



Primer lugar del Segundo Concurso Internacional de Dibujo Infantil El Bohío 2020, en la Categoría III. El Bohío, Autora Trinida Quintana Perlingieri. Edad: 14 años. País: Argentina. Nombre del dibujo: Vida campesina.

Contenido	Página
Presentación.	3
El Cambio Climático y las Pesquerías. Artículo de opinión.	4
La obligación de cambiar. Artículo.	8
Economía circular.	15
Investigaciones sobre la acumulación de microplásticos en ballenas de Baja California.	17
Concluyó con excelente resultados X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura.	20
Microplásticos y salud humana.	25
Hackers intentaron envenenar el suministro de agua potable de toda una ciudad.	30
I Curso de posgrado Bioecología, Medio Ambiente y Manejo Sostenible de Moluscos. 2021.	31
Convocatorias y temas de interés.	32
Motiva el CCYTET a niñas tabasqueñas en la ciencia.	35
Tratamiento de aguas residuales por lagunas de alta velocidad o alta tasa. Artículo científico.	37
Información a los autores. Normas editoriales. Artículo científico.	45

Presentación

Nuevamente saludamos a nuestros lectores y les informamos que en esta ocasión el número correspondiente al mes de marzo les ofrece un contenido novedoso y propositivo. En primer lugar, presentamos un trabajo de Carlos García Díaz en torno a los preocupantes efectos del cambio climático en la biodiversidad y en particular en las pesquerías; se incluye un artículo sobre la acumulación de microplásticos en ballenas de Baja California donde se presentan algunas buenas noticias en torno a la contaminación por estos materiales. Sobre el mismo tema, pero referido a la salud humana Dick Vethaak y Juliette Leger en el texto Microplásticos y salud humana ubican las principales lagunas en la investigación de esta problemática y la necesidad de la investigación multidisciplinaria para enfrentarla.

Eréndira Gorrostieta nos hace un llamado a un cambio de actitudes y nos recuerda que no hemos cumplido con la obligación de cambiar las relaciones con el planeta al tiempo que Ulsía Urrea nos explica que la economía circular es una nueva propuesta para el manejo de residuos antes de que sean basura la cual va más allá de las acciones de reducir, reciclar y rehusar.

Presentamos los Resultados del X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura Sinergia entre Ciencia e Industria para el Desarrollo y la Sostenibilidad y los premios a los mejores trabajos presentados en el X FIRMA 2021 online, así como un artículo que da cuenta de cómo algunos hackers intentaron envenenar el suministro de agua potable de toda una ciudad, y la manera en que un grupo de niñas tabasqueñas se acercan a la ciencia.

Damos a conocer la nueva fecha del Curso de Posgrado Bioecología, Medio Ambiente y Manejo Sostenible de Moluscos en México y las convocatorias y temas de interés debidamente actualizados.

En esta ocasión presentamos el artículo científico “Tratamiento de aguas residuales por lagunas de alta velocidad o alta tasa” de Teresita de Jesús Romero López del Centro de Investigaciones Hidráulicas de la Universidad Tecnológica de La Habana, el cual, derivado de su tesis doctoral, da respuesta a la necesidad de encontrar un sistema de tratamiento que reduzca el área superficial específica requerida por las lagunas de oxidación convencionales.

Por último, además de la acostumbrada información a los autores, les hacemos la invitación a leerlos, comentarnos, colaborar con nosotros y a visitar nuestra página electrónica.

Comité Editorial

Artículo de opinión

El Cambio Climático y las Pesquerías



Por Carlos García Díaz
Centro de Investigaciones Pesqueras (jubilado)

Los términos calentamiento global y cambio climático frecuentemente se usan indistintamente, aunque en ocasiones no existe un entendimiento claro o preciso de las diferencias entre ambos. Calentamiento global es el incremento global en las temperaturas de superficie causado predominantemente por actividades humanas, mientras que cambio climático incluye tanto el calentamiento global como sus efectos en el clima, considerándose el calentamiento global como la principal causa del cambio climático.

Cambios o variaciones extremas del clima han existido desde el inicio de la Tierra, y han sido graduales o abruptos, y por causas diversas como el impacto de meteoritos, la deriva continental, los periodos de máximo vulcanismo, pero el cambio climático actual es antropogénico. Desde la Revolución Industrial (1750), con unos 800 millones de habitantes en el planeta, se inicia un creciente consumo de recursos cada vez más desmedido, para satisfacer la demanda de una población actualmente superior a 7500 millones de habitantes. Para satisfacer esa demanda de recursos, incrementada por un hábito excesivo de consumismo, los seres humanos hemos impactado de disímiles maneras nuestro planeta. Esto ha provocado que una parte de la comunidad científica haya denominado “Antropoceno” a esta era geológica, motivada por el impacto del ser humano en nuestro planeta, degradando sus ecosistemas y alterando la composición de la atmósfera.

Las causas se asocian a diversos procesos industriales, fundamentalmente a los que requieren de la quema de combustibles fósiles, el aumento desproporcionado de gases de efecto invernadero, la tala masiva de bosques, al incremento exponencial de la población mundial y su necesidad de consumo, entre otros factores de origen humano y naturales. Las consecuencias más señaladas del cambio climático se relacionan con, el incremento del nivel medio del mar, incrementos regionales de eventos extremos más frecuentes, como huracanes, sequías o inundaciones. Sin embargo, son pocos los autores que han tratado de establecer la posible influencia del Cambio Climático sobre los organismos acuáticos en general, y en especial sobre los marinos.

El efecto del cambio climático sobre organismos marinos y las pesquerías

Obviamente, al incidir los cambios o variaciones del clima sobre el medioambiente se verá afectado todo el resto del mismo, y el cambio climático se considera de las principales presiones sobre la biodiversidad. Pero mientras los efectos del cambio climático se van sucediendo a diferentes escalas, los organismos comienzan a sentir sus efectos.

Estudios recientes indican la existencia de interruptores en los mecanismos biológicos que provocan respuestas abruptas, no lineales, a cambios en factores físicos, climáticos y oceánicos, tales como, mortalidad masiva y blanqueamiento de corales en respuesta a aumentos de la temperatura; regresión de los sistemas de manglares como resultado de la disminución del arrastre de sedimentos al mar; cambios en la composición de la comunidad planctónica por variaciones en el nivel de nutrientes y en la temperatura del agua, entre otros (IGBP, 2001).

Las interacciones dentro del propio medio marino se conocen que son extremadamente complejas y, un calentamiento global o más extensamente un cambio climático, incrementarán más esta complejidad. Las predicciones sobre el cambio climático futuro y los impactos asociados, serán distintos en una región a otra (IPCC AR5 WG2 A, 2014).

Es obvio, que el calentamiento global traerá como consecuencia el incremento de la temperatura del océano, que a su vez afectará todo el ciclo de vida de los organismos que lo habitan, y por supuesto, de la producción o biomasa de recursos pesqueros, que no sólo está gobernada por la temperatura, sino que es resultado de la interacción de numerosos procesos físicos, químicos y biológicos. Es posible también, que mientras a nivel global se afecten la mayoría de las pesquerías existan zonas o pesquerías específicas que presenten efectos opuestos (FAO, 2001).

Cambios importantes en variables del medio tales como, la temperatura, la salinidad, el viento, las corrientes oceánicas, la fuerza de las surgencias o afloramientos pueden afectar la abundancia, distribución y disponibilidad de las poblaciones pesqueras (Glantz, 1990). Es necesario por tanto, entender los mecanismos por el que las poblaciones de peces responden al cambio climático (UNESCO, 1991).

¿Qué podemos esperar globalmente del cambio climático con relación a las especies marinas?:

- Que el desove disminuya en el límite Sur y se incremente en el norte.
- Que un aumento en la temperatura de las aguas del fondo produzca cambios en las áreas de alimentación y desove para los organismos bentónicos.
- Que nuevas áreas de cría y alimentación se presenten más al norte.
- Que en las altas latitudes, el calentamiento, el cambio de corrientes y el aumento de las sales nutrientes, provoquen un aumento del alimento disponible.
- Que el período de crecimiento de las especies se prolongue.
- Que el límite geográfico en el cual sobrevivirán las larvas se incremente hacia el norte.

Esta relación responde a los cambios desde un punto de vista general, en el cual no se toman en cuenta ni las especies ni los efectos regionales. Es necesario realizar un estudio pormenorizado de cada región en particular y tratarlo de relacionar con las poblaciones acuáticas que sustenta.

En el Caribe (Mediterráneo Americano) por ejemplo, las variaciones en los países insulares no sólo se producirán por efecto de la elevación en el nivel del mar, lo que lógicamente reducirá su

extensión territorial y generará efectos perjudiciales costeros (CITMA, 2009; García Díaz, 2009), sino por otros factores que se deben tomar en consideración:

- En el Ecuador Térmico, actualmente situado en los 10° N, debido a la nubosidad presente en la zona ecuatorial, se creará una franja de fortísima radiación, debido a la disminución en transporte de calor creada por la variación o suspensión de las circulaciones marinas y atmosféricas, pudiendo ampliarse más hacia el Norte (probable hasta los 15° N). Sin embargo, su porción más al Sur puede verse sumida en un clima lluvioso tropical dividiendo el Caribe en dos zonas una Norte y otra Sur.
- El principal sistema de corriente del Caribe proviene del Atlántico Sur (Corriente del Caribe), es una rama de la circulación cerrada del Atlántico Sur que al dividirse en el cabo San Roque, Brasil, toma dirección Norte. Como se deben esperar variaciones en los sistemas de las corrientes planetarias, este circuito del Sur se puede interrumpir y el flujo hacia el Norte puede alterarse o suprimirse, sin que necesariamente pase a través del Caribe. Esto disminuirá el volumen de aguas menos cálidas que penetrarán al mismo.
- El aumento de la absorción del dióxido de carbono por el mar, disminuirá el pH en las aguas, convirtiéndolas en ácidas.
- El mar presentará altos valores en su temperatura superficial, incrementando el volumen de calor en profundidad, lo que posibilita que se incremente el número de ciclones tropicales convirtiéndolos rápidamente en fuertes huracanes o que se presenten fuertes tormentas.
- La expansión térmica incrementará aún más el nivel del mar.
- La intensa radiación incrementará la sequía y la falta de escurrimiento terrestre afectará el volumen de las sales que se vierten al mar, con afectaciones para los manglares en especial el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Sin embargo más hacia el Sur, los volúmenes de sales pueden disminuir notablemente en las zonas costeras debido a las lluvias y el escurrimiento terrestre en aquellas zonas con alta precipitación.

De estas variaciones se derivan consecuencias que relacionadas con los organismos marinos pudieran generar, entre otros, los siguientes efectos:

- 1) Los ciclones, huracanes y tormentas severas, en general Fenómenos Meteorológicos Extremos, afectarán los fondos marinos redistribuyendo los sedimentos marinos y puede que influyan sobre los campos de fanerógamas, disminuyendo su capacidad de alimentación y refugio.
- 2) Más al Norte de la zona tropical lluviosa, el incremento de la temperatura creará un mayor empobrecimiento de este mar tropical, disminuyendo y variando la composición del plancton y creando frecuentes “Mareas Rojas”.
- 3) Este aumento térmico en las aguas puede conducir a mortalidades altas en los primeros estadios de vida (huevos y larvas) de muchas especies.
- 4) La variación de las corrientes afectará o suspenderá el transporte de larvas de especies a la zona, como el que presenta la langosta espinosa (*Panulirus argus*).

- 5) Los arrecifes coralinos que con los constantes aumentos de la temperatura iniciaron su blanqueamiento posiblemente lo terminarán y al final, todos los animales con cubierta calcárea comenzarán a sentir el efecto de la acidez del agua (cambio del pH), diluyéndose.
- 6) En la parte Norte del Caribe, el incremento de los sedimentos en los ríos por la falta de escurrimiento, aumentará el azolvamiento de las lagunas costeras hasta rellenarlas totalmente, eliminando zonas de cría.
- 7) El incremento del nivel del mar unido a los fenómenos meteorológicos extremos, afectarán las zonas costeras e incluso pueden dañar los bosques de manglares, especialmente del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), perjudicando las zonas de cría y crecimiento de un gran número de especies.
- 8) La falta de nutrientes disminuirá las zonas de cría costeras y las poblaciones que podrán sustentar.
- 9) Variará o se suspenderá el patrón en las migraciones estacionales de las especies.
- 10) Los peces modificarán sus zonas de desove y probablemente las de cría.
- 11) Aparecerán nuevas especies o especies no usuales en el entorno, que serán especies invasoras.
- 12) Aparecerán nuevas zonas de anoxia o zonas con ausencia de oxígeno en diferentes áreas marinas, perjudicando a las poblaciones existentes en las mismas.

Como no se ha definido nada concreto al respecto, es necesario establecer escenarios que analicen las variaciones a producirse desde un punto de vista regional, para poder predecir los efectos que ellas traerán consigo a sus ecosistemas y poder así, confeccionar planes más efectivos para mitigar, contrarrestar o eliminar sus efectos.

Referencias consultadas

- CITMA. 2009. IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba. CITMA/PNUD/GEF. 197 pp.
- FAO. 2001. Climate Change and long-term Fluctuations of Commercial Catches. The possibility of forecasting. Fish. Tec. Paper: 410 (FAO, 2001).
- García Díaz, C. 2009. Introducción a la Oceanografía Pesquera, No Pub., pgs: 155.
- Glantz, M. H. 1990. Does History Have a Future? Forecasting Climatic Change Effects on Fisheries by Analogy. Bull. Amer. Fish. Soc., 15(6): 39-44.
- IGBP. 2001. Global Change and the Earth System. Ser. 410.
- IPCC AR5 WG2 A. 2014. Climate Change. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. In: Field C. B. et al. (eds). Part A: Global and Sectorial Aspects (GSA). Contribution of Working Group II (WG2) to the Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Cambridge University Press.
- UNESCO. 1991. The Oceans and Climate: A Guide to Present Needs. Intergov. Ocean. Com. Tec. Ser.: 38

La obligación de cambiar

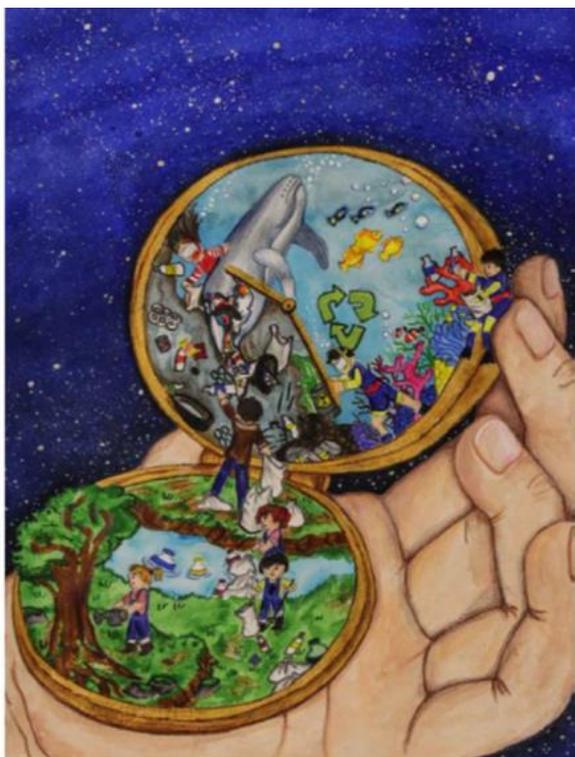
Por Eréndira Gorrostieta Hurtado

¿Y porque lo he de hacer yo?, eso no va a cambiar las cosas. En todo caso cuando las autoridades o los demás cambien entonces lo pensaré...

Cuántas veces hemos escuchado este diálogo, y es que cuando actuamos ponemos el ejemplo y empezamos a ver cambios, si quieren pequeñitos o si gustan considerables, según la percepción de cada quien. Lo cierto es que el cambio está en cada uno de nosotros, pues formamos parte de un todo.

Mucho está escrito, casi todo está hablado, pero queda mucho por hacer, y como bien dice el dicho el tiempo no perdona... a lo que agregaría: ...y el equilibrio natural tampoco.

En la mirada y pensamiento de Diego Fernando Moreno Nájera ganador del primer lugar del segundo Concurso Internacional de Dibujo Infantil "El Bohío 2020", estas afirmaciones quedan más que claras y ante su inquietud lo ha expresado en su dibujo "el cambio en tus manos".



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.

Efectivamente existe literatura, datos alarmantes, acuerdos, normas, leyes entre otros textos que tienen como objetivo preservar, cuidar y restaurar el ambiente. En ellos se ha escrito la importancia de vincular diferentes sectores de la población, sin embargo, los años pasan y la única ley que se hace valer por sí sola, es la de la naturaleza al no ver avances claros en el respeto, convivencia armónica y cuidado de ella. Los cambios que por lo general se desean hacer, involucran un grupo o sectores de la población, cuando es importante iniciar el cambio a nivel individual, generando conciencia desde los hábitos de consumo y relación y respeto por el entorno que nos rodea a cada uno.

"Descubrí el secreto del mar meditando sobre una gota de rocío"
(Jalil Yibrán 1883-1931).

La visión inicia desde lo que necesita uno como persona, el hogar, el lugar donde habitamos... y de esta manera sumar la idea de que pertenecemos al medio ambiente y no que el medio ambiente nos pertenece.

Al iniciar este escrito venía a mi mente información que se ha generado respecto al tema y al escribir me percate que realmente ese no es el inconveniente para cuidar el ambiente. Lo que realmente importa es la actitud, el tener conciencia de lo que estamos realizando al interactuar con la naturaleza, es aquí en donde va a surgir el interés y es cuando tanta información generada va a ser de utilidad al tomarla en cuenta, al hacer cambios, al ser conscientes del deber que tenemos con la vida.

De esta forma la educación ambiental empieza con generar conciencia y sensibilizar sobre el medio ambiente y las consecuencias en la calidad de vida. Lo que va a despertar la inquietud en la búsqueda de conocimiento sobre el ambiente y la interdependencia con él. Al obtener el conocimiento y junto con la sensibilización y conciencia se genera un cambio de actitud para protección y equilibrio ambiental y se desarrollan aptitudes que permiten actuar con eficiencia y de esta manera tener participación con acciones a favor del medio ambiente (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2018).



Es indispensable cambiar nuestra relación con el ambiente, de hecho, es una obligación que no hemos cumplido. Por lo que bien hacemos en llamar madre a la naturaleza, pues es así como una mamá llama la atención a sus hijos y los pone a reflexionar cuando sabe que sus actos lo están llevando a una catástrofe sin solución. Es así como en este tiempo de cuarentena millones de personas en casa tenemos la oportunidad de reflexionar y reconocer los cambios que estamos obligados hacer como integrantes del ambiente, no es necesario pensar en grande, ni en poblaciones, ni sectores con etiquetas, simplemente es hacer lo que a cada uno nos corresponde y si así lo hacemos todos el cambio será mayor y va a estar en las manos de cada uno y es cuando vamos a lograr comprender la unidad como parte del todo.

Todos piensan en cambiar el mundo, pero nadie piensa en cambiarse a sí mismo. Alexei Tolstol (1882-1945)

Padilla-Massieu (2006) realizó un escrito dirigido al humano que piensa y razona, que medita y se esfuerza, que tiene el valor y que anhela un bienestar presente y lucha con bases para un futuro. Principalmente realiza una reflexión respecto a la forma de construir de manera ordenada y eficiente las ciudades que implican cambios en el

“Si quieres cambiar al mundo, cámbiate a ti mismo”.
Mahatma Gandhi (1869-1948)

ámbito social, de aprendizaje y conducta. Menciona que el desarrollo urbano debe estar respaldado por técnicas, buena administración, economía, educación y vitalidad, que traerá un buen desarrollo sustentable y calidad de vida. Su propuesta de construcción para el desarrollo urbano es respetar las áreas verdes en proporción a las áreas de construcción. Entendiendo que el área construida es todo aquello que impide la reproducción vegetal y filtración del agua en el subsuelo. Propone que la construcción familiar autosuficiente ideal para una familia urbana incluye un área de 500 m² (100 m² para construcción habitacional, 40 m² para microindustria, 60 m² para banquetas, accesos, terrazas y 300 m² de área verde en donde se incluye el cultivo de hortalizas y árboles frutales, así como cría de animales pequeños). Muchos comentarán que esto es solo una utopía, sin embargo, si reflexionamos un poco, hay mucho sentido en su propuesta y una sociedad más armoniosa no solo entre los habitantes sino también con la naturaleza de la cual formamos parte. Dentro de este orden urbano sólo serían necesarias pequeñas industrias para producir lo indispensable, se obtendría una reducción en la violencia, leyes, disposiciones y control innecesario. A nivel familiar se propiciará la unión familiar, cada quien sería dueño de su tiempo, se estaría libre de tecnología contaminante, se generarían vocaciones que se aprenderían como ayudantes en el lugar de trabajo y el aprendizaje se generaría en casa o en bibliotecas. En su escrito de desarrollo urbano sustentable realiza una estimación de los m² de la República Mexicana y los habitantes, en donde analiza cómo se puede mejorar la distribución poblacional para un mejor entorno, y hace ver que es viable su propuesta. Menciona que la construcción de una casa ecológica incluye el 75 % de materiales de construcción de la región, captación de agua de lluvia y tratamiento biológico (digestor, fosa séptica) y reutilización del agua con filtros naturales, además los límites de propiedad son realizados con vegetación, un lugar de compostaje, un taller doméstico, área destinada a cultivos orgánicos entre otras características. "El único responsable de la construcción **debe ser** quien lo habita o usa" (Padilla Massieu, 2006).

Al imaginarse este tipo de construcción y vida cambia incluso el pensamiento y sentir hacia la naturaleza y es cuando damos importancia a las áreas verdes que cada vez son menos. De acuerdo con Padilla-Massieu (2006), las áreas verdes, permiten la filtración y almacenaje de agua en el subsuelo, producen purificación del ambiente, evitan erosión, ahorran servicios y energía, dan más probabilidad de cultivo de alimentos, son generadoras de vida y buenas condiciones de hábitat, dan bienestar, ánimo y una vida en el hombre con autosuficiencia en donde combina el esfuerzo físico y mental, incitan a su creatividad innata, estimulan y fortalece el carácter en el niño y lo invitan a amar los fenómenos naturales. Basta con cerrar un poco los ojos e imaginarse en un bosque con árboles grandes y frondosos para sentir una sensación agradable. De aquí la importancia del cuidado de las áreas verdes, ya sea en casa o en áreas comunes, ellas nos traerán beneficios.

Es probable que se puedan realizar algunas modificaciones en nuestro hogar para bien del ambiente y en la vida cotidiana tenemos mucho por hacer. El esquema de las R's ecológicas empieza con la reflexión de nuestro consumo y la relación ambiental antes de adquirir algún producto o servicio.

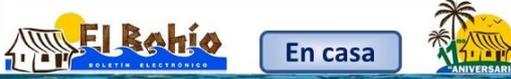


Son muchas las acciones que podemos hacer como individuos ya sea como niños, adolescentes o adultos. Cada uno tenemos propiedades, habilidades y características únicas que al hacer conciencia con uno mismo y tomar acciones en beneficio del ambiente, las compartimos e invitamos a los demás a realizarlas. A continuación, compartimos pequeñas acciones que podemos reflexionar y hacer para iniciar ese cambio que depende y es decisión de cada uno.



Al consumir

- ✓ Al salir resuelve varios pendientes al mismo tiempo
- ✓ Planea tu compra y se consciente de lo que es necesario así como del origen y destino de cada producto
- ✓ Compra artículos por su contenido y calidad
- ✓ Prefiere productos elaborados localmente
- ✓ Evita productos refinados y procesados.
- ✓ Consume racionalmente, (compra solo lo necesario)
- ✓ Elige productos con un mínimo de envasado, sin envoltorios adicionales
- ✓ Evita bolsas y envases innecesarios durante las compras. Puedes llevar tus propias bolsas o canastas
- ✓ Elige productos que se puedan usar más de una vez (evita desechables)
- ✓ No compres productos derivados de especies en peligro de extinción



En casa

- ✓ Cierra la llave de agua cuando no se use (esto incluye al enjabonar)
- ✓ Al lavar los dientes usa un vaso de agua
- ✓ El agua que se recolecta antes de que salga agua caliente durante el baño personal puede ser utilizada en una o dos descargas del WC
- ✓ Ser consciente del tiempo en el que se baña
- ✓ Coloca una botella con arena en el estanque del WC, reduce el volumen de la descarga de agua
- ✓ Riega las plantas en las horas donde la temperatura es menor
- ✓ Remoja la ropa antes del lavado
- ✓ Recolecta y utiliza el agua de lluvia



Con la energía

- ✓ Aprovecha la luz del sol
- ✓ Apaga luces y desconecta aparatos eléctricos que no estén en uso
- ✓ Limpia focos y lámparas
- ✓ Da mantenimiento al tanque de gas
- ✓ Al cocinar tapa los recipientes
- ✓ Utiliza el automóvil solo si es indispensable
- ✓ Ten presente el uso de la bicicleta
- ✓ Afina el automóvil
- ✓ Evita horas pico
- ✓ Evita acelerar o frenar con brusquedad
- ✓ Evita el uso de baterías y si son necesarias utiliza baterías recargables



Otras acciones

- ✓ Elabora composta para las plantas
- ✓ Separar los desechos y llévalos al centro de reciclaje
- ✓ Renueva, repara, reutiliza
- ✓ Cuida y promueve la creación de áreas verdes
- ✓ Realiza cultivo de frutas y hortalizas



Lo que hacemos es responsabilidad de cada quien, sin embargo, es necesario tener en cuenta que nuestro actuar influye no solo en uno mismo sino en quienes nos rodean, pero sobre todo en el ambiente que nos nutre y alberga con bienestar, hasta donde le es posible, de aquí es donde radica la importancia de nuestra obligación de cambiar.



Acción poética urbana en el estado de Santiago de Querétaro, México.

Referencias consultada

- Ministerio del Medio Ambiente Chile. 2018. Guía de Educación Parvularia, valorando y cuidando el Medio Ambiente desde la primera infancia. Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile. División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana Ministerio del Medio Ambiente. Santiago de Chile 148 Pág.
- Padilla Massieu C. 2006. Desarrollo urbano sustentable. Ed. Morevallado, Morelia Mich. 40 pp. ISBN: 970-703-146-8. Permitida su reproducción.
- Pérez Jiménez R. 2002. Más de 100 maneras para salvar el medio ambiente. Ministro del Medio Ambiente.
- SEMARNAT 2010. ¡Aprendamos a cuidar el medio ambiente! Para cuidar tú entorno, salud y bolsillo. Corporativo Prográfico, S.A. de C.V. México, D.F. 26 pág.
- SEMARNAT 2004. Más de 100 consejos para cuidar el ambiente desde mi hogar. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. México, D.F. 44 Pag ISBN 968-817-651-6.
- Zeitoun Charline 2007. La Ecología. Ediciones la vasija. Libros del Rincón SEP. Correo del maestro. ISBN: 978-96 8-01-14446-7. 88 Pág.

Glosario para reflexionar

Actitud: disposición de ánimo manifestada de algún modo.

Aptitud: capacidad para operar competentemente en una determinada actividad.

Autoridad: Poder que gobierna o ejerce el mando, de hecho, o de derecho. Personas con principios que su conocimiento y ejemplo lo demuestran al realizar un bien a través del servicio a la ciudadanía.

Cambiar: dejar una cosa o situación para tomar otra.

Conciencia: Conocimiento real, claro y reflexivo del bien y del mal que permite a la persona enjuiciar moralmente la realidad y los actos, especialmente los propios.

Deber: estar obligado a algo por la ley divina, natural o positiva. Tener obligación de corresponder. Cumplir obligaciones nacidas de respeto, gratitud u otros motivos.

Digno: correspondiente, proporcionado al mérito y condición de alguien o algo.

Ecológico: producto que demanda menos energía y que protege el medio ambiente.

Obligación: imposición o exigencia moral que debe regir la voluntad libre; vínculo que sujeta a hacer o abstenerse de hacer algo, establecido por precepto de ley, por voluntario otorgamiento o por derivación recta de ciertos actos.

Reciclar: someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

Reconocer: admitir o aceptar que alguien o algo tiene determinada cualidad o condición.

Reducir: hacer menor el número de algo.

Reflexionar: pensar atenta y detenidamente sobre algo.

Renovar: hacer como de nuevo algo, o volverlo a su primer estado.

Reparar: arreglar algo que está roto o estropeado

Reutilizar: volver a utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines.

Utopía: plan, proyecto, doctrina o sistema deseables que parecen de muy difícil realización. Representación imaginativa de una sociedad futura de características favorecedoras del bien humano.

<http://boletinelbohio.com>



" El verdadero desarrollo de un pueblo no está en su tecnología, industrialización y ni siquiera en sus conocimientos, está en un verdadero cambio de actitudes y conductas con su medio que lo crea, la naturaleza"

Texto de: Padilla-Massieu, 2006.
Imagen de: <http://www.ujc.cu/es/noticias/proyectos-comunitarios-inciden-en-la-educaci%C3%B3n-ambiental-fotos>



ANIVERSARIO
"Por un medio ambiente en equilibrio"



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



Economía circular

Por Ulsía Urrea Mariño
ulsiau@yahoo.com.mx

En textos anteriores se han tratado los temas de la [arqueología de la basura](#) y la [cultura de la pobreza](#) con el afán de exponer algunos problemas asociados al manejo de la basura. Esta entrada busca explorar a la [economía circular](#), la cual es una posible solución cada vez más aceptada para afrontar de manera integral el manejo de los residuos, antes de que éstos se conviertan en basura.

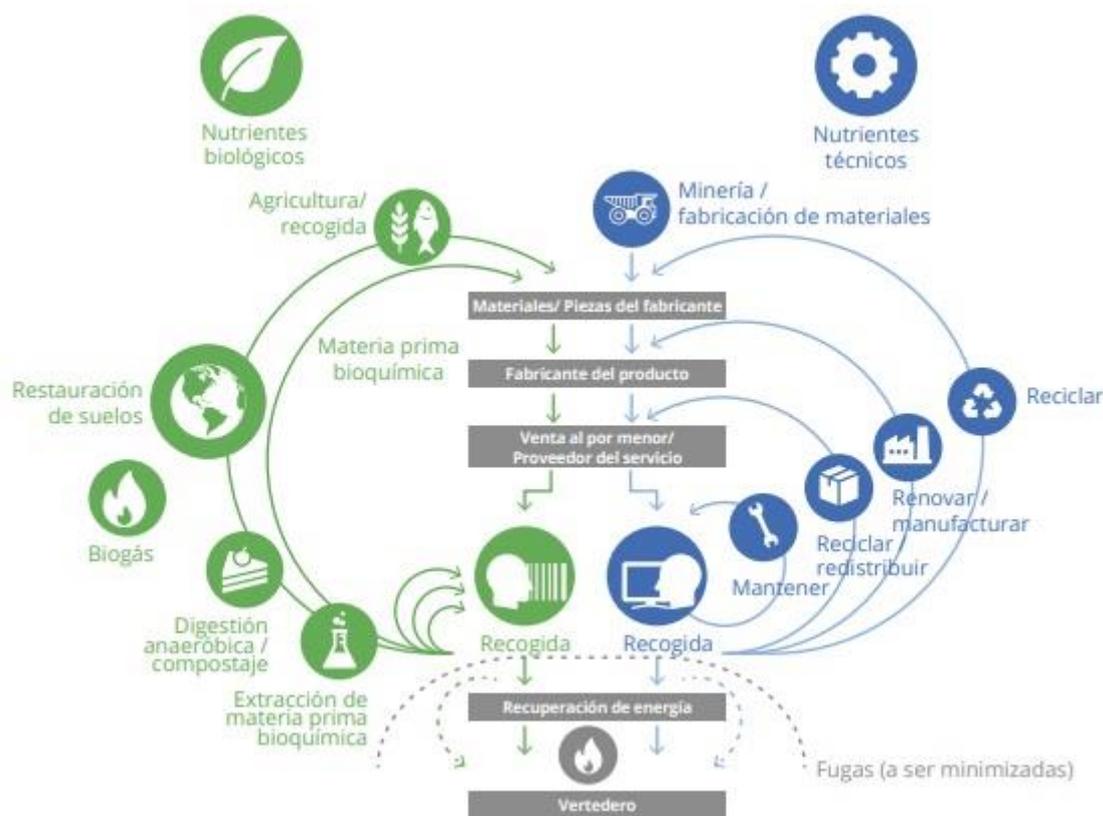


La economía circular busca redefinir al crecimiento económico, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño. También propone redefinir la propiedad de los objetos, esto es, que en vez de comprar una lavadora o un celular se rente su servicio a la empresa y que sea la empresa la dueña del objeto, para que sea la encargada de darle mantenimiento y reintegrarlo a la cadena productiva (en partes o reparado) cuando su vida útil termine; esto último elimina la obsolescencia programada. Finalmente, el modelo de la economía circular contempla que el acceso a los servicios provistos por las empresas se vea cada vez más extendido entre la población para maximizar los beneficios sociales.

La transición hacia una economía circular no se limita a ajustes que reduzcan los impactos negativos que ella pueda ocasionar, sino que representa un cambio sistémico en el cual todos los eslabones de las cadenas de producción adoptasen este modelo y así transitar a una producción cero de residuos, el aprovechamiento eficiente de la energía y la generación de energía de fuentes renovables. En suma, el modelo circular busca la creación de capital económico, natural y social y se basa en tres principios: a) eliminar residuos y contaminación desde el diseño, b) mantener productos y materiales en uso y, c) regenerar los sistemas naturales.

El modelo hace una distinción entre ciclos técnicos y biológicos. **El consumo ocurre solamente en los ciclos biológicos**, donde los alimentos y otros materiales de base biológica (por ejemplo, algodón y madera) son diseñados para regresar al sistema mediante procesos de compostaje y digestión anaerobia. Los ciclos regresan a los sistemas vivos, como el suelo, en los cuales ayudan a la regeneración de recursos renovables útiles para la sociedad, el sistema económico y el medio ambiente.

Por su parte, **los ciclos técnicos recuperan y restauran productos componentes y materiales** mediante estrategias de reutilización, reparación, remanufactura o (en última instancia) reciclaje.



Por tanto, la economía circular va más allá de las acciones de reducir, re-usar y reciclar. Aun cuando hay ejemplos de empresas comprometidas con este modelo económico y, aunque actualmente son pocas, [la tendencia en los modelos de negocios apunta a que en el futuro cercano esta tendencia se empezará a revertir.](#)

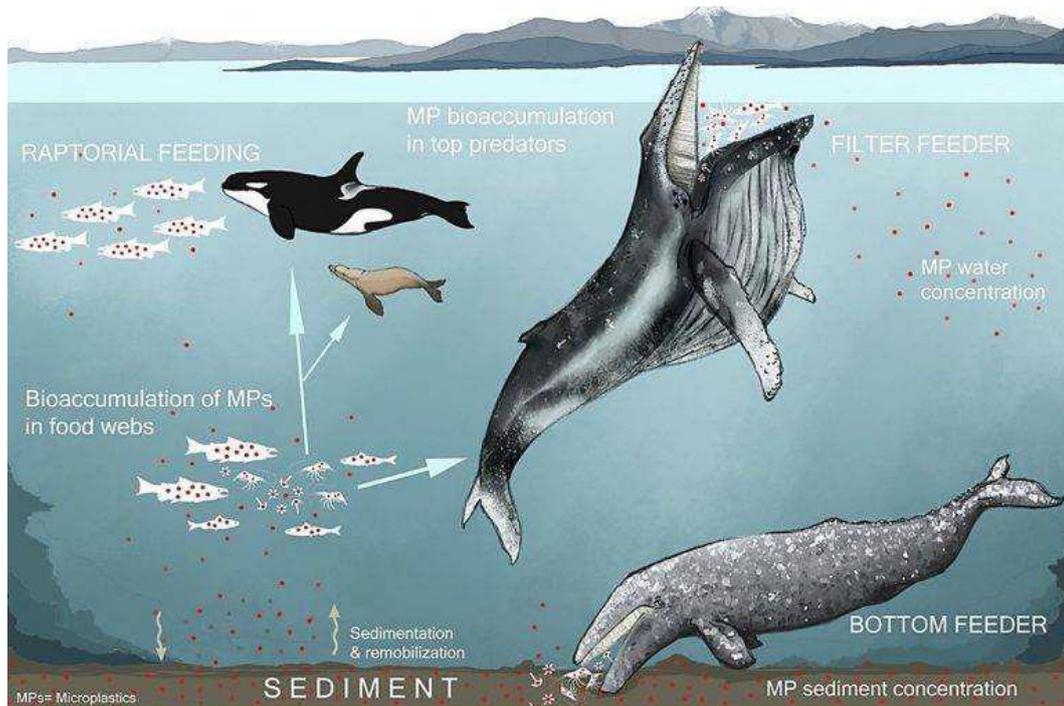
Finalmente, es necesario pensar que este modelo económico si bien es esperanzador en cuanto a las propuestas de reducir la generación de residuos desde el diseño de los productos o que procure beneficios sociales y ambientales, no hay que perder de vista que existen desigualdades preexistentes y difíciles de erradicar en las cuales se está construyendo este modelo. Por ejemplo, pensemos en el esquema de recolección de residuos fácilmente comerciables, como son el PET por personas de bajos ingresos a lo largo del planeta en rellenos sanitarios, en las calles o en los botes de basura fuera de nuestros hogares; ¿será que [las empresas más contaminantes del planeta](#) desarrollarán estrategias para incorporar a estas personas a la cadena productiva a la par de diseñar envases menos dañinos para el ambiente? Un modelo económico por sí solo puede resolver los problemas complejos en donde la sociedad, al medio ambiente y la economía interactúan, pero puede apoyar a diseñar alternativas diversas que procuren alcanzar un objetivo común: mejorar la calidad ambiental, mejorar la calidad de vida de las personas a través de la provisión de mejores servicios y productos, sin descuidar la equidad social.

Investigaciones sobre la acumulación de microplásticos en ballenas de Baja California

Los resultados iniciales muestran que la biomagnificación es menos de lo que se temía

Por **Juan José Alava**

Investigador principal de la Unidad de Investigación de la Contaminación Oceánica e investigador asociado de la IOF



Esta ilustración muestra los caminos para la bioacumulación de microplásticos (MP) en las redes tróficas de los mamíferos marinos, lo que indica las preferencias de alimentación y las estrategias de alimentación en los mamíferos marinos y la posible exposición a microplásticos a través de la presa. (Obra proporcionada por Nastenka Alava Calle).

A medida que los microplásticos inundan los océanos del mundo, algunas buenas noticias de UBC indican que los contaminantes no parecen aumentar a medida que pasan a través de la red alimentaria desde el zooplancton a los peces y, por último, a los grandes mamíferos marinos.

Un investigador del Instituto de Océanos y Pesca (IOF) de la universidad tomó muestras de agua con diferentes niveles de concentraciones de microplásticos y luego la combinó con datos sobre las redes tróficas, el proceso digestivo y los hábitos alimentarios de las ballenas jorobadas y orcas frente a la costa de Columbia Británica. Los resultados mostraron que la biomagnificación, cuando las sustancias se acumulan en los animales en concentraciones mayores a medida que ascienden por la cadena alimentaria, apenas ocurre en las dos especies de ballenas.

Sin embargo, el autor del estudio, Juan José Alava, investigador principal de la Unidad de Investigación de la Contaminación Oceánica e investigador asociado de la IOF, advierte que se

necesitan más datos de otras redes tróficas para formar una imagen precisa de la biomagnificación microplástica.

“[Los microplásticos] son persistentes porque tardan mucho en descomponerse y el material puede causar algunos daños y efectos en la salud de los organismos marinos”, dijo Alava.

“La conclusión es que aprendimos que el agua y los sedimentos están contaminados con microplásticos. El océano global es básicamente un basurero ”, dijo Alava. “Necesitamos cambiar nuestros comportamientos, nuestras preferencias y nuestro consumo. La población mundial depende de los plásticos. Sin embargo, están en todas partes. La idea es cambiar a una fuente de productos más limpia, libre de plástico y biodegradable ”.

El modelo que Alava construyó para el estudio estará disponible gratuitamente para otros científicos. A medida que ingresen más datos, su esperanza es ver una evaluación de riesgo más precisa de los microplásticos en los mamíferos marinos que pueda informar mejor las decisiones de gestión de residuos plásticos.

Existen estudios empíricos sobre cómo los microplásticos se transfieren a través de organismos de nivel inferior, pero este es uno de los primeros estudios sobre las complejas redes tróficas marinas y los principales depredadores.

Los canadienses quieren soluciones

Los plásticos representan alrededor del 73 por ciento de la basura marina, con más de 1.300 especies, incluidos 81 mamíferos marinos, afectadas por enredos e ingestión de hilo de pescar, bolsas de plástico y otros plásticos.

Un estudio estima que un mínimo de 5,25 billones de partículas que pesan 268,940 toneladas están flotando en los océanos del mundo, en forma de productos como microperlas en cosméticos y limpiadores, o desglosadas de artículos más grandes como ropa, cuerdas, bolsas y botellas.

Una nueva encuesta de Abacus Data encargada por Oceana Canadá encontró que el 95 por ciento de los canadienses están preocupados por la contaminación plástica marina, y dos tercios apoyan la expansión de la prohibición propuesta por Canadá de plásticos dañinos para incluir artículos como vasos para bebidas frías, filtros de cigarrillos y todas las formas. De poliestireno, como espuma de poliestireno.

Actualmente, la prohibición incluiría solo seis plásticos de un solo uso que, según Oceana, ya han caído en desgracia entre los consumidores: bolsas de pago, pajitas, pajitas, anillos de seis paquetes, cubiertos y envases de poliestireno para llevar.

“Canadá tiene la oportunidad de liderar la lucha para poner fin al desastre mundial del plástico. Hay un apetito público por una acción federal más fuerte. Ahora es el momento de reducir significativamente la producción y el uso de plástico, incluida la prohibición de más plásticos de un solo uso innecesarios y dañinos que están asfixiando nuestros océanos que sostienen la vida ”, dijo Ashley Wallis, activista de plástico de Oceana Canadá.

La encuesta de Oceana encontró que el 88 por ciento de los encuestados no sabía que solo el nueve por ciento de los desechos plásticos de Canadá se recicla.

“Reciclar por sí solo nunca será la respuesta”, dijo Wallis. “Nuestros sistemas de reciclaje no pueden manejar el volumen o la complejidad de los materiales del mercado actual. Mientras tanto, se

espera que la producción de plástico se duplique para 2035 ".Existen estudios empíricos sobre cómo los microplásticos se transfieren a través de organismos de nivel inferior, pero este es uno de los primeros estudios sobre las complejas redes tróficas marinas y los principales depredadores.

Los canadienses quieren soluciones Los plásticos representan alrededor del 73 por ciento de la basura marina, con más de 1.300 especies, incluidos 81 mamíferos marinos, afectadas por enredos e ingestión de hilo de pescar, bolsas de plástico y otros plásticos.

Un estudio estima que un mínimo de 5,25 billones de partículas que pesan 268,940 toneladas están flotando en los océanos del mundo, en forma de productos como microperlas en cosméticos y limpiadores, o desglosadas de artículos más grandes como ropa, cuerdas, bolsas y botellas.

Una nueva encuesta de Abacus Data encargada por Oceana Canadá encontró que el 95 por ciento de los canadienses están preocupados por la contaminación plástica marina, y dos tercios apoyan la expansión de la prohibición propuesta por Canadá de plásticos dañinos para incluir artículos como vasos para bebidas frías, filtros de cigarrillos y todas las formas. De poliestireno, como espuma de poliestireno.

“Canadá tiene la oportunidad de liderar la lucha para poner fin al desastre mundial del plástico. Hay un apetito público por una acción federal más fuerte. Ahora es el momento de reducir significativamente la producción y el uso de plástico, incluida la prohibición de más plásticos de un solo uso innecesarios y dañinos que están asfixiando nuestros océanos que sostienen la vida ”, dijo Ashley Wallis, activista de plástico de Oceana Canadá.

La encuesta de Oceana encontró que el 88 por ciento de los encuestados no sabía que solo el nueve por ciento de los desechos plásticos de Canadá se recicla.

“Reciclar por sí solo nunca será la respuesta”, dijo Wallis. “Nuestros sistemas de reciclaje no pueden manejar el volumen o la complejidad de los materiales del mercado actual. Mientras tanto, se espera que la producción de plástico se duplique para 2035 ”.



PAVET

FedMyZ México Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México A.C.

PANVET
MÉXICO 2021
XXVI Congreso Panamericano de
CIENCIAS VETERINARIAS

Octubre | Mérida, Yucatán

“Las Ciencias Veterinarias, base de Un Bienestar”

Concluyó con excelentes resultados

X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura *Sinergia entre ciencia e industria para el desarrollo y la sostenibilidad*

PREMIOS A LOS MEJORES TRABAJOS PRESENTADOS EN EL X FIRMA 2021 online

Luego de varias evaluaciones por diversos especialistas de diversas áreas, las cuales fueron muy difíciles por la gran cantidad de trabajos (182 en total), y las diferentes áreas dentro de los recursos acuáticos y la acuicultura, se llegó a la conclusión que múltiples trabajos son meritorios de premios en este X FIRMA 2021 online, y estos son los trabajos ganadores:

PRIMER PREMIO

Trabajo No. 140: **Genes relacionados al crecimiento compensatorio en el camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei***

Autores:

Alberto Peña Rodríguez, María de Jesús Cota Quintero, Regina Elizondo González
Centro Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México

y

Julián Gamboa Delgado

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México



https://www.youtube.com/watch?v=17Tt5sxlw7k&feature=emb_imp_woyt

Auspiciado por:



SEGUNDO PREMIO

Trabajo No. 143: **Microplásticos muestreados en una playa de Cumaná-Venezuela (mayo 2019): Análisis por espectroscopia FTIR**

Autores:

Blanca Rojas de Gascue, Arnaldo Ramírez

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas (IIBCA-UDO)

Ivis Fermin, Joselyn Acosta, Edgar García

Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV-UDO)

y

Lilianny Vallejo, Valentina Gonzalez, Maiker Patiño

Unidad Educativa Fe y Alegria, Cumaná-Venezuela

7-12 febrero 2021



X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura
Sinergia entre ciencia e industria para el desarrollo y la sostenibilidad



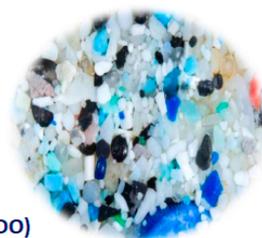
Universidad de Oriente



Microplásticos muestreados en una playa de Cumaná-Venezuela (mayo 2019): Análisis por espectroscopia FTIR



Blanca Rojas de Gascue^{1*}, Ivis Fermín², Lilianny Vallejo³,
Valentina González³, Joselyn Acosta², Edgar García²,
Arnaldo Ramírez¹, Maiker Patiño³



¹Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas (IIBCA-UDO)

² Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV-UDO)

³ Unidad Educativa Fe y Alegria, Cumaná-Venezuela.

*blanca_gascue@yahoo.com/blanca.gascue@gmail.com

Auspiciado por:



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ACUICULTURA

TERCER PREMIO

Trabajo No. 10: **La conectividad entre poblaciones del cangrejo marino *Liocarcinus depurator* en la transición Atlanto-Mediterránea**

Autores:

**Francisco Mestres Naval, María Sellés Altés, Eva Rojo Francás,
Claudia Lagares Martín, Bruna Serra Elías, Víctor Ojeda Martín**

Dept. de Genètica, Microbiologia i Estadística, Universitat de Barcelona, Espana

y

Pere Abelló Sala

Institut de Ciències del Mar (CSIC), Barcelona, España

7-12 febrero 2021  X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura
Sinergia entre ciencia e industria para el desarrollo y la sostenibilidad

LA CONECTIVIDAD ENTRE POBLACIONES DEL CANGREJO MARINO *LIOCARCINUS DEPURATOR* EN LA TRANSICIÓN ATLANTO-MEDITERRÁNEA

Mestres F¹, Sellés M¹, Rojo E¹, Lagares C¹, Serra B¹, Ojeda V¹,
Abelló P²

¹Dept. de Genètica, Microbiologia i Estadística, Universitat de Barcelona, Barcelona.
²Institut de Ciències del Mar (CSIC), Barcelona.
E-mail: fmestres@ub.edu



Auspiciado por:



MENCIONES HONORIFICAS

Trabajo No. 48: **Quem conta um conto aumenta um ponto: cuidados com a etnobaseline**

Autores:

Sérgio Ricardo Brito Santos, Márcio Luís Chagas Macedo, Thaís Rodríguez Maciel, Gabriel Barros Gonçalves Souza, Marcelo Vianna
BioTecPesca-Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil

Laís da Silva Almeida
Universidade Federal Fluminense, Brasil

y

Otto Bismarck Fazzano Gadig
Universidade Estadual Paulista, Brasil



Trabajo No. 172: **Actividades antrópicas en el manejo de la langosta (*Panulirus argus*) en la zona norcentral de Cuba**

Autores:

Lisset Susana Cobas Gómez, Rafael Puga
Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba



Trabajo No. 23: **Análisis transcriptómico de la respuesta inmune de juveniles de almeja Catarina (*Argopecten ventricosus*) a compuestos bioactivos altamente diluidos**

Autores:

Jesús Antonio López Carvallo, José Manuel Mazón-Suástegui,
Fabiola Arcos Ortega, Dariel Tovar Ramírez,
Centro Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México

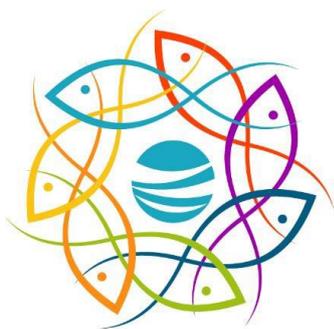
Miguel Ángel Hernández Oñate

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, México

y

Fernando Abasolo Pacheco
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador





WORLD FISHERIES CONGRESS

ADELAIDE • AUSTRALIA

20-24
SEPTEMBER
2021

WFC2021 Abstract Submission Guidelines

WFC2021 Abstract Submission Guidelines

The World Fisheries Congress 2021 (WFC2021) Steering Committee and International Program Committee invite authors to submit abstracts in all areas related to global fisheries issues and key developments needed to ensure a sustainable future for our oceans, lakes, estuaries and rivers, including commercial, recreational and Indigenous fisheries.

Abstracts can be submitted online via the Abstract Submission Portal, available on the Congress Website. Abstracts cannot be received via mail, email or fax.

ABSTRACTS KEY DATES

Abstract Submissions Open	December 2020
Abstract Submissions Close	15 February 2021
Early Bird Registration Opens	March 2021

ABSTRACT CATEGORIES

When submitting an abstract you will be required to choose a theme (as listed below) that best represents the content of your abstract.

The four Congress themes are:

- o Sustainable Fisheries (Assessment, Regulation, Enforcement)
- o Fish and Aquatic Ecosystems (Biodiversity, Conservation, Ecosystem Function, Integrated Management)
- o Fisheries and Society (Contributions to Sustainable Development)
- o Future of Fish And Fisheries (Innovations in Fisheries)

You will then be required to enter a topic into the portal (within the specified theme) that your abstract best relates to. The list of topics can be found at the end of this document and on the Congress website. Final allocation of abstracts to themes and topics however, will be decided by the International Program Committee based on programming needs.

If you are having trouble finding a suitable session please submit under the session you feel is most closely related to your abstract and the International Program Committee will redirect to another session (or a new session) if needed when reviewing abstracts. If you can't find a session that relates to your abstract, or if you have any queries about the submission process, please e-mail conference@aomevents.com (All Occasions Group).

For more information, please visit the website or contact the WFC2020 organizer:

All Occasions Group

Address: 12 Stirling St, Thebarton SA 5031, Australia.

Email: conference@aomevents.com

Website: <https://wfc2020.com.au/>

Microplásticos y salud humana

Por A. Dick Vethaak y Juliette Legler*



Foto: Dick Vethaak

Los seres humanos están expuestos a diferentes tipos de fibras y partículas, incluidos los microplásticos; Los posibles efectos sobre la salud de los microplásticos se desconocen en gran medida.

La ubicuidad de los microplásticos (partículas de plástico <5 mm, incluidos los plásticos de tamaño nanométrico <1 μm) en la biosfera mundial suscita una preocupación creciente sobre sus implicaciones para la salud humana (1-3). La evidencia reciente indica que los humanos inhalan e ingieren microplásticos constantemente; sin embargo, está lejos de entenderse si estos contaminantes representan un riesgo sustancial para la salud humana. La falta de datos cruciales sobre la exposición y el peligro representa lagunas de conocimiento clave que deben abordarse para avanzar.

Los microplásticos se crean por la intemperie y la descomposición de objetos plásticos, neumáticos de automóviles, ropa, revestimientos de pintura y fugas de gránulos y polvos de preproducción. También pueden agregarse intencionalmente a productos de la vida diaria (por ejemplo, cosméticos y limpiadores abrasivos) (1, 2). Los microplásticos representan una clase muy diversa de contaminantes que abarcan cinco órdenes de magnitud en tamaño, tienen varias formas (por ejemplo, esferas, fragmentos, fibras) y tienen una composición compleja, que incluye materiales poliméricos y mezclas de productos químicos (monómeros residuales, aditivos y contaminantes ambientales hidrofóbicos) (4-6). Además, las biopelículas que crecen en microplásticos pueden ser una fuente de microorganismos dañinos (2, 7). Su ubicuidad en el medio ambiente genera serias preocupaciones sobre sus efectos sobre la vida silvestre y los ecosistemas (1), pero ¿cuáles son sus efectos sobre la salud humana?

Los microplásticos pueden ingresar al cuerpo humano tanto por inhalación como por ingestión, lo que podría causar efectos en la salud (ver figura). Se puede establecer un paralelo con la contaminación del aire por partículas: las partículas pequeñas ($<2,5$ μm), como las de los gases de escape del diesel, son capaces de atravesar las membranas celulares y desencadenar estrés oxidativo e inflamación, y se han relacionado con un mayor riesgo de muerte por causas cardiovasculares y enfermedades respiratorias o

cáncer de pulmón (3). Este paralelo proporciona un amplio incentivo para recopilar más información sobre el riesgo potencial de las partículas microplásticas.

Un problema importante al determinar los riesgos de los microplásticos para la salud humana es la falta de información sobre la exposición humana. Se necesitan con urgencia herramientas analíticas adecuadas para muestrear, aislar, detectar, cuantificar y caracterizar pequeños microplásticos (<10 μm), especialmente partículas de plástico de tamaño nanométrico. Las estimaciones de exposición externa comprenden datos limitados y muy variables de partículas principalmente grandes (> 10 a 50 μm), con medidas de normalización y control de calidad deficientes, lo que dificulta una evaluación de la exposición completa (1, 8). Sin embargo, un creciente cuerpo de evidencia sugiere una exposición generalizada a los microplásticos de diversos alimentos, agua potable y aire (1, 9, 10).

Las concentraciones reportadas de microplásticos en el agua del grifo y embotellada varían entre 0 y 104 partículas / litro, con recuentos de partículas generalmente mayores para los microplásticos de tamaño pequeño (8). Las primeras mediciones atmosféricas de microplásticos predominantemente fibrosos de mayor tamaño indican que las partículas de plástico son un componente relevante del polvo fino, con, por ejemplo, tasas de deposición en el centro de Londres que oscilan entre 575 y 1008 microplásticos por metro cuadrado por día (9). El aumento de la exposición a través del aire interior, la ingestión directa de polvo doméstico o el polvo que se deposita en los alimentos (10) y la exposición directa a las partículas liberadas de los envases o botellas de plástico para alimentos, como los biberones de polipropileno para bebés (11), son motivo de especial preocupación. Es probable que los microplásticos más grandes se excreten a través de las heces o después de su depósito en el tracto respiratorio o los pulmones a través del aclaramiento mucociliar en el intestino (1, 2). Dadas las limitaciones metodológicas y el sesgo de medición hacia partículas más grandes, los análisis existentes probablemente subestiman la exposición externa humana y generalmente no incluyen la fracción de partículas de menor tamaño <10 μm , que probablemente son más relevantes para la toxicidad (1, 12). En particular, las mediciones de exposición interna de partículas de plástico en los fluidos y tejidos corporales humanos están todavía en su infancia.

Se necesita una mejor comprensión de la capacidad de los microplásticos para cruzar las barreras epiteliales de las vías respiratorias, el tracto gastrointestinal y la piel para reducir la incertidumbre actual en la evaluación del riesgo humano de los microplásticos. Los datos limitados *in vitro* e *in vivo* sugieren que solo pequeñas fracciones de microplásticos administrados son capaces de cruzar las barreras epiteliales de los pulmones y los intestinos, con perfiles de captación específicos y, en general, aumentan la eficiencia de captación al disminuir el tamaño de las partículas (2). Esta baja proporción de absorción de partículas no es necesariamente insignificante cuando se considera la exposición de por vida y debido a la posible acumulación en tejidos y órganos. Los estudios con células humanas en cultivo y en roedores y especies acuáticas indican la translocación de microplásticos <10 μm desde la cavidad intestinal a los sistemas linfático y circulatorio, lo que provoca exposición sistémica y acumulación en tejidos que incluyen hígado, riñón y cerebro (12). Aunque las partículas más pequeñas (<0,1 μm) pueden ser capaces de acceder a todos los órganos, atravesando las membranas celulares (12), la placenta (13) y también el cerebro (14), existen importantes lagunas de conocimiento sobre la absorción, distribución, metabolismo y excreción (ADME) todavía existen. También se desconoce si existen efectos dependientes de la dosis de los microplásticos en humanos.

Una vez en contacto con los revestimientos epiteliales del pulmón o del intestino, o después de ser internalizados, los microplásticos pueden causar toxicidad física, química y microbiológica, que también podría actuar de forma acumulativa. Varios estudios *in vitro* (es decir, cultivo de células humanas) e *in*

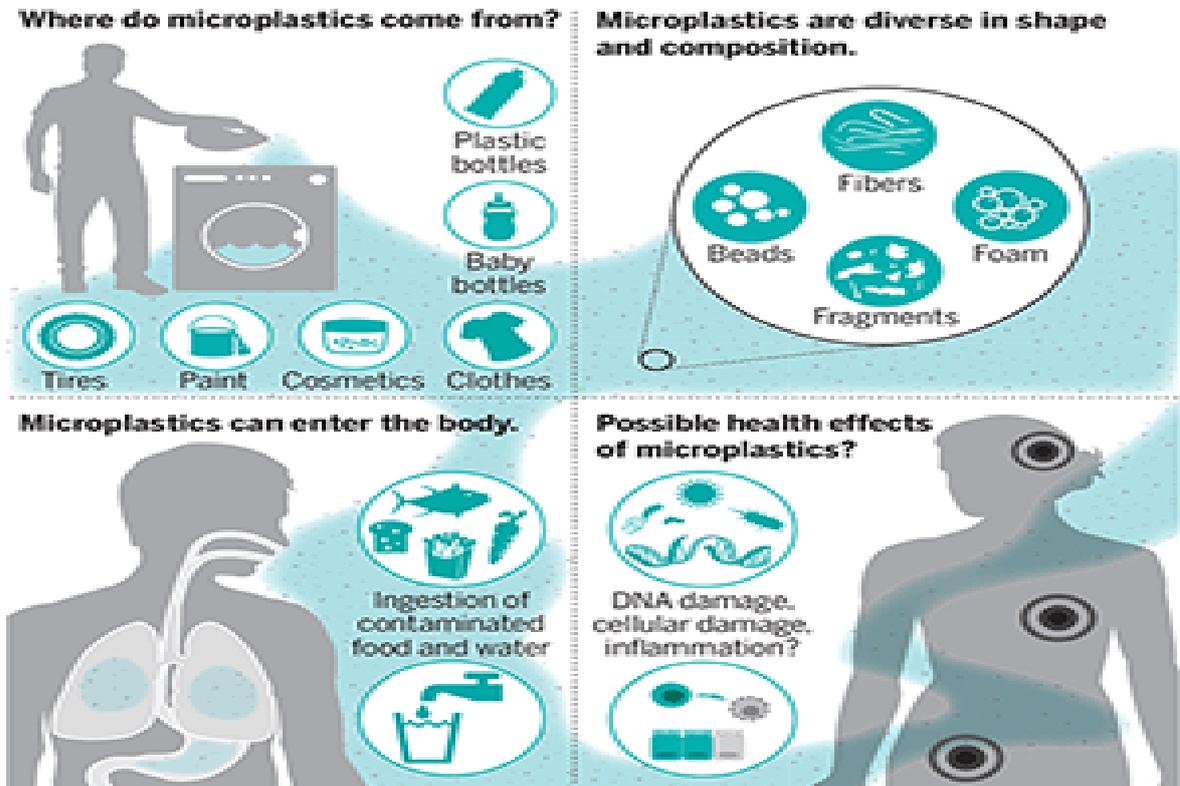
vivo en roedores indican el potencial de los microplásticos inhalados o ingeridos para causar una variedad de efectos biológicos, incluida la toxicidad física (partículas), que conduce a estrés oxidativo, secreción de citocinas, daño celular, reacciones inflamatorias e inmunes y daño al ADN, así como efectos neurotóxicos y metabólicos (12). Los efectos observados generalmente se desencadenan a altas concentraciones de exposición de microplásticos, y estos experimentos utilizan un número limitado de tipos de partículas prístinas disponibles comercialmente, que son inconsistentes con las encontradas en el medio ambiente. Además, no siempre se puede excluir la contaminación química de estas partículas de ensayo. De manera similar a los efectos observados en los estudios de exposición a partículas ambientales, los estudios epidemiológicos han informado lesiones pulmonares, que incluyen inflamación, fibrosis y alergia, entre los trabajadores de la industria del plástico y textil que están expuestos a grandes cantidades de polvo fibroso plástico (2).

La toxicidad química puede ser causada por microplásticos que actúan como vectores para transferir sustancias químicas peligrosas exógenas, proteínas y toxinas presentes en o sobre las partículas al cuerpo (1, 5, 6). Sin embargo, este efecto de "caballo de Troya" se ha estudiado poco con poco conocimiento del papel de los microplásticos de tamaño nanométrico, que son más efectivos para atravesar membranas biológicas y tienen una mayor superficie de reactividad química que los microplásticos de mayor tamaño. Algunos estudios sugieren que los microplásticos acuáticos pueden actuar como vectores de toxicidad microbiológica, portando patógenos bacterianos oportunistas asociados a biofilm y genes de resistencia a antibióticos que pueden interactuar con la microbiota intestinal (15). Se requiere una investigación en profundidad sobre la estabilidad de los contaminantes microbianos dentro del cuerpo humano para aclarar aún más esto. La posibilidad de que los microplásticos actúen como portadores de otros patógenos potenciales, como hongos y virus, también merece atención. Se necesita con urgencia más investigación para comprender completamente la toxicidad potencial, los mecanismos subyacentes y los efectos a largo plazo de los microplásticos en condiciones de la vida real.

Una propiedad adicional intrigante, aunque poco estudiada, pero potencialmente peligrosa de los microplásticos es la presencia de una eco o biocorona, es decir, biomoléculas y otras sustancias en la superficie de la partícula de plástico, que pueden influir en la absorción, el destino y los efectos de las partículas (6, 13). La composición heterogénea de la eco o biocorona está determinada por las propiedades fisicoquímicas del microplástico y las interacciones de las partículas complejas con el medio ambiente (que comprende materia natural, biomoléculas, contaminantes químicos y microorganismos) y el cuerpo humano (lípidos y proteínas adsorbidos) (6, 7, 13). Antes de cruzar las barreras epiteliales en el pulmón y el intestino, los microplásticos quedan atrapados en la capa de moco que cubre las células, mientras que las partículas ingeridas tienen que atravesar condiciones ácidas en el estómago y la luz intestinal. El papel de la composición cambiante de la eco o biocorona adquirida por las micropartículas, desde el exterior hacia el interior del cuerpo, a través de las barreras tisulares, y los mecanismos subyacentes que median la absorción y la toxicidad son poco conocidos y merecen más estudios.

What are the effects of microplastics in humans?

Microplastics (plastic particles <5 mm) can come from the breakdown of plastic objects, car tires, and clothing, but also from their use in cosmetics and other applications. They have diverse shapes and encompass a suite of chemical and biological constituents. Microplastics can enter the human body through ingestion and inhalation where they may be taken up in various organs and might affect health, for example, by damaging cells or inducing inflammatory and immune reactions.



- Descargue la imagen de alta resolución: <https://science.sciencemag.org/highwire/powerpoint/756899>
- Descarga PowerPoint: <https://science.sciencemag.org/highwire/powerpoint/756899>

¿Cuáles son los efectos de los microplásticos en los humanos?

Los microplásticos (partículas de plástico <5 mm) pueden provenir de la descomposición de objetos plásticos, neumáticos de automóviles y ropa, pero también de su uso en cosméticos y otras aplicaciones. Tienen diversas formas y abarcan un conjunto de componentes químicos y biológicos. Los microplásticos pueden ingresar al cuerpo humano a través de la ingestión e inhalación, donde pueden ser absorbidos por varios órganos y pueden afectar la salud, por ejemplo, al dañar las células o inducir reacciones inflamatorias e inmunes.

Las principales lagunas de conocimiento descritas anteriormente impiden una evaluación exhaustiva de los riesgos para la salud de la exposición a microplásticos para los seres humanos. Sin embargo, la investigación en curso puede ayudar a mejorar nuestra comprensión. En los próximos años se anticipan avances tecnológicos para el análisis de partículas de microplásticos, especialmente microplásticos de tamaño nanométrico, en los fluidos y tejidos corporales humanos relevantes. En general, se cree que los microplásticos afectan la salud humana en función de sus propiedades, como la composición química, el tamaño, la forma y la carga superficial (1, 2, 6). Se necesita una caracterización

mejorada de las partículas de prueba y una investigación que refleje los entornos reales, por ejemplo, mediante el examen de las escamas y fibras erosionadas por el medio ambiente, además de las esferas de poliestireno prístino que se utilizan a menudo ahora.

Además, dadas sus similitudes fisicoquímicas (por ejemplo, baja solubilidad, alta persistencia, amplio rango de tamaño y naturaleza compleja), existen importantes paralelos entre los microplásticos y los nanomateriales muy estudiados y la contaminación del aire por partículas.

Por lo tanto, la investigación sobre partículas plásticas puede basarse en el conocimiento existente y las lecciones aprendidas de la investigación sobre nanomateriales; y predicciones de datos cinéticos, toxicológicos y epidemiológicos asociados con la contaminación del aire por partículas, en particular los efectos de la exposición a partículas de polvo mineral y partículas de hollín de fuentes de combustión. Para evaluar hasta qué punto los efectos encontrados son específicos de los microplásticos, sería útil comparar los efectos de diferentes materiales de referencia de polímeros estándar con controles positivos bien estudiados, como partículas de hollín, nanomateriales no plásticos diseñados, partículas de sílice y polímeros naturales. . Además, se pueden extraer conocimientos importantes sobre microplásticos ambientales a partir del uso de partículas poliméricas en sistemas de administración de fármacos y partículas desgastadas de implantes protésicos de plástico (2).

Todos los días, los seres humanos están expuestos a una amplia gama de partículas naturales y manufacturadas, y la contaminación del aire por partículas es reconocida como uno de los principales factores de riesgo ambiental de enfermedades del mundo. Es fundamental comprender el papel de los microplásticos y su contribución a la exposición total a partículas ambientales para evaluar su posible contribución a la carga mundial de enfermedades. Debido a su persistencia, amplia gama de tamaños, y de naturaleza compleja, los microplásticos pueden exhibir propiedades de partículas distintas con un perfil de toxicidad diferente y más amplia en comparación con las de otras partículas ambientales. Hasta la fecha, problemas de salud urgentes relacionados con los microplásticos, como la exposición interna; Procesos ADME, incluido el efecto de la ecocorona o biocorona; interacción con el sistema inmunológico; si los plásticos nanométricos pueden afectar la placenta, el feto y el cerebro; y cómo los microplásticos ambientales se diferencian de otras nanopartículas naturales y artificiales ambientales están en gran parte sin explorar. Los programas de investigación interdisciplinarios pioneros (como Microplásticos y salud en los Países Bajos y el programa de investigación Horizonte 2020 de la Unión Europea) están comenzando a resolver algunos de estos problemas, que son fundamentales para la innovación, la formulación de políticas basadas en evidencia y las estrategias para mejorar la gestión de riesgos.

Se necesitan esfuerzos de investigación multidisciplinarios, en los que participen científicos de los sectores médico y medioambiental, así como científicos de polímeros, para abordar este posible peligro para la salud. La evaluación integral de riesgos aún está lejos, pero las principales lagunas de investigación deben abordarse ahora para respaldar la toma de decisiones oportuna sobre políticas de salud y estrategias de mitigación.

*Science 12 de febrero de 2021: vol. 371, número 6530, págs.672-674. Microplásticos y salud humana | Ciencia (sciencemag.org). [Microplastics and human health | Science \(sciencemag.org\)](https://science.sciencemag.org/content/371/6530/672)
<https://science.sciencemag.org/content/371/6530/672>

Hackers intentaron envenenar el suministro de agua potable de toda una ciudad

Hackers ingresaron y manipularon el sistema de control del entorno tecnológico de una instalación de tratamiento de agua de una pequeña ciudad de Florida, Estados Unidos, aumentando los niveles de hidróxido de sodio en el agua de 100 partes por millón a 11.100 partes por millón.

“El impacto ante la intrusión de estos sistemas puede resultar devastador, poniendo en riesgo vidas y generando catástrofes de magnitud en el medio ambiente, pero también impactar las operaciones y generar perjuicios económicos y una severa afectación reputacional”, sostiene al respecto Gabriel Zurdo, CEO de BTR Consulting, especialista en ciberseguridad, riesgo informático y de negocios.

El hackeo se produjo aprovechando debilidades de acceso remoto a los sistemas de control de la planta. Esto sucede en un contexto en el cual las compañías como los operadores de plantas de agua, represas y oleoductos y gasoductos, plantas nucleares y servicios de salud vienen acelerando la transformación a sistemas digitales que permiten a los ingenieros y contratistas monitorear la temperatura, la presión y los niveles químicos desde estaciones de trabajo remotas.

Los sistemas de control (ICS) son parte del entorno tecnológico de cualquier compañía con procesos industriales. Son utilizados en el tratamiento del gas, combustibles, generación de energía, refinerías, tratamientos químicos, industrias de minería, procesos de manufactura o logísticos.

“Los ciberataques a grupos de infraestructura crítica como hospitales y compañías de la industria de energía y petróleo han aumentado en los últimos años, registrando un aumento significativo en los intentos de hackeos durante la pandemia COVID-19. Esto deja en evidencia que los ciberdelincuentes, si bien en algunas ocasiones podrían tener un objetivo en particular, generalmente no discriminan por industria y en este sentido todas las compañías resultan un "target" para este tipo de ataques”, concluye Zurdo.

Fuente: BTR Consulting.



UNICA 2021

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

Cuba

www.convencionunicacuba.com

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.

Nota: Si las condiciones de Pandemia en Yucatán no lo permitieran, se pasará el curso para otra fecha en los meses siguientes.



Juntos transformemos
Yucatán
GOBIERNO ESTATAL
2018 · 2024

SEPASY
SECRETARÍA DE PESCA Y
ACUICULTURA SUSTENTABLES
DE YUCATÁN

Convocatorias y temas de interés



🏠 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



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

🏠 **CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS.** Del 23 al 25 de Junio de 2021 / **CONGRESO VIRTUAL.** *Ciencia transdisciplinaria 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 Transdisciplinaria para contribuir al desarrollo y la supervivencia de la humanidad.

🏠 **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>



*La Ciencia como motor del desarrollo
y la innovación*

Congreso virtual / 23-25 de junio de 2021.

 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).





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



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

Colaboradores:



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



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.



Science-Based Policy

The Deep-Ocean Stewardship Initiative is a global network of experts which seeks to integrate science, technology, policy, law and economics to advise on ecosystem-based management of resource use in the deep ocean.

FIND OUT MORE

The deep ocean represents over 96% of the habitable space on earth, and its healthy functioning is critical for the well-being of the wider Earth system. Yet human activities in the deep ocean are accelerating rapidly, impacting this vast habitat in numerous ways.

DOSI assembles working groups of experts to focus on specific topics from climate change and deep-sea mining to fisheries and pollution. These groups work across sectors to assimilate the leading science in each topic area and advise on ecosystem-based management of resource use in the deep ocean and strategies to maintain the integrity of deep-ocean ecosystems within and beyond national jurisdiction. In this way, DOSI seeks to aid decision-making relating to deep ocean governance at the UN and other international and national processes, in part through our accessible **policy briefs**.

Motiva el CCYTET a niñas tabasqueñas en la ciencia

Ramiro González Domínguez
Periodista, México.

- *En una charla virtual, adolescentes comparten sus experiencias en las actividades de ciencia, tecnología e innovación, así como los proyectos que tienen a futuro en el mundo científico*

En el marco de la conmemoración del DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), continúa con las actividades para visibilizar a las féminas en las actividades científicas.

The poster is purple and white. At the top left are the logos for the Government of Tabasco and CCYTET. At the top right is the logo for '16 de Febrero' (International Day of the Girl and Woman in Science). The main title is 'LAS NIÑAS EN EL MUNDO DE LA CIENCIA'. Below this, it lists 'INVITADAS:' and 'CONDUCE:'. Under 'INVITADAS:', there are six circular portraits of young women with their names: Keny Oyuki González León, Grecia Araceli Isabel Montaña Flores, María Angélica Hernández Ochoa, Lucía Castillejos Ordoñez, Cecilia López Hernández, and Susana Salazar Ramírez. Under 'CONDUCE:', there is one circular portrait of Melissa Victoria Torres Méndez. At the bottom, it says '16 DE FEBRERO 6:00 PM' and features the 'café científico' logo, a Facebook LIVE icon, and social media icons for Facebook, Instagram, Twitter, and YouTube, along with the CCYTET logo.

En ese sentido, se realizó el Café Científico: Las Niñas en el Mundo de la Ciencia, donde seis adolescentes tabasqueñas compartieron sus experiencias de las actividades de ciencia, tecnología e innovación que han realizado a su corta edad, así como los proyectos que tienen a futuro en el mundo científico.

Dentro de las invitadas estuvieron Kenny Olloqui González León, Grecia Araceli Isabel Montaña Flores, María Angélica Hernández Ochoa, Lucía Castillejos Ordoñez, Cecilia López Hernández, Susana Salazar Ramírez, y en la conducción, Melissa Victoria Torres Méndez.

Durante la charla, la mayoría de las adolescentes mencionó que ha participado en eventos científicos. Grecia Montaña Flores asistió a la Olimpiada de Matemáticas a nivel estatal y nacional, Susana Salazar participó en la Olimpiada Nacional de Física en el 2019 y Lucía Castillejos Ordóñez en la Olimpiada Nacional de Química.

Por su parte, Cecilia López Hernández ha participado en la Olimpiada de Matemáticas, donde ha recibido mención honorífica. Keny González compitió en la XXX Olimpiada Estatal y Nacional de Química, y María Angélica Hernández Ochoa en la Olimpiada Nacional de Física 2020, donde obtuvo el 4° lugar.

Los científicos que admiran las niñas tabasqueñas son Ada Lovelace, considerada la primera mujer programadora de la historia; Marie Curie, quien descubrió los elementos Radio y Polonio, además de ser la primera mujer en ganar el Premio Nobel.



Katherine Johnson, científica espacial y matemática que contribuyó a la aeronáutica y Albert Einstein, unos de los científicos más famosos de la época moderna y que aportó la Teoría Especial de la Relatividad.

En el futuro, las adolescentes se ven estudiando Actuaría, Biotecnología, Bioquímica, Física, Matemáticas o alguna ingeniería, además, de apostarle por estudiar un posgrado, realizar investigaciones para el desarrollo de tecnologías y empresas.

Al finalizar, las invitadas mencionaron que cuando lograran ser científicas, las principales aportaciones que le darían a la sociedad es enseñar ciencia de manera divertida, desarrollar vacunas, ayudar el medio ambiente y mejorar la vida de las personas con recursos que no dañen al planeta.

Tratamiento de aguas residuales por lagunas de alta velocidad o alta tasa

Teresita de Jesús Romero López
Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH),
Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae).
Calle 114 No. 11901 e./ Ciclovía y Rotonda, Municipio Marianao,
C.P. 19390, La Habana, Cuba
teresitaromerolope@gmail.com

Resumen: la necesidad de encontrar un sistema de tratamiento que redujera el área superficial específica requerida por las lagunas de oxidación convencionales, fue lo que dio inicio a la idea de estudiar y usar las lagunas de alta velocidad. Su introducción fue no solo con el objetivo de depurar el efluente contaminado, sino también como curso de proteína para uso animal. Las lagunas de alta velocidad son reactores donde la remoción de la materia orgánica es llevada a cabo por una relación cooperada entre las bacterias y el fitoplancton. Por los múltiples usos de las microalgas, en la actualidad la tendencia general para tratar aguas contaminadas es con el empleo de estos microorganismos cultivados en lagunas de alta velocidad. Las bondades de este tratamiento pueden ser además de medioambientales, económicas, ya que se obtiene biomasa algal para distintos usos, son fáciles de operar, no muy costosas de construir y de gran durabilidad. En el presente trabajo se hace una recopilación de los especialistas que han trabajado con estos sistemas y sus resultados.

Palabras clave: lagunas de alta velocidad, microalgas, tratamiento de agua.

High-speed or high-rate lagoon wastewater treatment

Abstract: The need to find a treatment system that would reduce the specific surface area required by conventional oxidation ponds was the idea of studying and using high-speed ponds. Its introduction was not only in order to purify the contaminated effluent, but also as a protein course for animal use. High speed ponds are reactors where the removal of organic matter is carried out by a cooperative relationship between bacteria and phytoplankton. Due to the multiple uses of microalgae, at present the general trend to treat polluted waters is with the use of these microorganisms grown in high-speed ponds. The benefits of this treatment can also be environmental, economic, since algal biomass is obtained for different uses, they are easy to operate, not very expensive to build and of great durability. In this paper, a compilation of the specialists who have worked with these systems and their results is made.

Keywords: high speed ponds, microalgae, water treatment.

Introducción

Entre los sistemas de tratamiento de aguas residuales se encuentran las lagunas de alta velocidad o alta tasa, las que fueron desarrolladas en la Universidad de California, Berkeley, en los años 1960, aunque los estudios primarios comenzaron con anterioridad, por los años 50 (Oswald y Gotaas, 1957) y fue posteriormente investigado en Estados Unidos, Tailandia, Australia e Israel (Dodd, 1979), con el doble propósito de depurar las aguas negras y obtener un subproducto adicional: biomasa algal para la alimentación animal (Oswald, 1963).



Figura 1.- Lagunas de alta velocidad o alta tasa. (Foto tomada de Internet).

Consideraciones generales acerca de las lagunas de alta velocidad o alta tasa

Cabe señalar que su introducción se debió fundamentalmente a la necesidad de encontrar un sistema de tratamiento que redujera el área superficial específica requerida por las lagunas de oxidación convencionales (Oswald y Gotaas, 1957). En ese entonces, las experiencias se circunscribían al cultivo de algas en aguas residuales domésticas, con excepción del Departamento de Recursos del Agua de California que usaron agua de drenaje agrícola, y los estudios iniciales con desechos animales fueron llevados a cabo por la Universidad de California usando una pequeña laguna de alta velocidad donde se trataban aguas asentadas de aves de corral.

Alrededor de 1975, comenzó un interés creciente por las lagunas de alta velocidad, no solamente con el objetivo de depurar el efluente contaminado, sino también como curso de proteína para uso animal, aunque los aspectos técnicos e ingenieriles para operar dichas lagunas fueron descritos por Oswald en 1988 (Oswald, 1988). Con el uso de estas lagunas y según Oswald (1988) la productividad de las algas aumenta cuando se induce una agitación mecánica, la que además previene la sedimentación. Por otra parte, estas lagunas requieren de un tiempo de retención hidráulico (TRH) menor que las lagunas de estabilización para tratar el mismo flujo de agua residual (Abeliovich, 1986).

Las lagunas de alta velocidad son reactores donde la remoción de la materia orgánica es llevada a cabo por una relación mutualista entre las bacterias y el fitoplancton (Abeliovich, 1986). El oxígeno requerido para la descomposición bacteriana aerobia de la materia orgánica es aportado por la fotosíntesis, y el dióxido de carbono, el amonio y el ortofosfato que necesita el fitoplancton para su crecimiento son suministrados por la descomposición bacteriana y por el agua residual. Para completar el tratamiento, es necesario separar finalmente las algas producidas en el sistema.

Es de interés conocer que residuales industriales tales como los procedentes de las labores agrícolas han sido tratados por este método (Shelef, 1980), así como de la avicultura (DePauwn y col., 1980), de la ganadería (Shelef, 1980); aguas municipales (Shelef y col., 1980), lecherías (Shelef y Sandbank, 1979), industrias procesadoras de nitrógeno (Shelef, 1980). Más recientemente en Malasia (Siew-Moi, 1990) con la producción de aceite de palma, en España con el aceite de Oliva (Sánchez y col., 1997) y en Marruecos (El Hamouri y col., 2003) con aguas albañales entre otros. A menor escala el empleo de *Chlorella* para tratar biológicamente desechos industriales comenzó en Cuba hace alrededor de dos décadas, apareciendo los primeros reportes bibliográficos en 1988 (Romero, 1988) y con posterioridad en 1995 (Suárez y Romero, 1995).

Richmond (1999), señala en su artículo sobre tratamiento de aguas contaminadas que en la actualidad la tendencia general para tratar estas aguas con el empleo de microalgas es a través de lagunas de alta velocidad, por los múltiples beneficios que generan, principalmente económicos, ya que además de obtenerse la biomasa algal, son fáciles de operar, no muy costosas de construir y de gran durabilidad.

Tipos de lagunas de alta velocidad

A pesar de todos los tipos de lagunas que se han propuesto, en la actualidad operan mayoritariamente tres tipos: sistemas inclinados, lagunas circulares y lagunas agitadas por paletas (Fotos 2, 3 y 4 tomadas de Internet).

Figura 2.- Sistemas inclinados, donde la mezcla es provocada por bombeo y flujo gravitacional (a: planta en Italia; c: planta en Israel).

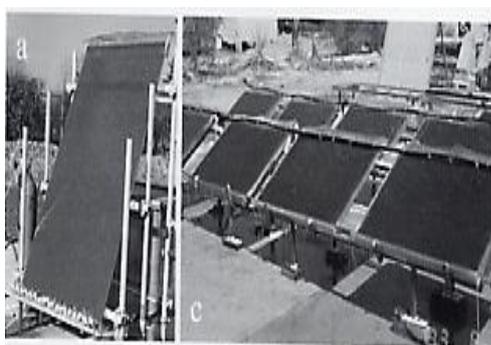
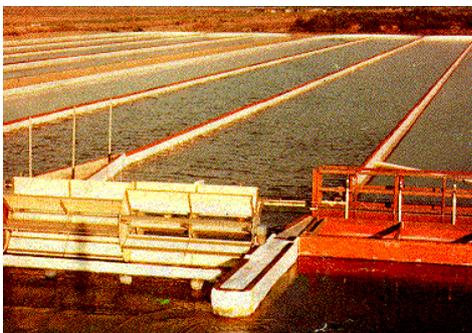


Figura 3.- Lagunas circulares, donde la agitación es provocada por brazos rotatorios (planta en Italia).



Figura 4.- Lagunas agitadas por paletas, donde la circulación es continua y en la cual el cultivo circula con la ayuda de paletas (planta en Israel).



Las dos últimas son las que comúnmente se usan para la producción masiva de microalgas de conjunto con las lagunas naturales.

Principios acerca de la construcción de las lagunas de alta velocidad

Estas lagunas varían en tamaño, forma, material usado para la construcción, tipo de agitación e inclinación. Frecuentemente la construcción está sujeta a las condiciones locales y materiales disponibles (Becker, 1994). El material usado para la construcción del fondo, las paredes y el recubrimiento determinan la construcción de la laguna, el costo y la durabilidad (Richmond, 1990). El material que se usa para la construcción del piso o las paredes varía desde arena fina o arcilla hasta ladrillo o cemento y plásticos muy costosos como cloruro de polivinilo (PVC), fibras de vidrio o poliuretano (Becker, 1994). Para el recubrimiento muchas plantas usan membranas plásticas de larga vida (de 1-2 mm de espesor, con láminas de PVC o polietileno resistentes a los rayos ultravioletas - UV) con costos que pueden variar desde 10€ hasta 25 €/m².

Variables que inciden sobre el funcionamiento de las lagunas de alta velocidad



Figura 5.- En las lagunas de alta velocidad, las variables controlables son la profundidad de la laguna, el mezclado, carga hidráulica y orgánica, exceso de sólidos sedimentables, ajuste del pH y del dióxido de carbono o el suplemento de nutrientes. (Foto tomada de Internet).

Las variables que son poco o no controlables son factores microclimáticos, en los que se incluyen fundamentalmente la radiación solar, horas luz, temperatura y precipitación. Las variables que están sujetas a un grado limitado de control incluyen las características del agua residual, control de los predadores y de la población algal (Borowitzka, 1999).

La altura de la columna líquida recomendada en caso de usarse residuales industriales no debe ser superior a 0,25 m, máximo 0,30 m, ya que se provoca una ineficiente penetración de la luz, y por otro lado el recorrido que tiene que efectuar la célula desde el fondo hasta la superficie, es muy superior que el estipulado para realizar de forma eficiente la absorción de la luz, que finalmente es el motor que induce el proceso fotosintético de los organismos vegetales (Molina y col., 1996; Borowitzka, 1999). El Hamouri y colaboradores (2003); sin embargo, estos investigadores usaron en sus experiencias lagunas de alta velocidad con alturas superiores a la anteriormente expuesta, de 0,40 m y Craggs y colaboradores (2003), a inferiores, de 0,20 m.

Romero (2005) alcanzó la mayor población algal en los residuales pesqueros como medio de cultivo a 0,25 m de altura de la columna líquida, lográndose producciones de biomasa sobre la base de peso húmedo de 4 kg/m³ de agua residual, que equivale, en peso seco, a 1 kg/m³.

En la bibliografía se citan diferentes velocidades de flujo para mantener en suspensión las algas. Oswald (1988), señala que esa velocidad puede encontrarse entre 0,15 y 0,30 m/s; Fallowfield y colaboradores (1999) usaron 0,20 m/s; Craggs y col., (2003) reportaron 0,15 m/s como óptimo.

Experiencias en el uso de las lagunas de alta velocidad en la depuración de las aguas residuales



Figura 6.- En la bibliografía internacional existen reportes acerca del uso de las lagunas de alta velocidad en la depuración de aguas contaminadas de procedencias diversas, por lo que a continuación se presentan algunos comentarios acerca de los resultados fundamentales obtenidos por diversos autores que han tratado el tema. (Foto tomada de Internet).

Zulkifi en 1996, estudió el desarrollo estacional del fitoplancton y del zooplancton en lagunas de alta velocidad con residual doméstico en la región del mediterráneo. Estas lagunas operan con un tiempo de retención (TR) de ocho días y la agitación se lleva a cabo con un sistema de paletas. Debido a la eutrofización del ambiente, se registraron entre 3-12 taxones. *Chlorella* y *Scenedesmus* fueron predominantes. *Scenedesmus* dominó en primavera aunque *Chlorella*, con un ritmo de reproducción más rápido, dominó durante los meses con más baja irradiación (invierno y otoño). Él demostró que las concentraciones de clorofila a se acercaron a 5 mg/L.

Rose y colaboradores (1996) verificaron en sus estudios con residual de tenería en Sudáfrica que el crecimiento de *Spirulina* sp en los efluentes lograba una remoción sustancial de la contaminación y reducción de olor. El valor alimenticio de la biomasa obtenida se comprobó con *Artemia salina*, pollos, abulones y truchas, concluyendo que los efluentes de tenería tratados con este sistema brinda una oportunidad potencial respecto a la biomasa con alto valor agregado.

También Fallowfield y colaboradores (1999) estudiaron el poder descontaminador de las microalgas en dos estanques de 13,1 m² en Auchincruive, Escocia, que fueron usados para tratar la fase líquida diluida de residual de cerdo. Ellos identificaron los parámetros climáticos y operacionales de los estanques que influían en la producción de la biomasa y la remoción de nutrientes en estos sistemas, con una carga superficial constante. Los estanques fueron de 0,12; 0,24 y 0,34 m de profundidad, como reactores alimentados en batch. La demanda biológica de oxígeno (DBO) del residual fue de 6,24 g m⁻²d⁻¹ y velocidad del movimiento de 0,20 m s⁻¹. En sus resultados destacaron que la remoción de la DBO y la demanda química de oxígeno (DQO) fue de 96 % y 78,6 % respectivamente al final de la corrida experimental en batch. La biomasa del estanque presentó una correlación positiva con el tiempo, la radiación diaria y el pH, pero negativa con la profundidad del estanque. Existieron también correlaciones significativas entre el pH y la radiación, el oxígeno disuelto y las formas de nitrógeno (nitrito o nitrato). La remoción de nitrógeno total fue influida por la biomasa, el tiempo, temperatura e irradiación diaria, pero no por el pH o la profundidad. La concentración de nitrógeno amoniacal presentó una correlación inversa con la temperatura, biomasa, profundidad y radiación diaria. Las concentraciones de nitrato presentaron correlaciones positivas con el tiempo, pero negativas con la biomasa, temperatura y radiación. La remoción de fósforo fue influida por el tiempo y la concentración de la biomasa.

Con respecto al efecto de la relación C:N:P y el TR en la remoción de nutrientes y la biomasa seca trabajaron Cromar y Fallowfield (1997) en plantas piloto en el Colegio Agrícola de Escocia (Auchincruive). Ellos detectaron que la remoción de nitrógeno es independiente de la relación C:N:P, que el incremento de la carga está relacionado con el incremento en la remoción de nitrógeno, que la remoción de fósforo en la laguna con cinco días es independiente de la carga, pero con siete días, la remoción aumenta con el aumento de la carga de DQO y que la remoción de la DQO es independiente del tiempo de retención, así como de la carga aplicada.

García y colaboradores (2002) estudiaron la influencia del tiempo retención hidráulica, la radiación solar, y temperatura del agua en la remoción de fósforo de dos estanques de oxidación por lagunas de alta velocidad. El TR fue de 3 a 10 d. Ellos llegaron a la conclusión que la remoción de fósforo total es más alta en la laguna que opera con un TR más alto (43 %) que en el más bajo (32 %).

Hatano (2001) también determinó la eficiencia en la remoción del nitrógeno en sistemas similares con aguas municipales en Delhi y aguas provenientes de la agricultura en Panoche. El sistema de Delhi mostró una remoción de nitrógeno y amonio relativamente mayor, de 78,9 % y 75 % respectivamente. Por otro lado, el sistema Panoche removió solamente 44,6 % del nitrógeno total y 56,5% de nitrato y nitrito. La mayor remoción de nitrógeno amoniacal, nitrito y nitrato ocurrió durante el período caliente (28,3°C como promedio), pero la tasa de remoción de esas formas de nitrógeno no se correlacionaron con el pH ni el oxígeno disuelto.

Hafiane y colaboradores (2003) estudiaron el comportamiento del nitrógeno y el fósforo en lagunas de alta velocidad con una profundidad menor a 0,50 m operada con un sistema de paletas para mantener en resuspensión las algas que generaban 8 rpm. El sistema de agitación no se usó con el propósito de airear las lagunas. El TR fue de ocho días. La remoción del nitrógeno fue del 70 % y 40 % de fósforo. La tasa de mineralización de los sedimentos se estimó en 12,4 y 1,3 kg de N ha⁻¹d⁻¹ en las estaciones de calor y frío respectivamente. La asimilación de fósforo por las algas fue del 54 % y la precipitación química de 46 %.

El Hamouri y colaboradores (2003) al estudiar la remoción de la contaminación de los residuales domésticos del poblado de Ouarzazate, Marruecos, a través de una laguna piloto de alta velocidad encontraron que la remoción de la contaminación en términos de DBO y DQO fue del 65 % y 71 % respectivamente, y el nitrógeno amoniacal, así como el ortofosfato fue de 48 % y 54 %. Por otro lado, estos autores asumieron que para el cálculo de la constante de degradación **k**, el sistema debe incluirse dentro de los límites de cinética descrita para mezcla completa por un lado y flujo pistón por el otro.

Chen y colaboradores (2003) encontraron que la remoción de la DQO en las lagunas de alta velocidad estudiadas por ellos estuvo en el orden del 50 %, el N-NH₄ del 87 % y el P-PO₄ del 40 %.

Suárez y Romero (1995) y Romero (2005) realizaron estudios sobre la utilización de *Chlorella* spp para la purificación de efluentes pesqueros en lagunas de alta velocidad, llegándose a obtener reducciones de la DBO del 67 % sin separar las algas del medio de cultivo y del 87 % después de la separación del fitoplancton mediante un proceso de centrifugación. Se pudo remover también hasta 25 g NTK/d; 8,5 g PT/d y 5,4 g N-NH₄/d respectivamente. Estas eficiencias hacen que el sistema se identifique como de elevada eficiencia depuradora.

Referencias

- Abeliovich, A. 1986. Algae in wastewater oxidation ponds. In: Richmond A. (ed.) Handbook of Microalgal Mass Culture. CRC Press, Boca Ratón. 331-338.
- Becker E. W. 1994. Microalgae: Biotechnology and Microbiology. Cambridge Studies in Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borowitzka, M. A. 1999. Commercial production of microalgae: ponds, tanks, tubes and fermenters. J. of Biotechnol. 70, 313-321.
- Chen, P., Zhou, Q., Paing, J., Le, H., Picot, B. 2003. Nutrient removal by the integrated use of high rate algal ponds and macrophyte systems in China. Water Sci. Technol., 48(2):251-257.
- Craggs, R. J., Tanner, C. C., Sukias, J. P. y Davies-Colley, R. J. 2003. Dairy farm wastewater by and advanced pond system. Water Sci Technol. 48:2. 291-297.
- Cromar, N. y Fallowfield, H. 1997. Effect of nutrient loading and retention time on performance of high rate algal ponds. Journal of Applied Phycology 9 (4): 301-309.
- Dodd, J. 1979. Algae production and harvesting from animal wastewaters. Agricultural Wastes (1). Applied Science Publishers Ltd, England, 23-37.
- DePauwn, N., Verlet, H. y De Leenheer J. 1980. Heated and unheated outdoor culture of marine algal with animal manure. En: Algal Biomass. G. Shelef, C. J. Soeder y M. Balaban (Eds). Elsevier, Amsterdam, 315-341.
- El Hamouri, A., Rami, A. y Vasel, J. L. 2003. The reasons the performance superiority of high rate algal pond over three facultative ponds in series. Water Sci. Technol. 48(2), 269-276.
- Fallowfield, H. J., Martin, N. J. y Cromar, N. J. 1999. Performance of a batch-fed High Rate Algal Pond for animal waste treatment. European Journal of Phycology. 34 (3), 231-237.
- García, J., Hernández-Mariné, M. y Mujeriego, R. 2002. Analysis of key variables controlling phosphorus removal in high rate oxidation ponds provided with clarifiers. Water SA. 28(1), 55-62.
- Hafiane, F., Rami A. y El Hamouri, B. 2003. Mechanisms of nitrogen and phosphorus removal in a high rate algal pond. Rev. Sci. Eau 16 (2): 157-172.
- Hatano, A. 2001. Analysis of Nitrogen Removal Efficiency of Advanced Integrated Wastewater Pond Systems (AIWPS). [En línea] <http://ist-socrates.berkeley.edu/~es196/projects/2001final/Hatano.pdf>. Consulta en línea 28 de Octubre del 2004.
- Molina, G. E., Fernández, S. J. M., Sánchez, P. J. A. y García, C. F. 1996. A study on simultaneous photolimitation and photoinhibition in dense microalgal cultures taking into account incident and averaged irradiances. Jour. of Biotechnology 45, 59-69.
- Oswald, W. J. 1963. Light conversion efficiency of algae grown in sewage. Trans., Am. Soc. Civil Eng., 128, 47-83.
- Oswald W. J. 1988. Large-scale algal culture systems (engineering aspects). En: Microalgae biotechnology. Borowitzka M. y Borowitzka L. (Eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Oswald, W. J. y Gotaas, H. B. 1957. Photosynthesis in sewage treatment. Transaction of the American Society of Civil Engineering, 122, 73-105.
- Richmond A. 1990. Large scale microalgae culture and applications. En: Progress in Phycological Research. F. E. Round and D. J. Chapman (Eds) Biopress, Bristol, 269-330.
- Richmond, A. 1999. Physiological principles and mode of cultivation in mass production of photoautotrophic microalgae. En: Chemical from Microalgae (Ed. Z. Cohen), London, 353-386.
- Romero, T. 1988. Alternativas de tratamiento para los residuales de la industria pesquera. Revista de Investigaciones Pesqueras. No. 13 (3-4), 73-86.
- Romero, L.T. de J. (2005). Uso de la microalga *Chlorella* spp. en la depuración de los residuales líquidos de la industria pesquera y su aprovechamiento. Tesis presentada en opción al título de Doctora en Ciencias Técnicas. Centro de Investigaciones Hidráulicas, Cujae. La Habana, Cuba.

- Rose, P. D., Maart B. A., Dunn, K. M. M., Rowswell, R. A., y Britz, P. 1996. High rate algal oxidation ponding for the treatment of tannery effluents. *Water Science and Technology* Vol 33 No 7 pp 219–227 © IWA Publishing.
- Sánchez, V. S., Martínez S. M. E., Espejo C. M. T. y Delgado, P. A. 1997. Production of microalgae from olive mill wastewater. *Internat. Biodeter. & Biodegrad.* Elsevier Science Limited, 245-247.
- Shelef, G. 1980. Treatment and nutrient removal of nitrogenous industrial wastes. Annual Report 013-812. Technion Res. And Develop. Found. Haifa.
- Shelef, G. y Sandbank, E., 1979. Algal treatment of tel yossel dairy wastes. Annual Report 013-812. Technion Res. and Develop. Found. Haifa.
- Shelef, G., Azov, Y., Moraine, R. y Oron, G. 1980. Algal mass production as an integral part of a wastewater treatment and reclamation system. En: *Algal Biomass*. G. Shelef and C. J. Soeder (Eds) Elsevier / Nort - Holland Biomedical Press, 163-189.
- Siew-Moi, P. 1990. Algal production from agro-industrial and agricultural wastes in Malaysia. *AMBIO*. 19(8), 415-418.
- Suárez, G. y Romero, T. 1995. Contaminación y medio ambiente. Los Pinos Nuevos. Ed. Científico Técnico.
- Zulkifi, H. 1996. Desarrollo estacional del fitoplancton y del zooplancton en lagunas de alta velocidad. *Water Science and Technology*, IWA Publishing, 33:7, 199–206.

Fuente del documento: tesis doctoral de Teresita de Jesús Romero López (2005). *Uso de la microalga *Chlorella* spp. en la depuración de los residuales líquidos de la industria pesquera y su aprovechamiento.* CIH, Cujae, Cuba.

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



**World Aquaculture 2021 se realizará en Mérida, México
del 15 al 19 de noviembre**

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

Lo 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* (Lamarck) (*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 camarids (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 Roza (Col), Gerardo Navarro García (Mex), Armando Vega Velazquez (Mex), Yoandry Martínez Arencibia (Cub), Ulsía Urrea Mariño (Mex), Gerardo Gold-Bouchot (USA), José Luis Esteves (Arg).

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), 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), José María Muzmesi (Arg), (Gustavo Arencibia-Carballo (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), Lázaro Camilo Ruiz Torres (Mex).

