



Poliquetos Punta Frances, Pinar del Río Cuba. Autor: Lazaro García.

Contenido	Página
Científico del CICESE diseña dieta para maduración de almeja generosa.	2
Magnetic attraction helps explain the motion under the ocean.	4
Reciclar es un deber social, pero lamentablemente no sabemos, o no nos interesa.	5
Cables that can stand the wet.	7
Marine organisms enlisted in battle against bacterial sheets.	9
¿Por qué los trastornos del sueño son un problema de salud pública?	12
Convocatorias y temas de interés.	14
Producción de semilla de la tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> en hapas. Artículo científico.	16

Científico del CICESE diseña dieta para maduración de almeja generosa

Por Karla Navarro
Ensenada, Baja California. Marzo de 2017

El doctor Manuel de Jesús Acosta Ruiz, especialista del Departamento de Biotecnología Marina del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), diseñó un protocolo de alimentación para almeja generosa (*Panopea abrupta*) que agiliza su maduración.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las almejas sometidas a la dieta diseñada por el investigador maduraron en un periodo de 2.5 a tres meses; mientras que la maduración de aquellos organismos alimentados únicamente con microalgas tuvo una duración promedio entre cuatro y seis meses.

En entrevista con la Agencia Informativa Conacyt, el investigador explicó que la dieta elaborada está basada en los alimentos que la almeja generosa consume en su ambiente natural y puede ser implementada en procesos de producción acuícola con fines comerciales.

“Es una dieta hidrolizada, como un licuado, esta dieta tiene ingredientes potenciadores, aminoácidos, tales como los ácidos grasos poliinsaturados, tiene vitaminas, proteínas, tiene atractantes y está compuesta en emulsificado, las partículas están cubiertas con unas películas muy finas para evitar que se disgreguen y se pierdan en el agua”, detalló.

Refirió que el alimento es diluido en el agua de los estanques donde se encuentran los organismos y durante un periodo de 15 a 20 minutos los animales filtrarán el agua y se quedarán con todo el alimento.

Acosta Ruiz apuntó que la dieta diseñada fue combinada con microalgas, logrando acelerar la etapa de maduración de la almeja generosa, en comparación con ejemplares de la misma especie que fueron nutridos exclusivamente con alimento vivo.

Colaboración con la iniciativa privada

El proyecto del que surge la dieta para almeja generosa fue desarrollado en conjunto con la iniciativa privada y financiado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).

Como parte de sus objetivos, también estaba la producción de semilla, para lo cual se construyó un laboratorio con la finalidad específica de madurar los animales, instalaciones que fueron integradas como parte de la infraestructura de una empresa.

“Se colectaron organismos silvestres de la Bahía Todos Santos en Ensenada, se llevaron al laboratorio, se acondicionaron estos animales y se les dieron fuentes nutricionales para inducirlos a maduración”, abundó el doctor Manuel de Jesús Acosta Ruiz.

Maduración en menor tiempo

Después de dos años de experimentos y la aplicación de al menos cinco dietas diferentes, el investigador del CICESE logró comprobar que una de las combinaciones de alimentos arrojaba resultados positivos.

“Hacíamos cortes de las gónadas de las almejas para ver cuál era la maduración que tenían, el proceso de maduración y entonces fuimos desechando aquellas dietas que no nos estaban dando los resultados apropiados”, refirió.

Precisó que una vez que los animales son llevados a su etapa de maduración, se inducen a desovar mediante cambios de temperatura en el medio en que están inmersos, se colectan los huevecillos y el esperma, se mezclan y se logra la fecundación.

Subrayó que el conocimiento obtenido fue transferido a la empresa con que se colaboró, como una estrategia para contribuir al aprovechamiento sustentable de una especie cuyas poblaciones se han visto radicalmente reducidas en las costas bajacalifornianas.

Fuente: Agencia Informativa Conacyt.

Cuarto Congreso Nacional de FAN



**SOCIEDAD MEXICANA PARA EL ESTUDIO
DE FLORECIMIENTOS ALGALES NOCIVOS, AC**

Fechas Importantes

FECHAS IMPORTANTES (2017)

Primer aviso.	16 de enero
Segundo aviso. Envío de resúmenes y ficha de registro. Inicia inscripción al evento. Información sobre hotel sede y turística.	15 de mayo
Fecha límite para envío de resúmenes.	10 de agosto
Notificación de aceptación de trabajos en modalidad oral o cartel.	15 de septiembre
Fecha límite para la recepción de cuotas preferenciales y pago de hospedaje.	30 de septiembre
Tercer Aviso. Programa del evento.	15 de octubre
Cuarto Congreso Nacional de FAN	23-27 de octubre



The EU-funded GEOPLATE project uses magnetic sensing techniques to expand our understanding of the Earth's tectonic past, while also offering tools to help locate future natural resources.

When dating and tracking the evolution of oceanic crust, plate tectonics research usually relies on a combination of knowledge about periods when the polarity of the planet's geomagnetic field was reversed, alongside magnetic anomalies. After volcanic activity, the ensuing magma cools at the mid-ocean ridge and the minerals contained in the newly forming rock magnetise and align with the direction of the planet's magnetic field. These magnetic traces can therefore serve as a date stamp for the crust.

However, the planet's geomagnetic field polarity has actually stayed stable in the past for periods lasting for as long as tens of millions of years (Myr), a timeframe known as a superchron. The ocean floor for these periods, lacking prominent magnetic anomalies, thus presents a challenge when it comes to the creation of accurate plate kinematic models.

Interpreting magnetic wiggles to understand the past.

The EU-supported GEOPLATE (Global Plate Reconstructions During the Cretaceous Normal Superchron) project set out to examine the progression of plate motion during the period known as the 'Cretaceous normal superchron' (CNS, between ~ 121 and 83 Myr ago). By analysing oceanic records, the project investigated the geomagnetic field's behaviour to present the first plate kinematic models for the CNS.

The project was able to do so by applying an innovative approach which reconstructed plate movement from evidence left by past fluctuations in the strength of the geomagnetic field. These fluctuations left magnetic traces, described as tiny ‘wiggles’, which were located using magnetic sensing equipment.

The project results have expanded understanding of a number of continental and oceanic phenomena related to the interaction between surface tectonic plates, mantle convection and geomagnetic field processes, during the long CNS period. For example, it helps explain some of the contributing factors for phenomena such as sea levels which are considered to have been abnormally high during the mid-Cretaceous.

Techniques which could help locate future natural resources

These new kinematic models which GEOPLATE accomplished, contribute to a deeper appreciation of how rates of crustal production and sea floor spreading (resulting from new oceanic crust created by volcanic activity) influence continental drift and so could help explain the plate motion process which resulted in the breakup of the ancient supercontinent Gondwana. Analysing the marine magnetic records has also resulted in age models that have produced some noteworthy results. For example, GEOPLATE techniques indicated that the oldest oceanic crust in the world is located in the eastern Mediterranean Sea and that it is possibly almost 340 million years-old.

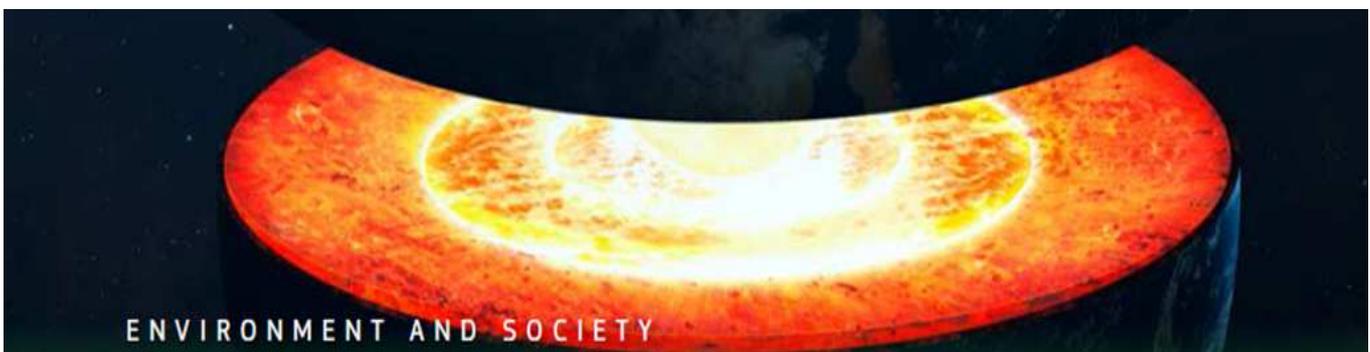
However, as well as deepening our understanding of the past the project also offers tools applicable to the present. We know that past tectonic motion has helped shape the development of the lithosphere, biosphere, hydrosphere, cryosphere and global climate with important consequences. For instance, by providing insights into the formation of continental marginal basins, GEOPLATE could help researchers locate prospective regions for new mineral and hydrocarbon reservoirs.

Source: GEOPLATE

Coordinated by Ben-Gurion University of the Negev in Israel.
Funded under FP7-PEOPLE.

<http://cordis.europa.eu/project/rcn/104252>

Research **eu N°58**. DECEMBER 2016 – JANUARY 2017





**UNIVERSIDAD
DE ORIENTE**



2da CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES Y AMBIENTALES 2017

"Entre la crítica y el compromiso social en un mundo diverso, cambiante e inclusivo"

Segunda Circular

La Universidad de Oriente convoca a la segunda edición de la CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES Y AMBIENTALES, a celebrarse del 16 al 19 de mayo de 2017 en Santiago de Cuba "Capital del Caribe". La convocatoria está dirigida a Profesionales de las Ciencias Sociales y Humanísticas, las Ciencias Médicas, Ciencias de la Educación, Arquitectos e Ingenieros de la Construcción, Ciencias Económicas y Empresariales, Antropólogos, Etnólogos, Trabajadores Sociales y otros profesionales afines a los estudios sobre el desarrollo sostenible y el medio ambiente.

En el año 2015 durante la realización de la Primera Convención, nuestra universidad acogió a delegados de diferentes países y el encuentro facilitó el análisis y la generalización de experiencias, en torno a las temáticas propuestas en cuatro eventos asociados a la misma. Esta segunda edición agrupa a 8 eventos, entre los cuales se pretende abordar temas como el patrimonio, la economía y la gestión ambiental, el desarrollo urbano y rural, la biodiversidad, el derecho civil, la psicología, el pensamiento filosófico y social y la pedagogía en la Educación Superior, entre otros.

La Segunda Convención de Ciencias Sociales y Ambientales será un obsequio de la comunidad de investigadores y profesores a las siete décadas de vida que celebrará la Universidad de Oriente, el 10 de octubre del 2017. Será un placer contar con su presencia y darle una cordial y calurosa bienvenida en nuestra hospitalaria ciudad.

**Dra. C. Martha del Carmen Mesa Valenciano.
Rectora Universidad de Oriente.**

Presidenta Comité Organizador

FECHAS IMPORTANTES DE LA CONVENCIÓN:

Fecha de notificación de aceptación: 17 de marzo

Fecha tope para la recepción de trabajos: 24 de marzo

CONTACTOS: E-mail: coordinadoreventos@uo.edu.cu / Sitio Web: <http://eventos.uo.edu.cu/>

Reciclar es un deber social, pero lamentablemente no sabemos, o no nos interesa

Por Gustavo Arencibia Carballo
Fotos del autor
garen04@gmail.com

Sé algún colega me dirá de lo largo del título, pero creo recoge el complejo sentir del reciclaje en la ciudad de La Habana. No hablaré de otras ciudades y poblados que conozco menos, para no ser impreciso o injusto, pero en alguna medida podremos extender este comentario a otros sitios no solo de Cuba.

Hoy La Habana sigue constituyendo un desorden mayúsculo en el NO ordenamiento y limpieza de la basura que genera, y por tanto mucho menos atender al reciclaje de aquello, poco o mucho, que podamos reciclar de manera, lógica, eficaz y para el bien social, aunque muchos se resistan en comprenderlo.



Calle San Gabriel y Florencia, Cerro. 5 de diciembre de 2016.

Algunos muchos, miran atrás con desdén, y con delicia al consumismo desenfrenado, pero ese deberá ser otro comentario.

La basura en la calle es un problema acuciante y requiere atención constante, pues no solamente es ornato público el asunto y obstrucción en la vía, sino un fuerte vector de afectación a la salud pública y que hace transitar gérmenes de todo tipo por las calles, aceras, viviendas y otros soportes hasta alimentos y las personas.

No crean exagero, y que conste no soy en lo absoluto de los que dicen “*eso nada más que pasa aquí*”, el asunto es pensar un poco y buscar soluciones para que como pueblo seamos mejor cada día.



Calle 27 esquina a 8, Vedado. 7 de diciembre de 2016.

En los desechos urbanos hay componentes los cuales, pueden ser aprovechados, pero no se hace adecuadamente por falta de interés y/o comprensión de todos, pero en particular de aquellos que como órganos del estado le competen.

Según un reciente estudio de los contenidos de la basura de un conjunto de contenedores en la ciudad de Barcelona se reportan en muestreos de bolsas, que un 94 % de sus contenidos se clasifican como error de desechos, pues pueden ser reciclados.

Estudios e investigaciones de ciudades y zonas costeras hay muchas en la web que pueden ser consultadas, pero este comentario es de nosotros mismos, no de Barcelona, aunque la cito como ejemplo.

Otro tema sería pensar en facilidades para esta clasificación de la basura, que hoy no existe ni en los centros de trabajo. Y hago la salvedad, que me refiero al universo de los que conozco en La Habana.

Hace años se puso en práctica, colocar contenedores en algunas esquinas de los barrios para depositar vidrios como desecho, pero esta práctica hoy es historia. ¿Que nos pasó? Yo pensaba avanzaríamos como lo hemos hecho en tantas otras ramas de las ciencias y de la sociedad.

Por otra parte, como se ha explicado en múltiples publicaciones, los desechos orgánicos de alimentos y las propias podas de plantas en jardines y calles de la ciudad, pueden o podrían usarse para compostaje, pero no se hace.

Estos temas son interminables y no podría yo en un simple artículo de opinión cubrir ese universo, pero no deseo terminar sin señalar la necesidad, otra vez imperiosas de pensar en una multa sustantiva y razonada y que cumpla su objetivo para aquellos quienes arrojan basura fuera de los tanques, en cualquier lugar de las calles, que botan escombros en nuestra ciudad, etc. etc. etc.

Ahora que hemos comenzado a caminar hacia el **500 Aniversario de la villa de San Cristóbal de La Habana**, valdría la pena pensar detenidamente en esta parte sensible del rostro de la ciudad, de manera que ese número creciente de turistas no comenten en voz baja a modo de comparación, luego de regresar de visitas nuestras provincias “*¡que sucia está La Habana!*”.

CABLES THAT CAN STAND THE WET

Most European offshore wind farms are found near the coast in shallow waters, which presents technical difficulties when it comes to using this renewable energy source. However, researchers have improved an underwater cable connection system to solve this problem.



The EU has a binding target of 20 % renewable energy consumption in 2020, and offshore wind energy has the greatest potential to help achieve this target. The next-generation wind turbines will have to be located 40 km out at sea and at depths of up to 80 m.

Submarine cables either run individually across the sea or a subsea hub provides a connection point. From there on, a single, higher-voltage transmission cable runs to the shore, transmitting power. However, cable inspection and maintenance at great depths are difficult. In addition, it is necessary to increase the transmission voltages given that larger conductors are heavier and more expensive.

The EU-funded WETMATE (WETMATE - A 33kV subsea wet-mateable connector for offshore renewable energy) initiative addressed technical cabling challenges associated with wind farms moving to deeper water and farther out at sea.

WETMATE worked to develop a high-integrity 33 kV wet-mateable connector that can withstand high hydrostatic pressures. The researchers designed it to be affordable and cheap to operate.

The project team equipped the cable connector with monitoring features to improve subsea cable detection and allow preventive maintenance. The researchers were therefore able to eliminate routine maintenance at greater depths, presenting a major improvement in power infrastructure management.

Researchers initially examined the balanced detection method to locate ‘partial discharges’ (PDs), which cause current spikes, in the cable. They developed and tested environmental and PD detection circuit sensors. Partners also produced prototype circuit boards to test energy scavenging, environmental sensing and PD detection.

WETMATE first intended to use optical fibre within the cable to send information about the state of the connector back to the shore. However, the team opted to use an ultrasonic modem between the connector housing and the energy convertor at the surface as it is more efficient.

The project’s connector will help boost performance and increase reliability of high-voltage submarine power links. The solution is also supporting the European strategy for sustainable, competitive and secure energy supply.

“The project’s connector will help boost performance and increase reliability of high-voltage submarine power links.”

WETMATE

Coordinated by Hydro Bond Engineering in the United Kingdom.

Funded under FP7-SME.

<http://cordis.europa.eu/project/rcn/106010>

<http://bit.ly/2hJRGGI>

 **TEXAS A&M UNIVERSITY
CORPUS CHRISTI** *Harte Research Institute* 

Texas A&M University-Corpus Christi • 6300 Ocean Dr., Corpus Christi, TX. 78412 • 361.825.5700





Foz do Iguaçu, Brazil | August 27 - September 1, 2017

SER2017 Abstract Deadline Extension

The deadline to submit abstracts for oral and poster presentations at the [7th World Conference on Ecological Restoration](#) has been extended until **Sunday, April 2nd**.

This extended deadline also applies to presenters who have been invited to speak as part of an organized symposium. Your abstract must also be submitted by April 2nd.

Complete submission guidelines can be found at: <http://ser2017.org/call-abstracts.php>.

We welcome contributed presentations exploring any aspect of ecological restoration, from scientific research and practical experiences in the field, to policy implications, economic dimensions, community engagement, and more.

A NEW POINT OF VIEW FOR SURVEYORS

EU-funded researchers have integrated European GNSS into drones to provide surveyors with a more advanced surveying tool.

Geo-information is a fundamental infrastructure of any modern society, with many other infrastructures and services depending on it. However, it is also expensive to create and update. As a result, European, national and local government agencies must balance a growing demand for high-resolution, up-to-date geo-information against decreasing budgets.

The EU-funded MAPKITE (EGNOS-GPS/GALILEO-based highresolution terrestrial-aerial sensing system) project responds to this market need by combining ‘Terrestrial mobile mapping systems’ (TMMS) with ‘Unmanned aerial system’ (UAS) mapping capabilities. The project aims to build a tandem ‘terrestrial vehicle’ (TV) and ‘unmanned aircraft’ (UA) equipped with remote sensing instruments that cooperate in collecting geo-data. The system integrates GNSS capabilities into drones and proposes a novel geo-data postprocessing concept to provide surveyors with an end-to-end solution for 3D high-resolution corridor mapping.



‘While terrestrial mobile mapping systems are becoming a standard surveying tool, their use is restricted due to their limited and insufficient view from the ground,’ says project coordinator Pere Molina.

‘On the technology side, mapping of small areas via small unmanned aircraft has become a reality, with many of the big geomatic technology companies already including UAS systems in their product portfolios.’

A tandem solution

MAPKITE includes both aerial and terrestrial components. The aerial component consists of a UA equipped with remote sensing instruments and a navigation guidance and control system. The terrestrial component consists of a human-operated TV that is equipped with remote sensing instruments and a TMMS.

This tandem system operates with the TV, computing a real-time trajectory by means of its real-time navigation system. By doing so, a set of waypoints are generated as route inputs for the UA by converting terrestrial navigation (time, position, velocity and attitude parameters) into UA time and space commands. This process produces a virtual tether by which the UA always follows the vehicle.

“MAPKITE’s combination of both ground and aerial based surveying systems provides users with an integrated and powerful solution.”

As the UA follows the vehicle at a constant flying height, both can simultaneously collect geodata. This is then postprocessed via an orientation-calibration concept, resulting in the delivery of high-resolution, oriented-calibrated and integrated images of corridors and their surrounding environment.

GNSS enhanced

MAPKITE’s combination of both ground and aerial based surveying systems provides users with an integrated and powerful solution. To accomplish this, the project fully exploits such GNSS technology as EGNOS and Galileo.

EGNOS, the European Geostationary Navigation Overlay Service, is Europe’s regional ‘Satellite-based augmentation system’ (SBAS). Galileo, on the other hand, is Europe’s GNSS programme, providing improved positioning and timing information.

‘We propose brand new ways of acquiring geo-data and processing it in order to derive geo-information that would not make sense without GNSS,’ explains Molina. ‘We also highlight the critical role of GNSS timing, due to the need to synchronise the TV’s trajectory solution to the central time of exposure of the UA remote sensing instruments.’

A game changer

Due to its operational simplicity and cost savings, MAPKITE is set to be a game changer. For example, surveyors can cut costs by eliminating the need to independently operate terrestrial and aerial systems. ‘Above all, MAPKITE can lower surveying budgets by means of its ‘Kinematic ground control points’

(KGCPs), which are obtained directly from the TMMS navigation solution, entailing the elimination of expensive traditional ‘Ground control points’ (GCPs),’ says Molina. ‘In short, the longer the corridor mapping mission, the higher savings are obtained with MAPKITE while keeping similar accuracy results.’

MAPKITE

Coordinated by Geonumerics in Spain.

Funded under H2020-Galileo.

<http://cordis.europa.eu/project/rcn/193827>

Project website: <http://www.mapkite.com/>

<http://bit.ly/2iBKJmw>

Source: **research eu N°59** FEBRUARY 2017



Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras

CEMZOC | Universidad de Oriente

Cuba





Estimados colegas:

La Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba, de conjunto con otras entidades y organizaciones, tiene el gusto de invitar a investigadores, autoridades, educadores, especialistas, gestores, empresarios, profesionales, productores y demás personas de todo el mundo que trabajan por la sostenibilidad de nuestro planeta, a participar en la XI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se realizará entre el 3 y el 7 de julio del 2017 en el Palacio de Convenciones de La Habana.

Las décimas ediciones precedentes de este cónclave han logrado una participación de más de 8 000 personas, de los cuales aproximadamente el 50 % corresponden a visitantes pertenecientes de más de 60 países de los 5 continentes.

Esta edición promoverá la cooperación entre los países, el intercambio de experiencias y prácticas sostenibles y la transferencia de conocimientos, así como el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el desarrollo social participativo, la protección del medio ambiente y la dignidad del ser humano.

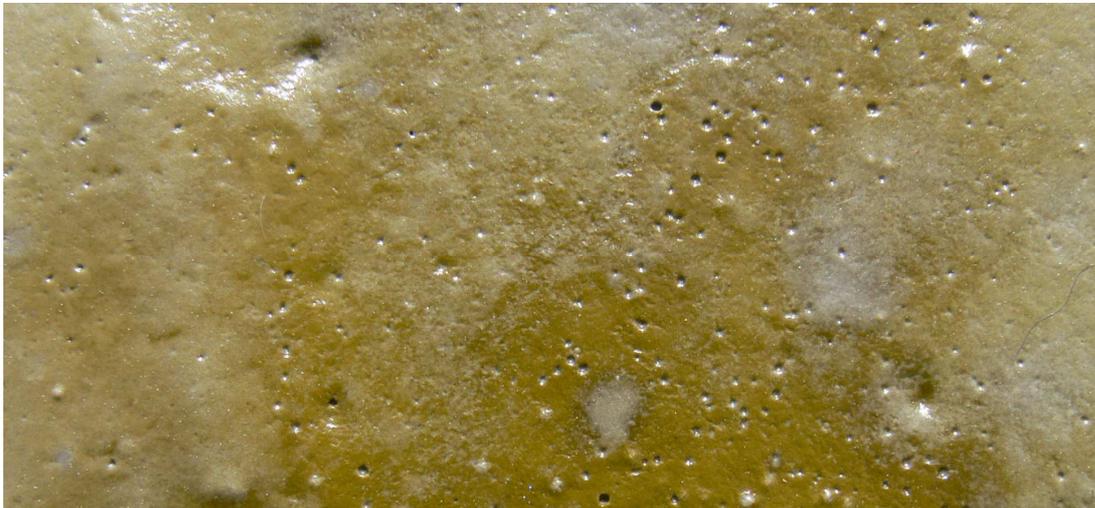
La Convención estará organizada en varios eventos que cubrirán temas de gran vigencia: XI Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, X Congreso de Áreas Protegidas, VIII Congreso de Gestión Ambiental, VI Congreso sobre manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, V Congreso sobre Cambio Climático, III Congreso de Política, Derecho y Justicia Ambiental, VI Simposio de Museos de Historia Natural, III Simposio Ciencias de la Sostenibilidad, II Simposio de Riesgos de Desastres y Riesgos Climáticos, V Coloquio sobre Ordenamiento Ambiental del Territorio, III Coloquio Regulación y Control Ambiental, III Coloquio Transporte y Medio Ambiente, III Coloquio de Manejo Sostenible de Tierras. Además, se presenta, al igual que en años anteriores, una Feria Expositiva Asociada de Tecnologías, Proyectos y Experiencias Ambientales.

El Comité Organizador de la Convención les reitera la invitación a presentar sus contribuciones profesionales con la garantía de que lograremos los objetivos comunes en un clima de amistad y solidaridad.

Esperamos contar con tu presencia, a t e n t a m e n t e

Dra. Maritza García García, Presidenta Ejecutiva Comité Organizador

Marine organisms enlisted in battle against bacterial sheets



Biofilms are colonies of bacteria that can live on implants and cause infections, yet are resistant to antibiotics. Image credit: 'Biofilm sur vasePortAuray' by F.Lamiot is licensed under CC BY-SA 3.0

A mother and daughter team believe they can fight bioterrorism and antibiotic resistance using natural substances found in the ocean.

The substances are produced by marine bacteria and seem to be potent against biofilms - slimy sheets of bacteria that are a scourge of modern medicine.

It is only in the last few decades that scientists have realised how formidable a threat biofilms are.

Bacteria, it turns out, don't generally hang out on their own. When they sense the time is right – from signals they receive from other bacteria in their environment – they cooperate to build gated communities. They construct cityscapes, with edifices of carbohydrates, DNA and proteins, water channels, and even ghettos for different types of microbe. There they live unassailable lives because, in their dormant state, antibiotics can't find them.

Such communities flourish on wounds, inside organs and on the surfaces of medical devices in the body, from Teflon catheters to titanium joints. This leads to infections, pain and even removal of the artificial joint.

Dr Cynthia Burzell hopes to disrupt those communities with substances she discovered while studying for her master's and PhD at St George's University, in Grenada, West Indies. She collected bacteria from the

warm waters of the Caribbean and found that they produced compounds that could prevent biofilms from forming, wipe them out or slow their growth.

Dr Burzell has applied for patents on processes surrounding the substances and turned down the offer of a university job in the US which would have required her to relinquish them to her employer, she says.

Instead, she decided to set up her own company, Aequor, to exploit her findings. She joined forces with her mother, Dr Marilyn Bruno, a lawyer and entrepreneur, set up a laboratory in San Diego, California, US, and has spent the last seven years overcoming the many hurdles between marine organism and commercial product.

‘We’re not chemists,’ said Dr Burzell. ‘I think that’s one of the reasons it was difficult for us in the beginning. We couldn’t tell people what the chemical was – we just knew that it worked.’

So hiring a chemist was an early step, as was getting some third party testing done from a well-known chemicals company, which concluded, according to Dr Burzell, that ‘there is nothing else known that can remove these biofilms at non-toxic doses’.

‘We thought we could work with them but they said: “Come back to us when you have a kilo (of the substances),”’ said Dr Bruno.

They’ve now managed to achieve that goal, and have gone back to the chemicals company, as well as some companies in Europe as they decide what steps to take next.

Aequor is now using an Indian firm to synthesise more of the 30 chemicals in the portfolio and scientific interest is growing. However, commercial interest is slow to manifest as drug companies often prefer to focus on cancer and diabetes blockbusters, rather than dedicate resources to lower-margin antibiotics.

“Bacteria are very smart. When they know they have something blocking them they find another way.”
Prof. Sara Soto, Barcelona Institute for Global Health, Spain

Biological attack

The US National Institutes of Health and Department of Defense are looking for substances that could quickly combat superbugs and decontaminate surfaces after a biological attack, explains Dr Bruno, and are now exploring some of Aequor’s chemicals.

To build commercial interest, Aequor has turned to the EU and is using an SME instrument grant for their ABD project to synthesise the chemicals and undertake testing for [EU regulatory approvals](#) as new biocides and antibiotics.

Other scientists are also turning to the sea for biocides but are casting their nets wider, screening thousands of microalgae for molecules capable of breaching a biofilm's defences as part of the EU-funded NoMorFilm project.

Professor Sara Soto from the Barcelona Institute for Global Health, Spain, who coordinates the project, says attacking biofilms is tricky. You have to try to stop them sticking to the surface but also to disrupt the system that the bacteria use to communicate.

'Bacteria are very smart. When they know they have something blocking them they find another way – they mutate. They can attach to all surfaces – tables, titanium, prosthetic material, skin – it's very difficult to prevent.'

The microalgae come from three collections – two in Portugal and one in France – and are screened by Prof. Soto's group, after which promising molecules can move to other institutes for chemical analysis, testing on animal models and, eventually, commercialisation.

Of 200 species examined so far, more than 10 look promising, says Prof. Soto.

Protecting ourselves

Meanwhile, an extraordinary discovery about our most familiar chemical – water – may lead to a completely different way of protecting ourselves from biofilms.

A few years ago, Professor Jacob Klein, now at the Weizmann Institute of Science in Israel, announced that water molecules, under the right conditions, can assemble themselves into tiny clusters that behave like ball bearings – and that's what they do inside our joints, keeping them lubricated even under the intense pressures to which we subject them.

The ramifications of his discovery, known as hydration lubrication, are still unfolding, but it looks like one application could be a new way of coating artificial objects in the body such as catheters or stents, which are prone to contamination, so that, from a microbe's point of view, they are a less congenial home.

Water molecules will cluster around positively charged salt ions. Water contains oxygen atoms which, being slightly negatively charged, will turn inwards towards the ion while the hydrogen atoms of water will stick out, thus forming a shell of water molecules around the charge.

These so-called hydration shells have an intriguing pair of properties – they are both strong and fluid, which makes them the perfect lubricant. Now Prof. Klein, along with Dr Ronit Goldberg and Dr Weifeng Lin, is trying to harness hydration shells to make surfaces inhospitable to bacteria.

'If you could somehow arrange for the surface of your material to be covered by a layer of very highly hydrated species (group of similar molecules), anything approaching the surface just sees a layer of hydration shells – and they don't want to stick.'

In his current project, called BiofoulRepel, he is no longer working with simple sodium ions but with phospholipids – the building blocks of cell membranes. These have heads that stick out from whatever they are attached to and – it turns out – pull water molecules towards them to form large hydration shells.

They form layers that love to cling to negatively charged surfaces, including most biosurfaces in the body, such as cartilage, and also to plastic surfaces from which implants and other biomedical devices are made. So could they provide the coating that's needed to protect surfaces from biofouling?

In tests, funded with a grant from the EU's European Research Council, Prof Klein's team has shown that there's a drop of 80 % in the amount of biofoulant that will stick to a plastic surface covered with certain of these lipids, compared with plastic alone.

If you liked this article, please consider sharing it on social media

Source: Horizon The Research & Innovation Magazine, 13 March 2017.



EXPOMAR 2017

25-28 de mayo de 2017
Burela, España



<http://www.expomar.com/index.php>

¿Por qué los trastornos del sueño son un problema de salud pública?

Cada noche toneladas de sueños se quedan sin sus soñadores.

Milorad Pavić

Por Carmen Báez

Foto Manuel Richaud Lara

Las dificultades para conciliar el sueño, permanecer dormido o cualquier otro problema con el dormir forman parte de un conjunto de trastornos del sueño que son considerados por los especialistas como un importante problema de salud. Y es que las diferentes alteraciones que pueden presentarse durante esta actividad reparadora afectan la calidad de vida del individuo, además, juegan un papel en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares —primeras causas de muerte en el país—, metabólicas y, en última instancia, una menor esperanza de vida.

Si bien la presencia de estos trastornos tiene causas muy diversas, como pueden ser genéticas, respiratorias, psicológicas, físicas, sociales, entre otras, actualmente se han descrito más de 100 trastornos del sueño, esto de acuerdo con el artículo “Trastornos del dormir”, publicado en la Revista Médica de la Universidad Veracruzana. De ellos, el más común en la población general es el insomnio, que se caracteriza por la dificultad para conciliar el sueño o para continuar durmiendo.

Margarita Reyes Zúñiga, psiquiatra especialista en trastornos del sueño de la Clínica del Sueño del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), indica que 95 por ciento de los casos de insomnio está asociado a trastornos de ansiedad y depresión, mientras que el resto, cinco por ciento de ellos puede tener alguna causa médica, como enfermedades respiratorias, asma o EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), cuyos síntomas se agravan al anochecer y quienes lo padecen pueden tener dificultades para iniciar y mantener el sueño.



A decir de la especialista, todo individuo en algún momento de su vida ha padecido o padecerá insomnio, como respuesta a alguna preocupación o estresor de la vida cotidiana. Sin embargo, la preocupación por dormir u otros factores pueden contribuir a que se presente insomnio crónico, es decir, cuando el insomnio se prolonga por más de tres meses y sucede al menos tres noches a la semana. “La dificultad para iniciar el sueño o mantenerse dormido es el síntoma más prevalente después del dolor y es causa y consecuencia de otros padecimientos, el insomnio crónico afecta entre 10 y 15 por ciento de la población general”, comenta.

En México, el insomnio afecta 18.8 por ciento de la población, con mayor proporción en mujeres, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (Ensanut MC).

Privación del sueño, incipiente problema de salud Pese a que el insomnio es el trastorno del dormir más frecuente, la privación del sueño es un incipiente problema de salud pública. En palabras de la psiquiatra Margarita Reyes Zúñiga, cerca de 40 por ciento de la población duerme menos del tiempo requerido según el grupo de edad. Aunque no es considerado como una enfermedad, conlleva la aparición de diversas patologías como obesidad y problemas cardiovasculares, trastornos psiquiátricos, aumento en el riesgo de accidentes laborales, automovilísticos y en el hogar. Afecta a todos por igual: niños, jóvenes y adultos.

“La privación de sueño es cada vez más frecuente en la población, afecta calidad de vida, y aunque no sabemos si la privación de sueño es un factor de riesgo de mortalidad o muerte prematura, es un hecho que incrementa la morbilidad”, señala.

La Ensanut MC 2016 reporta que 28.4 por ciento de la población descansa menos de siete horas diarias, siendo más común en las zonas urbanas y en la Ciudad de México. Respecto a ello, Margarita Reyes Zúñiga pone como ejemplo la movilidad en áreas metropolitanas, donde existe mayor demanda laboral y los tiempos de traslado a los centros de trabajo o estudio incrementan en función de disminuir las horas de sueño.

El uso de dispositivos electrónicos móviles, que son omnipresentes en la población, contribuyen a disminuir las horas de sueño y alterar la calidad de sueño en todos los grupos de edad. Y es que estar expuestos a una fuente de luz poco antes de dormir hace que el estado de alerta del organismo se estimule y, por lo tanto, altera el sueño.

Un estudio publicado en la revista *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* señala que la exposición a la luz eléctrica en la noche, incluso a niveles bajos, puede dar lugar a la interrupción directa o indirecta del sueño.

“Se está perdiendo la división entre noche y día. La gente está disponible 24 horas en 365 días al año a través de un teléfono inteligente o cualquier otro dispositivo electrónico portátil. Hay estudios que demuestran que entre las 20:00 horas y las 6:00 es cuando más mensajes de texto envían los adolescentes. Pasar mucho tiempo frente a una pantalla de computadora, teléfono inteligente o tableta electrónica ha restado horas de sueño”, comenta Margarita Reyes Zúñiga.

Este fenómeno no es ajeno a los niños, quienes por regla general deben tener entre nueve y 11 horas de sueño aproximadamente en la edad escolar; un estudio realizado por investigadores del King's College de Londres, explica que el uso de dispositivos móviles a la hora de dormir se asocia significativamente con una mala calidad del sueño y somnolencia diurna excesiva en los menores.

Idealmente, explica la doctora Margarita Reyes Zúñiga, los niños no deben hacer uso de pantallas de dispositivos móviles por más de dos horas al día, “se debe limitar el uso de dispositivos electrónicos con pantalla luminosa. Los niños antes dormían a las 20:00 horas, ahora son las 22:00 horas y siguen despiertos. La falta de sueño hace que tengamos más apetito y que controlemos menos nuestros impulsos, lo que contribuye a desencadenar sobrepeso u obesidad”, agrega.

Trastornos respiratorios del sueño Después del insomnio, el trastorno del dormir más frecuente entre la población general es el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), que se caracteriza por la presencia de ronquidos fuertes de manera cotidiana y pausas cortas en la respiración. Las personas con esta condición se despiertan cansadas y se sienten soñolientas durante el día. “Este sueño es incompleto porque la persona acaba por despertarse en muchas ocasiones sin darse cuenta”, comenta Selene Guerrero Zúñiga, neumóloga de la Clínica del Sueño del INER.

La apnea del sueño es descrita por los especialistas como un problema de salud pública directamente relacionado con la epidemiología de obesidad.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 señala que 27.8 por ciento de la población tiene riesgo alto de presentar síndrome de apnea obstructiva del sueño, siendo mayor en población con sobrepeso u obesidad.

Selene Guerrero Zúñiga afirma que hasta hace una década la incidencia de este trastorno en México fue de dos por ciento para mujeres y cuatro por ciento para varones; no obstante, actualmente la prevalencia de sobrepeso y

obesidad incrementa el riesgo de apnea obstructiva del sueño en la población, de ahí que especialistas del INER planteen hacer un estudio para conocer la epidemiología de AOS en la Ciudad de México.

¿Por qué es un problema de salud pública?

“La experiencia en México apenas se está desarrollando. La idea de este estudio es determinar la magnitud del problema y qué tanto se puede solventar de la atención. Finalmente, la apnea obstructiva del sueño está asociada a muchas causas de muerte, dentro de las que se incluye la enfermedad cardiovascular, el incremento de la prevalencia de diabetes e hipertensión, fomenta que sea un problema de salud pública importante. Se le ha asociado también con el incremento en la frecuencia de cáncer de tumores sólidos. Si la prevalencia se ha duplicado en esta última década, tendríamos un problema que va a ser importante corregir a nivel de salud pública”, reveló la especialista.

Un riesgo latente en pacientes con AOS podría ser la disminución de la agudeza visual, lo que ha motivado a especialistas del INER y del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INRLII) a iniciar un estudio para obtener evidencia científica. “Lo que estamos haciendo es invitar a los pacientes que se confirman con AOS grave a participar en el estudio, y es que estudios internacionales han descrito que los pacientes con AOS tienen prevalencias más altas de glaucoma, que puede generar pérdida irreversible de la agudeza visual”, comentó la especialista Selene Guerrero.

El panorama es diferente en niños, quienes con un diagnóstico oportuno y una intervención quirúrgica desaparece la apnea obstructiva del sueño en más de 90 por ciento de los pacientes. “Es importante tratarla porque prácticamente en niños se presentan trastornos de la conducta y se ha asociado con déficit de atención e hiperactividad con bajo rendimiento escolar y problemas de crecimiento”, dice Selene Guerrero.

¿Es posible recuperar las horas de sueño perdidas?

Con frecuencia, las personas se privan de dormir entre semana, intentando recuperar o recompensarlo el fin de semana, esta conducta, señala la especialista Margarita Reyes Zúñiga, es prácticamente imposible. Y es que una noche de mal sueño o privación de sueño toma al organismo una semana en recuperarse.

“Si imaginamos que una persona duerme de lunes a viernes cinco horas por noche, se necesitan cinco semanas de dormir bien para recuperarse. Esta deuda de sueño es prácticamente imposible de recobrar. La creencia es de que el fin de semana uno puede quedarse dormido todo el día para recuperar las horas de sueño. Dormir mucho es una condición que nos lleva al desequilibrio, a la homeostasis. No debemos restar importancia al dormir tiempo suficiente, muchas veces preferimos hacer cualquier cosa antes que esto, el sueño es una necesidad que nos mantiene en equilibrio, si rompemos y violamos esta necesidad, trae consecuencias a la salud a corto y largo plazo”, concluyó Margarita Reyes Zúñiga.

Recomendaciones para el dormir

- *Dormir tiempo suficiente.*
- *Limitar el uso de dispositivos electrónicos. Idealmente no estar expuestos a una pantalla.*
- *Hacer ejercicio aeróbico mejora la calidad de sueño.*
- *No cenar demasiado, cenar tres horas antes de dormir.*

Con la idea de crear conciencia de la importancia de esta actividad reparadora, en 2008 la Sociedad Mundial del Sueño estableció el Día Mundial del Sueño, a celebrar el tercer viernes de marzo. El objetivo es disminuir la carga de los trastornos de sueño en la sociedad a través de la prevención y tratamiento de estos.

Fuente: Agencia Informativa Conacyt.- Ciudad de México. 17 de marzo de 2017

Convocatorias y temas de interés

- [V Muestra Internacional del Audiovisual en Ciencias de la Salud](#). El Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Infomed, la Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud del Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba, la Organización Panamericana de la Salud y la Facultad de Comunicación Audiovisual convocan a la [Videosalud 2017](#), a celebrarse del 7 al 10 de noviembre de 2017 en La Habana, Cuba. La versión virtual del evento se extenderá hasta el 11 de diciembre del propio año.
- [2nd International Conference on Green Energy & Expo](#) Atlanta, Georgia, USA, July 03-05, 2017.
- [6th International Conference on Biodiversity and Conservation](#) Dubai, UAE, July 10-12, 2017.
- [Global Solar Energy Summit](#) Madrid, Spain, September 11-13, 2017.
- [World conference on Ecology and Ecosystems](#) San Antonio, USA, September 11-13, 2017.
- [World Global Warming Summit](#). Brussels, Belgium, September 18-19, 2017.
- [6th International Conference on Earth Science and Climate Change](#) Macau, Hong Kong Sep 18-20, 2017.
- [International conference on Plastic Recycling](#) Zurich, Switzerland. September 18-20, 2017.
- [International Conference on Biorefineries and Biobased Industries for Clean Energy](#) Madrid, Spain.
- [Acid rain - Global Warming 2017 \(Belgium\)](#).
- [Acquatic ecology - Ecology Ecosystems 2017 \(USA\)](#).
- [Advancements in Solar Technology - Solar Energy 2017 \(Spain\)](#).
- [Agriculture waste recycling - Recycling Expo-2017 \(Spain\)](#).
- [Air Pollution & Treatment - Pollution Control 2017 \(UK\)](#).
- [Animal ecology - Ecology Ecosystems 2017 \(USA\)](#).
- [Anthropogenic causes - Global Warming 2017 \(Belgium\)](#).
- [Anthropogenic Role in Climate Change - Earth Science-2017 \(France\)](#).
- [Artificial Photosynthesis - Solar Energy 2017 \(Spain\)](#).
- [Astronomy and Space Sciences - Earth Science-2017 \(France\)](#).
- [Atmospheric Sciences and Meteorology - Earth Science-2017 \(France\)](#).
- [Biobased Industry - Biorefineries 2017 \(Spain\)](#).
- [Biodiversity - Biodiversity-2017 \(UAE\)](#).
- [Biodiversity - Ecology Ecosystems 2017 \(USA\)](#).
- [Biodiversity and Food Security - Biodiversity-2017 \(UAE\)](#).
- [Biomass Sources - Biorefineries 2017 \(Spain\)](#).
- [Bioplastics - Plastic Recycling 2017 \(Switzerland\)](#).
- [Carbon Sequestration - Global Warming 2017 \(Belgium\)](#).
- [Carbon Solar Cells - Solar Energy 2017 \(Spain\)](#).
- [Chemical Ecology - Ecology Ecosystems 2017 \(USA\)](#).
- [Chemical waste recovery - Recycling Expo-2017 \(Spain\)](#).
- [Circulatory Economy - Recycling Expo-2017 \(Spain\)](#).
- [Climate Change - Earth Science-2017 \(France\)](#).
- [Climate Change and Global Warming - Biodiversity-2017 \(UAE\)](#).
- [Climate change and Global warming - Global Warming 2017 \(Belgium\)](#).

- **Climate Change Mitigation and Adaptation** - *Earth Science-2017 (France)*.
- **Climate Finance** - *Earth Science-2017 (France)*.
- **Coastal Ecology and Ecosystems** - *Ecology*.
- **International Conference on Microbial Ecology**. Sept 18-20, 2017 Toronto, Canada.

Recommended Global MICROBIOLOGY Conferences

USA & Americas

- Water Microbiology-2017, USA.
- Virology 2016, USA.
- Viral Outbreaks 2017, USA.

Europe & Middle East

- Virology Congress 2017, UK.
- Pharma Microbiology 2017, UK.
- Mycotoxins2017, Netherlands.

Asia Pacific

- Virology Asia 2017, Singapore.
- Microbial Engineering 2017, China

- **V Simposio Argentino de Ictiología. PRIMERA CIRCULAR**

"Aportes de la ictiología al desarrollo sustentable"

Les acercamos esta primera comunicación con información sobre la edición de nuestro simposio.

- Pueden mantenerse en contacto y recibir información a través de nuestro Facebook: @vsai2017
- Para contactarse con la organización del congreso pueden escribir a: vsacorrientes@gmail.com

Convenciones, Eventos y Congresos en Cuba 2017 - Portal de ...

www.congressesincuba.com/congresos-y-eventos/2017.html

Portal de congresos, convenciones, **eventos**, ferias y festivales en Cuba. Organizados ... VII Convención de Ciencias de la Tierra (GEOCIENCIAS'2017) Nombre: VII ... Nombre: XI Encuentro de Editores de Revistas **Científicas** y Divulgativas.



Edita: Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo. Soc. Coop. Gallega | Edificio Ramiro Gordejuela Puerto Pesquero s/n. Ap. de Correos 1078. Vigo (Pontevedra).
 España. Consejo Asesor Editorial: José Ramón Fuertes Gamundi, José Antonio Suárez-Llanos, Hugo González García, Edelmiro Ulloa. | Realiza esta revista: Cuerpo a Cuerpo Comunicación S.L. Uruguay, 2 - 3ª dcha. 36201 Vigo (España) Tel.: 986 221 835 Fax.: 986 437 141 e-mail: cuerpoacuerpo@cuerpoacuerpocomunicacion.com
 Director Pesca Internacional: Alberto Alonso. Redacción: Belén Porteiro. Diseño y edición: Cuerpo a Cuerpo Comunicación.
 Depósito Legal: VG-735-2010 ISSN - 1699-3691
www.arvi.org/revista.asp | pesca@imaxenova.com



Dynamic Modeling Workshop

Join us in Toronto, Canada

We are excited to announce that this spring, May 15-16, we will be hosting a workshop at the Think Site in Toronto, Canada. This Dynamic Modeling Workshop is a great opportunity to learn hands-on and in-person from isee systems. Working directly with our staff, you'll learn the basics of Systems Thinking and how to effectively model in our latest software. We hope to see you there!



sales@iseesystems.com



research[★]eu

RESULTS MAGAZINE <http://cordis.europa.eu/research-eu>

MAYO

OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE 2017

1-4 de mayo de 2017

NRG Park

Houston, Texas, Estados Unidos

<http://2017.otcnet.org/>

SIAL CHINA 2017

17 al 19 de mayo

SNIEC - SHANGAI

La mayor exposición de innovación alimentaria de Asia

Por información: <http://www.sialchina.com/>

EXPOMAR 2017

25-28 de mayo de 2017

Burela, España

<http://www.expomar.com/index.php>

JUNIO

SEAWEB SEAFOOD SUMMIT

THE WORLD'S PREMIER CONFERENCE ON SEAFOOD SUSTAINABILITY

5-7 de junio de 2017

The Westin Seattle, EEUU

<http://www.seafoodsummit.org/>

WORLD AQUACULTURE 2017

Cape Town, Sudáfrica

26-30 de junio de 2017

<http://www.marevent.com/>

JULIO

ASIA PACIFIC AQUACULTURE 2017

Kuala Lumpur, Malasia

25-27 de julio de 2017

<http://was.org>

SETIEMBRE

SEAFOOD EXPO ASIA

5-7 de setiembre de 2017

Wanchai, Hong Kong

<http://www.seafoodexpo.com/asia/>

Producción de semilla de la tilapia *Oreochromis niloticus* en hapas

Carlos Alvarado Ruiz

Instituto Nacional de Aprendizaje INA., Núcleo Náutico Pesquero.

5200-1000 Uruca-San José, Costa Rica

calvaradoruiz@ina.ac.cr .

Resumen: Se evaluó el rendimiento de hembras de tilapia a través de su reproducción en hapas de 1 m³ de capacidad y en una proporción sexual de 1:1, no se determinó diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) para el peso (g) de las hembras utilizadas, ni en el rendimiento de larvas (#larvas/g). Los parámetros como oxígeno (mg O₂ L⁻¹) y temperatura (°C) se mantuvieron dentro de los rangos apropiados para la reproducción de tilapias.

Palabras clave: larvas, proporción sexual, hapas, rendimiento.

Abstracts: The performance of females of tilapia was evaluated through its reproduction in hapas of 1.0 m³ capacity and a sex ratio of 1:1, not statistical significant difference ($p \leq 0.05$) for the weight of the females (g) used and performance of larvae production (#larvae/g) was determined. Parameters oxygen (mg O₂ L⁻¹) and temperature (°C) were kept within the ranges suitable for the breeding of tilapias.

Key words: larvae, sex ratio, hapas, performance.

Introducción

La producción de larvas de tilapia generalmente se realiza en estanques de tierra o en encierros de malla de 1.0 mm de luz de malla denominados “hapas”. Para la producción masiva de larvas se utilizan proporciones de sexo 1:2 a 1:3 (macho:hembra). Según (Mires, 1982) la relación 3:1 produce más alevines que la relación 1:1 esto debido al efecto benéfico que causa la mayor presión de los machos sobre las hembras.

Por otra parte la densidad de siembra tiene efecto sobre el éxito reproductivo, por ejemplo en hapas a una densidad de siembra de 5.0 peces m² se logra una mayor productividad de larvas que al sembrar 10 peces m² (Hughes y Behrends, 1983).

En desoves masivos los machos presentan comportamientos territoriales y de competencia, así como de variaciones en el éxito reproductivo entre los mismos machos (Fessehayé *et al.*, 2006). Los machos construyen nidos en el fondo de los recintos de reproducción y los peces más grandes y agresivos son más exitosos reproductivamente, ya que controlan la mayoría de los desoves. Por otra parte las hembras más pequeñas desovan más frecuentemente (Guerrero y Guerrero, 1985), hembras de mayor tamaño producen huevos de mucho mayor diámetro (Rana, 1986).

Los métodos tradicionales de producción de larvas de tilapia son realizados en estanques de tierra, donde tienen lugar desoves masivos, cada macho construye y defiende un territorio definido como área de desove, en este sitio la ovoposición de los huevos por parte de las hembras tiene lugar (Rana, 1988).

Las hembras de tilapia poseen patrones individuales de desarrollo ovárico, por lo que presentan desoves asincrónicos que tienen lugar cada tres o cuatro semanas (Rana, 1988), (Macintosh y Little, 1995) esta condición dificulta medir la producción individual de larvas por cada hembra, por otra parte en desoves masivos solamente el 21.05 % de los cruzamientos son de un solo macho con una sola hembra (Fessehay *et al.*, 2006), esta situación también dificulta medir el desempeño individual de las hembras en cuanto a producción de larvas.

(Barman y Little, 2011) reportan producciones por medio de desoves masivos en hapas del orden de 2.5 a 6.0 larvas por metro cuadrado por día; sin embargo esta estimación de la producción en términos de área y tiempo, no considera el peso de las hembras y su rendimiento productivo en términos de cantidad de larvas generadas con respecto al peso de la hembra en gramos.

El proceso reproductivo en tilapias es complejo y es afectado por diferentes condiciones entre ellas temperatura del agua, horas luz, densidad de siembra, proporción de sexos, tamaño y la edad de reproductores en otros factores.

Este estudio tuvo como objetivo medir la producción de larvas por gramo de peso en hembras tilapia, derivadas de dos lotes de reproducción, y determinar la productividad de las hembras en un esquema de reproducción de proporción de sexos 1:1.

Materiales y Métodos

Periodo de estudio: Por un periodo de 56 días se realizó la reproducción de hembras de tilapia, para ello se utilizaron 133 encierros denominados “hapas” con tamaños de 1H x 1A x 2L m, para un volumen efectivo de cada hapa de 2.0 m³, la luz de malla del encierro fue de 1.0 mm lo cual garantizó la retención de las larvas de tilapia.

Dentro de cada hapa se colocó un macho y una hembra con el fin de realizar la reproducción, a cada hembra se le midió su peso (g), utilizando para ello una balanza electrónica marca Ohaus 2000, con un grado de precisión de (± 0.5 g).

Siembra de reproductores: Fueron utilizados dos grupos de hembras (A-B) procedentes de un mismo lote de reproducción, pero cultivadas en recintos separados (estanques), ambas pertenecientes a la especie *Oreochromis niloticus*. La siembra de reproductores fue realizada combinando machos y hembras con diferente peso y en forma aleatoria, y colocando cada par de reproductores dentro de cada hapa hasta completar 133 parejas, (64 del lote A y 69 del lote B).

Selección de hembras: En este experimento se realizó la separación por sexo, para ello se utilizó como referencia la morfología de la papila urogenital descrita por (Saavedra, 2006). El sexado se realizó mediante observación y palpaje de la papila urogenital, y fueron seleccionadas aquellas hembras que al aplicarle stripping liberaron huevos maduros (Figura 1), de modo tal que se separaron del lote de

reproducción 64 y 69 hembras maduras del lote A y B respectivamente. Para el caso de los machos estos se caracterizaron por encontrarse maduros ya que al aplicarse stripping todos liberaron flujo seminal.



Figura 1.- Valoración de hembras maduras por stripping.

Conteo de larvas: Transcurrido un periodo de dos semanas desde la siembra, con la ayuda de un pequeño pascón se inicio la colecta y conteo de larvas en aquellas hapas que mostraron presencia de crías (Figura 2), esta labor se realizó en forma progresiva hasta alcanzar la reproducción exitosa de los dos lotes de hembras. Al finalizar el proceso se contabilizo el total de larvas producidas por cada grupo de hembras.



Figura 2.- Cría de tilapia.

Rendimiento (lpg): Para determinar la productividad de las hembras se estableció un cálculo que determinó la cantidad de larvas generadas con respecto al peso de la hembra, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \text{No de larvas contabilizadas} / \text{Peso de hembra (g)} \text{ (larvas g}^{-1}\text{)}$$

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros físico químicos: Durante el periodo de evaluación fueron medidos el oxígeno disuelto y la temperatura del agua por medio de un oxigenómetro modelo YSI 55, las lecturas se realizaron durante la mañana (6:00 horas) y la tarde (13:00 horas).

Resultados y discusión

A. Temperatura

La temperatura promedio del estanque de reproducción fue de 28.0 ± 1.0 °C, con un máximo de 29.8 °C y un mínimo de 26.3 °C. La temperatura mostró un incremento paulatino a lo largo del ciclo, presentándose algunas disminuciones leves (Figura 3).

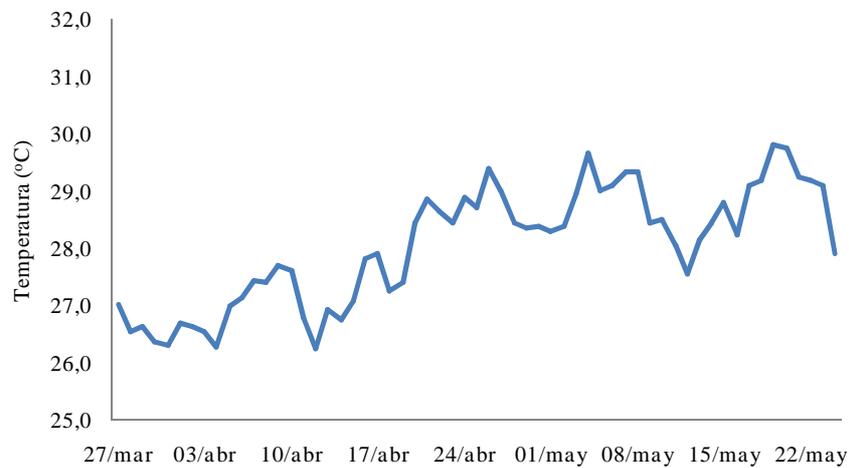


Figura 3.- Temperatura promedio del estanque utilizado en reproducción.

El estanque presentó las temperaturas más bajas durante la mañana, con un promedio de 27.2 ± 1.02 °C y un máximo y mínimo de 29.0 °C y 25.2 °C, respectivamente. Durante la tarde se presentó un incremento térmico, con un promedio de 28.2 ± 1.12 °C y un máximo y mínimo de 31.0 °C y 28.9 °C respectivamente (Figura 4).

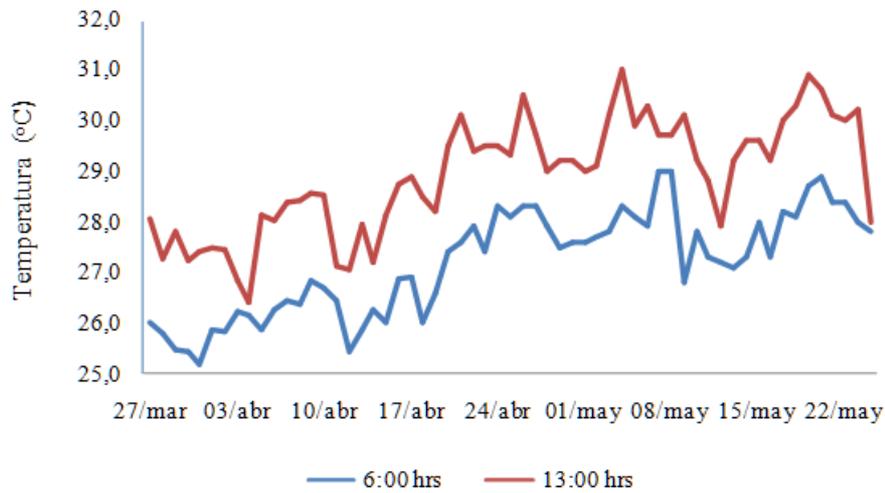


Figura 4.- Perfil de temperatura (°C) del estanque mañana y tarde.

B. Oxígeno disuelto

Durante el periodo de reproducción los niveles de oxígeno se mantuvieron por encima de los 3.0 mg O₂ L⁻¹, que representa el nivel crítico para la tilapia. El valor promedio registrado de oxígeno fue de 6.1± 0.57 mg O₂ L⁻¹, con un máximo de 7.8 y un mínimo de 4.5 mg O₂ L⁻¹ (Figura 5).

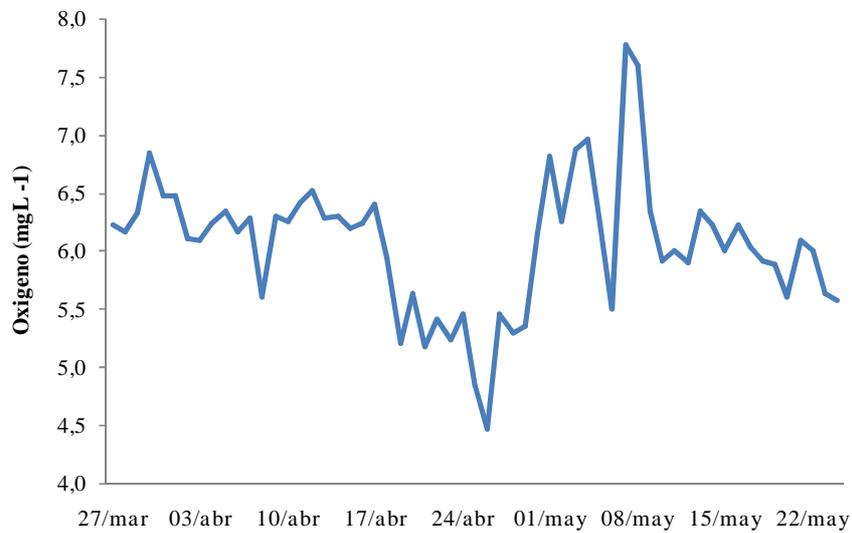


Figura 5.- Perfil de oxígeno (mg O₂ L⁻¹) promedio en el estanque de reproducción

C. Peso de hembras

Las hembras del lote A presentaron un peso promedio mayor (596.8 ± 145.5 g), que las hembras del lote B (574.9 ± 122.0 g); sin embargo no se determinó diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) para el peso promedio de los reproductores hembras utilizadas en el estudio (Tabla 1).

Tabla 1.- Resumen estadístico de peso de hembras por lote

Hembras	n	Promedio (g)	Máximo	Mínimo
Lote A	64	596.8 ± 145.5^a	1075.5	251.1
Lote B	69	574.9 ± 122.0^a	883.2	308.2

Promedio (\pm s.d.) con diferente letra superscrita dentro de la columna indica diferencia significativa a un nivel del 5 %.

D. Peso de hembra vrs rendimiento larvas

Se pudo determinar que las hembras de lote A con tallas pequeñas (251.1-301.1 g) generaron mayor cantidad de larvas 2.64 lpg, mientras que la mayor productividad de las hembras del lote B se presentó para tallas entre (401.1-451.1 g) con 1.88 lpg, hembras de mayor peso fueron menos eficientes en la producción de larvas con respecto a su peso (1051.1-1100.1 g) generaron tan solo 0.25 lpg (Figura 6).

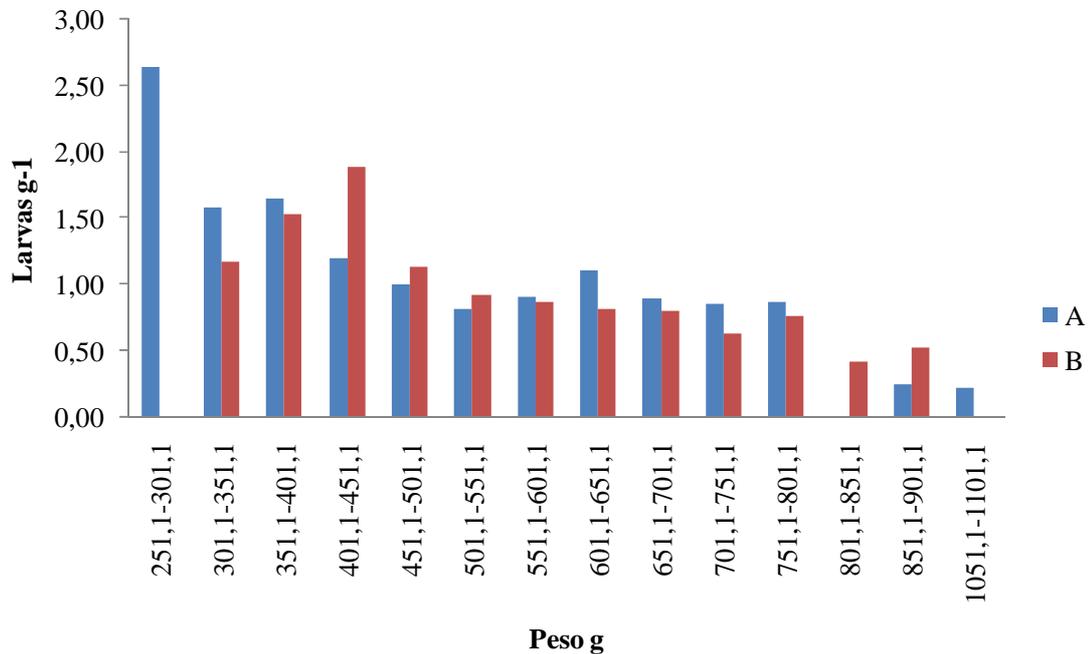


Figura 6.- Rendimiento de hembras de tilapia lote A y B.

Rendimiento de larvas (lpg).

Un total de 133 hembras (Lote A-B) con un peso promedio de 584.9 ± 132.6 g, que representaron una biomasa de 80.13 Kg, produjeron un total de 74564 larvas. No se observó diferencia en la producción total de larvas entre las hembras de cada lote. El rendimiento de producción fue de 0.93 y 0.92 larvas g^{-1} para las hembras de tilapia del lote A y B respectivamente. (Tabla 2).

Tabla 2.- Producción total de larvas y rendimiento por lote.

Parámetros Lote	Biomasa hembras (Kg)	Total de larvas (n)	Producción de larvas por hembra		Rendimiento Larvas g^{-1}
			Máxima	Mínima	
A	39.89	37335	1381	77	0.93
B	40.23	37229	1960	80	0.92
Total	80.13	74564			

Discusión

Temperatura

El ciclo reproductivo tuvo lugar en un estanque que presentó un régimen térmico promedio de 28.00 ± 1.03 °C, con temperaturas en la mañana entre 25.2 °C y 29.8 °C y para la tarde entre 28.9°C y 31.0°C. (Lowe-McConnell, 1959) indicó que temperaturas entre 22.0 °C y 24.0 °C son las adecuadas para la reproducción de la mayoría de tilapias, mientras que (Rothbar y Prugenin, 1975) reportaron que el óptimo térmico se ubica entre los 25.0 °C y 29.0 °C. Además (Popma y Lovshin, 1996) determinaron una mayor reproducción a temperaturas entre los 25.0 °C y 30.0°C. De acuerdo con lo anterior, los rangos térmicos obtenidos durante esta investigación fueron los adecuados para el proceso reproductivo de las tilapias de ambos lotes.

Los registros más bajos de temperatura se presentaron por las mañanas con 25.2 °C, según (El-Hakin *et al.*, 2005), en estudios histológicos realizados en ovarios de tilapia mantenidas en temperaturas controladas de 25.0 °C, se determinaron niveles altos de ovocitos maduros; por lo consiguiente es de esperar que los niveles más bajos de temperatura registrados durante esta investigación no debieron afectar el nivel de madurez sexual de las hembras. Sin embargo, las variaciones diarias de temperatura del agua que se encontraron en esta investigación (aumento de temperatura durante el día y disminución durante la noche) si pudieron afectar la actividad reproductiva.

Baroiller *et al.*, (1997) determinaron que incrementos en la temperatura del agua (de 22.0 °C hasta 26.0 °C) estimulan la actividad de desove de *O. niloticus*, mientras que disminuciones reducen la generación de la

progenie. De la misma manera Bautista *et al.*, (1988) observaron en *O. niloticus* una relación directa entre el incremento de la frecuencia de desoves y el incremento de la temperatura del agua.

El-Naggar *et al.*, (2000) determinaron que el mejor periodo reproductivo de la tilapia se presenta a los 27°C; en esta investigación el registro de temperatura de la mañana reflejó que el 41 % del tiempo de la fase reproductiva la temperatura no superó los 27 °C; sin embargo sí se logró la obtención de las crías, un nivel más estable de la temperatura probablemente acortaría los tiempos de aparición de crías.

Oxígeno disuelto

Según Bhujel (2000) no existen estudios precisos relacionados con el efecto del nivel de oxígeno en el agua y la actividad reproductiva específicamente relacionado a su efecto sobre la gametogénesis y el desove.; sin embargo se ha observado que en estanques con aguas verdes y durante días nublados los valores de oxígeno pueden ser tan bajos como 0.5 mg L⁻¹, lo que causa un impacto negativo sobre la calidad de la semilla (Bevis, 1994).

En esta investigación, los niveles de oxígeno disuelto en el estanque de reproducción superaron los 4.5 mg O₂ L⁻¹, superando al nivel mínimo aceptable (3.0 mg O₂ L⁻¹) para el cultivo de la tilapia, que representa concentración mínima requerida para mantener un crecimiento normal y garantizar una baja mortalidad (Alicorp, 2004).

El nivel de oxígeno disuelto registrado en el estanque de reproducción probablemente no afectó el proceso reproductivo de la tilapia durante esta investigación. Brett, (1979) determinó que muchos peces reducen su crecimiento y la sobrevivencia cuando los niveles de oxígeno son inferiores a los 5.0 mg O₂ L⁻¹. Por esta razón, es de suma importancia contar con sistemas de suministro de oxígeno en los estanques (aireadores de paletas, blowers) o contar con un suficiente caudal para garantizar que los niveles de oxígeno disuelto se mantengan dentro de los niveles óptimos para cada especie.

Peso de hembras

En este ensayo se utilizó un lote de hembras (A-B) con un peso promedio 585.6 g muy por encima de lo recomendado por Bhujel, (2000); quien determinó que en sistemas de producción comercial de alevines de tilapia los tamaños preferidos de las hembras fluctúan entre 150.0 g y 250.0 g, las cuales son reemplazadas cuando las mismas superan los 300.0 g; esto debido a la dificultad que se presenta al manipular reproductores de esta talla.

En esta investigación el peso de las hembras no causó ningún disturbio operativo, ya que la reproducción fue realizada en forma individual en hapas y en una proporción 1:1, razón por la cual el transporte y manipulación de reproductores de talla mayor a lo indicado por Bhujel, (2000) no representó un problema; sin embargo se debe considerar que la manipulación de reproductores de mayor talla como los utilizados en este estudio mayor a 500 g resulta ser viable para emprendimientos pequeños.

Producción de larvas

El rendimiento promedio de larvas obtenido para las hembras del lote A y B fue de 0.93 lpg; no obstante se pudo determinar la existencia de hembras más productivas en cada una de los lotes, por ejemplo las hembras más productivas del lote A estuvieron representadas por individuos con rangos de peso entre 251.1 g y 301.1 g las cuales produjeron en promedio 2.64 lpg y para el caso de las hembras del lote B las que presentaron pesos entre 401.1 g y 451.1 g fueron las más productivas con 1.88 lpg.

Ridha y Cruz (1998), obtuvieron con hembras de *O. spilurus* con pesos entre 12.08 g y 112.6 g rendimientos de 1.22 lpg; mientras que Suresh (2000) reporto para hembras de tilapia *Oreochromis sp.* entre 70.0 y 300.0 g una productividad de 0.278 lpg, (Bhujel, 2000) alcanzo en hembras de la tilapia *O. niloticus* rendimientos entre 0.003 a 0.35 lpg para hembras de 150.0 g a 300.0 g y Espejo (2001) registró 1.80 lpg en hembras *O. niloticus* de 200.0 g.

El rendimiento en términos de larvas por gramo de peso de hembra (lpg), es un indicador muy importante para proyectar el número total de hembras que se requieren para generar una producción masiva de larvas; entre mayor sea la cantidad de larvas que produzca un lote de reproductores de tilapia, menor será el requerimiento de individuos (inventario) y menor la cantidad de estanques o encierros (hapas) necesarios para producir larvas.

Un nivel alto de producción de larvas tiene un impacto económico importante al disminuir el inventario de reproductores, lo cual se traduce en reducción del costo alimentación de los peces así como de la infraestructura necesaria para la producción de larvas.

En esta investigación se pudo determinar que la producción de larvas de las hembras del lote A y B, no difirió significativamente ya que los rendimiento alcanzados fueron de 0.93 y 0.92 lpg respectivamente.

Conclusiones

La producción de larvas obtenida en esta investigación fue inferior a los rendimientos reportados por Ridha y Cruz en 1998 con 1.22 lpg y Espejo 2001 con 1.80 lpg, pero superior a las reportadas por Suresh en 2000 con 0.278 lpg y Bhujel 2000 con 0.35 lpg. Estos resultados son difíciles de comparar ya que cada rendimiento productivo que ha sido documentado en hembras de tilapia, corresponde a condiciones particulares de cada estudio, donde se utilizaron hembras de diferentes tallas y especie, lo cual dificulta realizar una comparación objetiva.

Para determinar sí la productividad de las hembras utilizadas en este investigación es aceptable o no, se requiere de una comparación bajo condiciones estándar de reproducción como: igual densidad de siembra, igual proporción de sexos, mismo tipo y calidad nutricional del alimento, igual tamaño o edad de los reproductores, regímenes de temperatura similares, y de una calidad de agua adecuada para la producción de la tilapia entre otros factores

La cantidad de crías generadas por las hembras de tilapia fueron cercanas a una larva por cada gramo de peso del reproductor, en promedio 0.955 lpg, esta productividad permitiría estimar la cantidad de reproductores hembras necesarios para generar una número determinado de crías a partir de este dato de rendimiento.

La reproducción de crías de tilapia en hapas como la realizada en este ensayo, es una técnica que es muy funcional para pequeños emprendimientos de tilapia, lo que permitirá que los productores generen sus propias crías y no dependan de proveedores externos de semilla, ahorrándose de esta forma el costo de compra de las crías y costes de transporte, en la mayoría de los casos los proveedores de alevines de tilapia se encuentran muy lejos de los sitios de producción artesanal de tilapia, lo cual provoca que se desestime la implementación de proyectos de pequeña escala con fines de autoconsumo.

Referencias

- Alicorp, S.A. 2004. Manual de Crianza de Tilapia. [en línea], Lima, Perú. (Consultado 15 julio 2012). Disponible en <http://www.alicorp.com.pe>.
- Baroiller, J.F, D. Desprez, Y. Carteret, P. Tacon, M.C, Hoareau, C, Mélard & B. Jalabert. 1997. Influence of environmental and social factors on the reproductive efficiency in three tilapia species, *Oreochromis niloticus*, *O. aureus* and the red tilapia (red Florida strain). In: K. Fitzsimmons (Editor). Tilapia Aquaculture: Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY. 238-252 p.
- Bautista, A. Ma., M.H. Carlos & A.I. San Antonio. 1988. Hatchery production of *Oreochromis niloticus* L. at different sex ratios and stocking densities. *Aquaculture* 73: 85-89.
- Bevis, R. 1994. The effect of artificial nests on reproductive performances in the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L) spawned in net hapas. M.Sc. Thesis. Asian Institute of Technology, 111 pp.
- Bhujel, R.C. 2000. A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquaculture* 181: 37-59.
- Brett, J.R. (1979). Environmental factors and growth. Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J.R. Eds., *Fish Physiology*, Vol. VIII. Academic Press, London, pp. 599-675.
- El-Hakim E, El-Gamal & Z.A. El-Greisy. 2005. Effect of photoperiod, temperature and HCG on ovarian recrudescence and ability of spawning in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei, Cichlidae). *Egyptian Journal of Aquatic Research* Vol 31(2): 419 - 431.
- El-Naggar G. O.; El-Nady M. A.; Kamar M.G. and Al-Kholy A. I. 2000. Effect of photoperiod, dietary protein and temperature on reproduction in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) 5th International symposium for Tilapia aquaculture (ISTA) September 3-7, Barzil.
- Espejo, C.G. 2001. Manejo industrial de las Tilapias. Presentación Curso LANCE American Soybean Association. [en línea]. Pp 1-23 (Consulta: 16 de febrero 2012). <www.carlosespejo.com.co><www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp>
- Fessehayé, Y., El-bialy, Z., Rezk, M.A., Crooijmans, R., Bovenhuis, H & Komen, H. 2006. Mating systems and male reproductive success in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in breeding hapas: A microsatellite analysis. *Aquaculture* Vol 256 (1-4), 148-158.
- Guerrero, R.D. III & Guerrero, L.A. 1985. Effect of breeder size on fry production of Nile tilapia in concrete pools. *Trans. Natl. Acad. Sci. Technol., Repub. Philipp.* 7, 63-66.
- Huges, D.C., Behrends, L.L. 1983. Mass production of Tilapia nilotica seed in suspended net enclosures, pp. 394-401. In: Fishelson, L., Yaron, Z. (eds.). *Proceedings of the International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. Tel Aviv University, Tel Aviv. Israel.
- Lowe-McConnell, R.H. 1959. Breeding behaviour patterns and ecological differences between Tilapia species and their significance for evolution within the genus Tilapia (Pisces: Cichlidae). *Proc. zool. Soc. Lond.* 132: 1-30.

- Macintosh, D.J., Little, D.C. 1995. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). In: Bromage, N.R., Roberts, R.J. (Eds), Broodstock Management and Eggs and Larval Quality, Blackwell Science Publication, University Press, Cambridge, UK, 424 pp.
- Mires, D. 1982. A study of the problems of the mass production of hybrid tilapia fry, p. 317-329. In: Pullin, R.S.V., Lowe-McConnell, R.H. (Eds). The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceeding 7. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 432 pp.
- Popma, T.J., and Lovshin, L.L. 1996. Worldwide prospects for commercial production of tilapia. Research and development series no 41, Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University, AL, USA, 23 pp
- Rana, K.J. 1986. Parental influences on egg quality, fry production and fry performance in *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) and *O. mossambicus* (Peter). PhD. Thesis, Institute of Aquaculture, University of Stirling, UK, 295 p.
- Rana, K.J. 1988. Reproductive biology and the hatchery rearing of tilapia eggs and fry. In: Muir, J.F., Roberts, R.J. (Eds.), Recent Advances in Aquaculture. Vol 3. Crook Helm, London, pp. 343-406.
- Ridha, M.T & E.M. Cruz. 1998. Observations on the seed production of the tilapia *Oreochromis spilurus* (Gunter) under different spawning condition and with different sex ratios. Asian Fisheries Science 10: 201-210.
- Rothbard, S. and Pruginin, Y. 1975. Induced spawning and artificial incubation of tilapia. Aquaculture, 5:315-321.
- Saavedra, M. M. 2006. Manejo del cultivo de tilapia. Managua, Nicaragua.
- Suresh, A.V. 2000. Últimos avances en el manejo de reproductores de tilapia. Revista Aquatic No10 1-5 [en línea] (Consulta: 12 de abril 2012).
-



“El periodismo científico es la estrella del periodismo en esta primera parte del siglo 21, porque hoy no es posible entender el mundo sin la ciencia”.

Antonio Calvo Roy,

Presidente de la Asociación Española de Comunicación Científica, (AECC)



www.portalelbohio.es

Estimados lectores y colegas los invitamos a que visiten nuestra web.
Su opinión es importante para nosotros.

El Bohío boletín electrónico



Director: Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).

Comité editorial: Abel Betanzos Vega (Cub), Adrián Arias R. (Costa R.), Guillermo Caille (Arg), Eréndina Gorrostieta Hurtado (Mex), Jorge Eliecer Prada Ríos (Col), Piedad Victoria-Daza (Col), Oscar Horacio Padín (Arg), Dixy Samora Guilarte (Cub), Maria Cajal Udaeta (Esp), Dionisio de Souza Sampaio (Bra), Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.), Carlos Antonio Ocano Busía (Cub), Mario Formoso García (Cub), Nicola Sabata (Esp), Wiener A. Martínez Estepe (Cub).

Corrección y edición:
Nalia Arencibia Alcántara (Cub).

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

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409

Global Solar Energy Summit
Madrid, Spain

September 11-13, 2017



Consejo editorial científico: Norberto Capetillo-Piñar (Mex), Arturo Tripp Quesada (Mex), Celene Milanés Batista (Cub), Jorge Tello-Cetina (Mex), Nicola Sabata (Esp), Adrián Arias R. (Costa R.).