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/ Abstract**, no más de 200 palabras en el idioma alterno a la publicación del artículo (inglés o español).
- **Palabras claves**, no más de 5. 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

Las imágenes o figuras deberán ser a color y de la mayor calidad posible, con una resolución de 300 dpi ancho de 14 cm de imagen nítida. Los rotulados en letra Time New Román a tamaño 12 y con un tamaño óptimo para su reproducción. Se enviarán en formato tif, jpg o pdf. 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 la elaboración del trabajo. Las referencias se ordenarán por orden alfabético del primer autor y deberán estar citadas obligatoriamente en el texto para aparecer en el trabajo. El formato de las referencias será:

Apellido e iniciales de Autor / autores. Año. Título del artículo. Nombre de la publicación. Año o Número y volumen. Páginas.

Similar a la siguiente cita según sea el documento:

Artículo

Espinosa, G., R. A. Reyes, J.L., 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

Capítulo de libro colegiado

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 cambarids (Crustacea: Decapoda). PhD. Thesis, Uppsala, Sweden. 289 p.

Referencia consultada en internet

Publicación consultada, link del sitio, fecha de la consulta, según:

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-para-la-fauna-marina>. Fecha consulta: 18/09/2020.

Las referencias deberán contemplar a todos los autores participantes en la publicación objeto de cita, no siendo adecuado el uso **et al.**, ni la omisión de autores como se ha señalado.



JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY

<http://pearlresearchjournals.org/journals/jasft/index.html>



Director: Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).

Comité editorial: Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex), Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub), Jorge A. Tello-Cetina (Mex), Guillermo Caille (Arg), Jorge Eliecer Prada Ríos (Col), Oscar Horacio Padín (Arg), Guaxara Afonso González (Esp), Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.), Celene Milanés Batista (Col), Rafael A. Tizol Correa (Cub), María Cajal Udaeta (Esp), Edna Ovalle Rodríguez (Mex), Omar Alfonso Sierra Rozo (Col), Gerardo Navarro García (Mex), Armando Vega Velazquez (Mex), Yoandry Martínez Arencibia (Cub), Ulsía Urrea Mariño (Mex), Gerardo Gold-Bouchot (USA), Yamila Sánchez López (Cub).

Consejo científico: Arturo Tripp Quesada (Mex), Oscar Horacio Padín (Arg), José Luis Esteves (Arg), Celene Milanés Batista (Col), Jorge A. Tello-Cetina (Mex), Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex), Norberto Capetillo-Piñar (Mex), Gustavo Arencibia-Carballo (Cub), Guillermo Caille (Arg), Rafael A. Tizol Correa (Cub), Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub), Edna Ovalle Rodríguez (Mex), Gerardo Gold-Bouchot (USA), Gerardo Eloy Suarez Alvares (Cub), Mario Formoso García (Cub), Marcial Villalejo Fuerte (Mex), Teresita de Jesús Romero López (Cub) .

Corrección y edición: Gustavo Arencibia Carballo (Cub), Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex), Edna Ovalle Rodríguez (Mex).

Diseño: Alexander López Batista (Cub) y Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).

Colaboradores: Mark Friedman (USA), Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex), Juan Silvio Cabrera Albert (Cub).

“Debemos escuchar las demandas de las nuevas generaciones si queremos tener un mundo más sostenible”

Lidia del Pozo,

Directora de Programas de Inversión en la Comunidad de BBVA, ante jóvenes estudiantes en el encuentro [Harvard World Model de Naciones Unidas](#).