



Estacion biológica “La Rosita”, Tunas de Zaza, Sancti Spiritus, Cuba. Autor de Michael Melo Carballo.

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Pez perico, constructor de arrecifes de coral.	2
Temporada 2017 del atún rojo: a medida que se recuperan las poblaciones, aumentan las posibilidades de captura para los pescadores.	5
From Phenotype to Genotype: The Genetic Basis of Shape.	8
Cuando la multifuncionalidad suena, agua lleva.	10
La Unión Europea, a la cabeza del movimiento global para poner fin a la contaminación por mercurio	17
Convocatorias y temas de interés.	19
Marine Ecosystems and Management (MEAM).	22
Nanotecnología basada en ADN.	24
Cobertura del ostión <i>Saccostrea palmula</i> en un dique artificial. Artículo científico.	27

## **Pez perico, constructor de arrecifes de coral**

**Por Joel Cosío**

Desde 2005, un grupo de investigadores del Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Autónoma de Baja California Sur ([UABCS](#)) analiza los ecosistemas coralinos del archipiélago Isla Espíritu Santo para determinar el grado de recuperación del área natural protegida (ANP), incluyendo la abundancia, así como biomasa de peces perico o loro (Scaridae).



Fotografías: CONABIO.

El profesor e investigador, especialista en sistemas de arrecifes coralinos, de la UABCS, el doctor Héctor Reyes Bonilla, miembro nivel III del Sistema Nacional de Investigadores ([SNI](#)) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ([Conacyt](#)), comentó que la población del pez perico ha mostrado una recuperación positiva, hasta llegar a niveles estables.

“Los datos de biomasa son muy importantes, desde 2005 a la fecha, son los peces que han aumentado más su tamaño, prácticamente lo han duplicado, antes se pescaban mucho, ahora se pescan menos porque hay áreas en donde no se permiten las artes de pesca y la población ha ido aumentando, en este momento tenemos una óptima población y con un muy buen tamaño”, aseveró Reyes Bonilla.

El archipiélago forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, que desde el 14 de julio de 2005 está en la lista de sitios Patrimonio Natural Mundial de la Humanidad de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).

El especialista detalló que el tamaño de los peces perico, antes del decreto de área natural protegida en 2005, en promedio era de alrededor de treinta centímetros, porque la sobrepesca no daba oportunidad de crecimiento de los peces; sin embargo, en los últimos monitoreos han encontrado especímenes de hasta ochenta centímetros, la talla máxima de las especies que habitan en la zona marina.

### **Constructores de arrecifes coralinos**

Los peces perico son uno de los componentes más importantes para los procesos ecológicos de los arrecifes de coral del Parque Nacional Archipiélago Isla Espíritu Santo.

Se alimentan de las algas que extraen de los trozos de coral, evitando que estas se desarrollen y obstruyan la luz solar que necesitan los corales para realizar procesos de fotosíntesis que les permiten sobrevivir. Sin embargo, no son los únicos peces herbívoros que se alimentan de estas algas, en la región existen otros organismos que se dedican a podar las algas de los corales, incluso en mayores proporciones, este es el caso del pez cirujano (*Acanthurus*).

En el golfo de California, por lo tanto, su principal función es la de constructores de arrecifes de coral, puesto que su dieta también es rica en carbonato de calcio del que se componen los trozos de coral que roen con sus dientes al momento de extraer las algas, sustancia que defecan repartíendola en el fondo de los arrecifes, proveyendo de un sustrato arenoso que favorece el crecimiento de corales.

“En el golfo de California hay otras especies de herbívoros mucho más importantes que el pez perico, desde el punto de vista ecológico, como los peces cirujanos, que son mucho más abundantes y comunes. Si comparamos la cantidad de algas que consumen, los cirujanos son más importantes en esta región”, señaló Reyes Bonilla.

“En esta región, además de que son herbívoros y se alimentan de las algas de los corales, producen mucho carbonato de calcio, comen moluscos, equinodermos y corales, al defecarlos, ese carbonato de calcio sirve para fermentar el piso, como si fuera un mortero, el sustrato se fija y hace que el arrecife empiece a crecer. De esta manera, su papel principal es moler carbonato de calcio y regarlo por todo el arrecife”, explicó.

### **Espíritu Santo es Parte de Ti**

En la ciudad de La Paz, Baja California Sur, un grupo de asociaciones civiles, empresarios y ciudadanos lanzaron la campaña Espíritu Santo es Parte de Ti, con la finalidad de promover la conservación de los recursos marinos del Parque Nacional Archipiélago Isla Espíritu Santo.

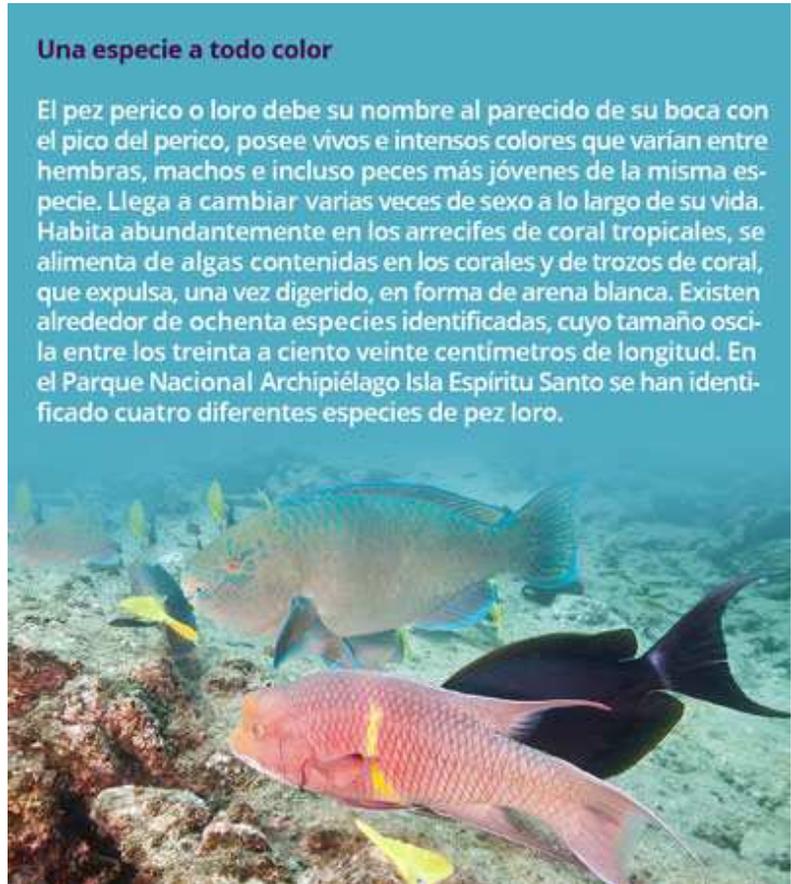


La directora de la campaña, Lucía Corral Aguayo, comentó que uno de los principales objetivos que persiguen es evidenciar la pesca ilegal del pez perico que se realiza con arpón en horario nocturno, que es cuando estos peces se encuentran en estado de reposo y son relativamente fáciles de pescar.

“La campaña nace inspirada en Cabo Pulmo, un ecosistema marino que se pudo recuperar con la cooperación y vigilancia de los ciudadanos y de la preocupación sobre la conservación de Espíritu Santo, en la que a pesar de ser un ANP que en este 2017 cumple diez años de protección de la zona marina, sigue habiendo mucha pesca ilegal de peces perico, porque estos habitan en arrecifes de coral y es imposible que piquen con un anzuelo, la manera como lo están sacando es con arpón por las noches”, aseveró la activista.

El director de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) de la península de California y Pacífico Norte, el biólogo Benito Bermúdez Almada, comentó que la pesca en Espíritu Santo, a excepción de las zonas núcleo, es una actividad legal, para la que se deben tramitar permisos, con métodos y artes de pesca preestablecidos, así como en temporadas en las que se autoriza el aprovechamiento de cierto tipo de recursos marinos.

Advirtió que la práctica pesca con red de encierre y pistoleo nocturno, con arpón, es una actividad ilegal que se sigue llevando a cabo en algunos sitios del ANP y el organismo que de esta forma es más fácil de capturar es el pez perico.



“Desde hace muchos años han estado golpeando a las poblaciones del perico que es un símbolo de la isla, esta es una forma de proteger a muchas especies. No es solamente el perico sino todas aquellas especies que son capturadas de manera ilegal, como pargos, cochitos o cabrillas, que se pueden sacar de manera legal”, reconoció Bermúdez Almada.

El doctor Reyes Bonilla señaló que desafortunadamente el problema de la pesca ilegal del pez perico persiste —aunque de forma inusual—; sin embargo, no debemos sobreestimar su importancia ecológica y decidir no pescar o consumirlo y, por el contrario, el recurso se encuentra en un estado óptimo para su aprovechamiento con el manejo adecuado de las pesquerías.

**Fuente:** La Paz, Baja California Sur. 29 de septiembre de 2017 (Agencia Informativa Conacyt).

## **Temporada 2017 del atún rojo: a medida que se recuperan las poblaciones, aumentan las posibilidades de captura para los pescadores**

Julio 2017

Buenas noticias para la pesquería del atún rojo: la temporada de pesca, que acaba de concluir, transcurrió con toda normalidad y los controles confirmaron un alto nivel de cumplimiento por parte de los operadores de la UE.

Los buques se beneficiaron de mayores oportunidades de pesca. De hecho, tras la evaluación realizada en 2014 por su comité científico, la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA) acordó un incremento del total admisible de capturas (TAC) del 60 % en un periodo de tres años. En 2017, esto supuso que el TAC europeo se elevara a 13 451,36 toneladas.



Esta cuota está repartida entre los ocho países de la UE que participan en la pesquería (España, Francia, Italia, Croacia, Grecia, Portugal, Malta y Chipre), siendo España y Francia quienes tienen los cupos más altos.

El atún rojo, efectivamente, es un ejemplo importante de gestión sostenible. Esta población – especialmente importante para el sector pesquero y muy popular entre los consumidores– ha pasado de una sobreexplotación intensa a mostrar signos de una recuperación sostenida en el espacio de unos pocos años, gracias al enorme esfuerzo internacional liderado por la UE y al compromiso de los pescadores.

Este año, el despliegue de un número importante de inspectores, buques y aeronaves de vigilancia, coordinados por la Agencia Europea de Control de la Pesca (AECP) y los Estados miembros interesados, garantizó la aplicación de un estricto programa de control e inspección destinado a evitar la sobrepesca.

La utilización, por primera vez por todos los operadores, de un sistema electrónico de documentación de las capturas (el documento de captura de atún rojo o eBCD) desarrollado por la CICAA también ha desempeñado un papel a la hora de desalentar los posibles transbordos de pesca INDNR, al tiempo que mejora el seguimiento de las capturas y la comercialización.

La temporada de pesca de atún rojo para los cerqueros de jareta del Mediterráneo oriental y central y del Adriático se desarrolló del 26 de mayo al 24 de junio. La mayoría de los cerqueros europeos agotaron su cuota a principios de junio, por lo que fueron llamados a puerto por sus autoridades nacionales.

El atún rojo es un raro ejemplo de población sana en el Mar Mediterráneo, mientras que la gran mayoría de las demás especies de la cuenca siguen siendo objeto de una dramática sobrepesca.

Por esta razón, el Comisario Europeo Karmenu Vella ha lanzado [MedFish4ever](#), un compromiso internacional para la recuperación de todas las poblaciones de Mediterráneo. Ha forjado una alianza no solo con los Estados miembros del Mediterráneo, sino también con varios terceros países de la cuenca a fin de garantizar que todos procedemos de forma coherente y sistemática.

La Comisión Europea elogia el trabajo y el compromiso de los Estados miembros en los últimos años para garantizar el cumplimiento de las normas en la pesca del atún rojo y el importante papel desempeñado por la AECP a la hora de asegurar la coordinación de los controles.

La Comisión Europea también acoge con satisfacción el reciente acuerdo político con el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea para incorporar el plan de recuperación del atún rojo de la CICAA a la legislación europea. Impulsar una seguridad jurídica adicional y uniformar la aplicación de las distintas medidas del plan de recuperación respaldará la sostenibilidad a largo plazo de la población.

## **Antecedentes**

En 2006, la CICAA adoptó un plan de recuperación de 15 años para el atún rojo del Atlántico oriental y del Mediterráneo que, desde entonces, se ha actualizado periódicamente sobre la base de la evaluación, seguimiento y control de la población y de las nuevas tecnologías.

En 2010 y 2012, se introdujeron importantes medidas para garantizar la gestión sostenible de la población. En noviembre de 2013, se adoptaron normas detalladas para la aplicación de nuevas tecnologías, con el fin de mejorar el control del atún rojo capturado vivo con fines de cría. Estas normas se mejoraron con la adopción de la Recomendación 14-04, en noviembre de 2014. En 2015, la CICAA adoptó medidas concernientes a la implantación de un sistema electrónico de documentación de las capturas o eBCD.



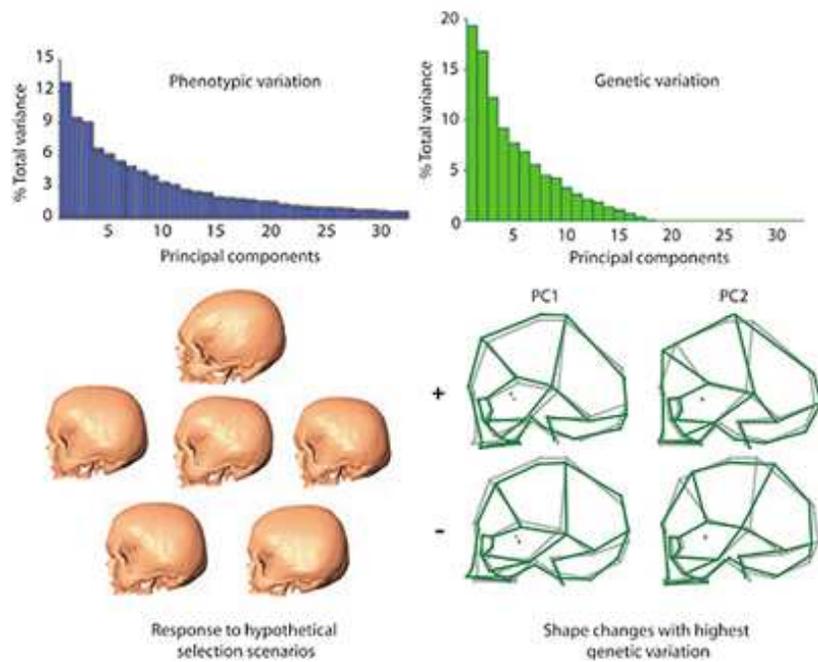


# From Phenotype to Genotype: The Genetic Basis of Shape

January 23rd-26th, 2018, Barcelona (Spain)

The aim of this course is to provide participants with an **overview of quantitative genetics**, with **specific application to shape analysis** and decomposition of phenotypic variation into components of genetic and environmental variation.

The basic theoretical concepts of resemblance between relatives, heritability, estimates of selection, and geometric morphometrics will be introduced. Practical lessons will enable participants to learn to use user-friendly (and not so user-friendly) software packages to estimate heritability, phenotypic and genetic variance covariance matrices, response to hypothetical selection, actual selection and QTL mapping.



© Neus Martínez-Abadías

Participants are encouraged to bring their **own data** for analysis and discussion in the course. Morphometric data involves any kind of quantitative shape data collected on individuals, such as linear measurements and/or 2D or 3D landmark coordinates. Pedigree files usually consist of text files with a list of three columns (individual ID, father ID, mother ID). Specific details about formatting these files will be provided during the practical lessons.

# CICTA-14

## XIV **CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

La Habana, 23 de mayo de 2017

Estimados colegas:

Tengo el sumo gusto en invitarle a participar en la **XIV Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA-14)**, a celebrarse del **21 al 25 de mayo del 2018**, en el Palacio de las Convenciones de La Habana, Cuba.

Este evento científico, con más de dos décadas de fundado, reunirá una vez más, a investigadores, tecnólogos, docentes y estudiantes de Cuba y otros países, especialmente de Iberoamérica, Europa y Asia para un activo intercambio de información, criterios y experiencias en diversas áreas de la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos.

Asociado a **CICTA-14**, cuyo lema es: **“Sostenibilidad alimentaria, una premisa del futuro”** se desarrollará un Simposio sobre Alimentos y Salud, el 2do. Taller Internacional de Seguridad Alimentaria y Medio Ambiente, el Taller Internacional: Novedades en el envasado de alimentos frescos y procesados y el Coloquio sobre Novedades en la Chocolatería Paralelamente se realizará la Feria Internacional **“Alimexpo 2017”**, donde participarán expositores nacionales y extranjeros principalmente los provenientes de firmas encargadas de la producción de equipos y maquinarias, equipamiento analítico, soluciones para el tratamiento de aguas, materias primas y aditivos destinados al sector agroalimentario.

El evento se desarrollará en sesiones concurrentes dedicadas a sus principales temáticas, en conferencias, mesas redondas, exposiciones orales y carteles. Conformando el evento se impartirán cursos pre- y pos-congreso sobre temas novedosos de gran actualidad.

Esperando contar con su valiosa participación, le saluda,

Dra. Lourdes Valdés Fraga  
Directora General IIIA



## Cuando la multifuncionalidad suena, agua lleva

Por Sandra Ricart Casadevall



El binomio agua-suelo es esencial para la producción de alimento y también la base que estructura el desarrollo rural, la distribución territorial de la población, la conservación del paisaje y la preservación ambiental (Mata, 2008). Una dualidad que bascula entre la **generación de bienes privados y la promoción de funciones públicas**. Es decir, **la agricultura multifuncional produce bienes tanto privados** (alimento, materias primas de origen agrícola o turismo rural) **como públicos**, los cuales se dividen en sociales (contribución a la viabilidad de las áreas rurales desfavorecidas, la protección de valores culturales y patrimoniales asociados al medio rural o la protección ante el despoblamiento rural) y ambientales (protección de valores paisajísticos, fomento de la [biodiversidad](#) y la reducción de los procesos erosivos del suelo (Lemaire et al. 2014; Bernués et al. 2015).

**La conceptualización de la multifuncionalidad difiere a nivel de país, de disciplina científica o de tipología de funciones asociadas y reconocidas directamente con su aplicación:** bienes públicos, bienes identitarios, patrimonio agrícola, ocupación rural, seguridad alimentaria o modelo de desarrollo rural son sólo algunos ejemplos de vocablos vinculados a su definición (Morgan et al. 2010). Ciertamente es que la multifuncionalidad, aún con la aparente simplicidad con la que se intuye su descripción, **no escapa de controversia**. Así, algunos autores limitarán la **multifuncionalidad de la agricultura a la transición del carácter productivista de la agricultura a su dimensión sostenibilista** con especial énfasis en el papel del regadío (Morgan et al. 2010).

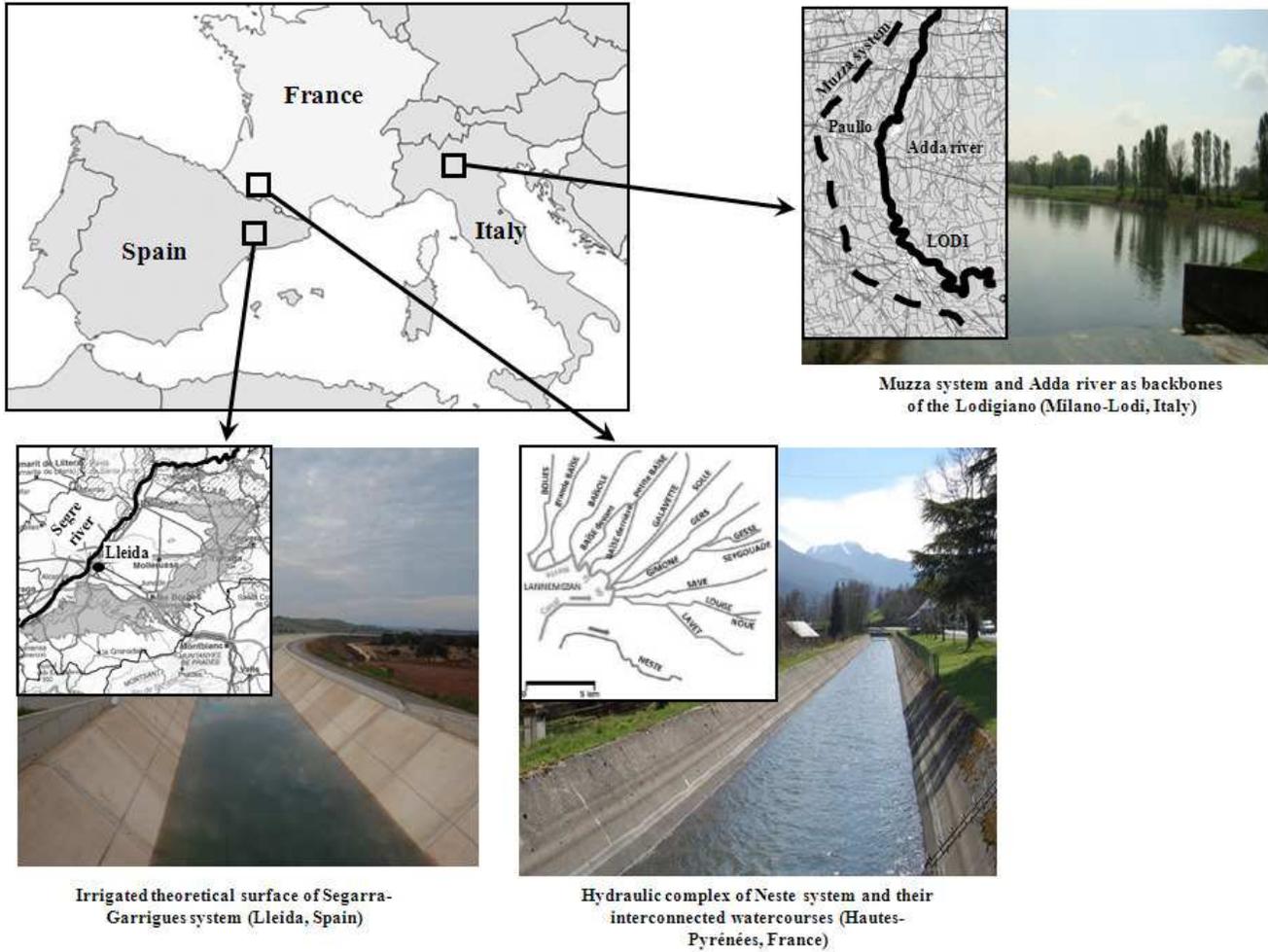
Así, si bien los sistemas de regadío permiten alargar las campañas agrícolas, obtener cultivos durante la estación seca y reducir los daños provocados por las variaciones climáticas –reduciendo con ello la

incertidumbre de las demandas productivas y aumentando así mismo la diversidad del mosaico agrícola– también **son responsables de actividades y/o actitudes no siempre favorables a la protección de los ecosistemas acuáticos (Lerouge et al. 2016):** el (ab)uso de fertilizantes y productos químicos, la sobreexplotación de acuíferos, la salinización del suelo debido a la mala gestión de los sistemas de riego o la pérdida de fertilidad del suelo como resultado de la sobreexplotación de suelos frágiles (Brunstad et al. 2005; Huang et al. 2015). Otros autores apuntarán acerca de la **imposibilidad de tratar la vertiente económica sin focalizar la atención en la disponibilidad de recursos y la gestión de los límites que la propia naturaleza establece para cada región y ecosistema junto con los aspectos sociales y de gobierno que éstos conllevan** (Flora 2012).

Todo ello configurará las bases de la **crítica** a la multifuncionalidad de la agricultura (y del regadío), tanto a nivel **tangible** (cantidad y [calidad del agua](#) y del suelo utilizados, contribución a la producción de alimento, servicios ambientales generados o mitigación de los efectos acaecidos por el [cambio climático](#)) **como intangible** (valoración y estructuración del paisaje, conservación del patrimonio cultural rural o potenciación de las actividades lúdicas) (Liu et al. 2015).

Buena parte de los países europeos del arco mediterráneo cuentan con una dilatada trayectoria en el aprovechamiento de los recursos naturales que presentan mayor escasez y/o deterioro, como son el agua y el suelo (Graveline y Mérel 2014). **La mezcla de regadíos tradicionales** –ámbitos con una dilatada historia agraria– **y regadíos modernizados o nuevos regadíos** –actuaciones y/o proyectos promovidos en base a criterios de eficiencia hídrica y seguridad alimentaria, entre otros– **configuran las bases del mosaico rural sur-europeo.** Así, países como [España](#), [Francia](#) e [Italia](#) **simbolizan**, en buena medida, la plenitud de un **discurso territorial indisociable a la presencia del recurso agua en toda actividad económico-productiva capaz de vertebrar el territorio** (Hermosilla 2010). **¿Cómo se incluye la multifuncionalidad en dichos contextos?** Un ejercicio simple a la par que práctico mediante el cual poder **ejemplificar los atributos de carácter multifuncional que acumula un sistema de regadío** es llevar a cabo un **análisis de discursos de las partes implicadas e interesadas en su gestión** (Krome 2017).

Los tres casos de estudio analizados parten de realidades y dinámicas particulares que condicionan las actitudes, las demandas, las críticas, las afinidades y, en definitiva, los discursos contrapuestos que configuran la gestión de los respectivos canales. Y así ha quedado reflejado en los resultados obtenidos, ya sea en relación con la diversidad de conceptos acotados como en cuanto a la intensidad con la que se defienden los intereses y/o preocupaciones en los diferentes contextos.



En el **canal Segarra-Garrigues**, la consideración del agricultor como generador de paisaje y gestor del territorio, la preocupación por las concesiones de agua otorgadas, la crítica hacia la gestión política en la proyección del canal, la existencia de prácticas lobistas o la valoración positiva de la movilización ciudadana han sido objeto de afinidad entre el conjunto de discursos.

En contraposición, aspectos como la propia justificación y viabilidad del canal (¿interés general o beneficio privado?), su función (¿productiva, ambiental o multifuncional?), la disponibilidad de agua (¿eficiencia hídrica o sobre coste energético?), la gestión del suelo y la tierra (¿inversión local o especulación internacional?), o la gestión de las ZEPA (¿valor añadido del secano o freno al desarrollo del regadío?) han sido los aspectos que han generado mayor confrontación entre las partes.





cuantitativa a fin de captar los matices de los intereses en juego) como la consideración de la sociedad civil como actor de pleno derecho en la toma de decisiones, debe facilitar la identificación de los conflictos latentes y/o potenciales así como promover acuerdos entre usos del agua en competencia. Ello permitirá determinar aquellas acciones capaces de favorecer la multifuncionalidad del regadío desde la implicación sectorial y la legitimidad social.

## Referencias

1. Bernués, A., Rodríguez-Ortega, T., Alfnes, A., Clemetsen, M., & Eik, L.O. (2015). Quantifying the multifunctionality of fjord and mountain agriculture by means of sociocultural and economic valuation of ecosystem services. *Land Use Policy*, 48, 170–178.
2. Brunstad, R.J., Gaasland, I., & Vardal, E. (2005). Multifunctionality of agriculture: an inquiry into the complementary between landscape preservation and food security. *European Review of Agricultural Economics*, 32 (4), 469–488.
3. Flora, C.B. (2012). Sustainability unpacked: food, energy and water for resilient environments and societies. *Contemporary Sociology, A journal of reviews*, 41 (5), 679–681.
4. Graveline, N., & Mérel, P. (2014). Intensive and extensive margin adjustments for water scarcity in France's cereal belt. *European Review of Agricultural Economics*, 41 (5), 707–743.
5. Hermosilla, J. (dir.). (2010). Los regadíos históricos españoles: Paisajes culturales, paisajes sostenibles. [Madrid](#): Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 608 p.
6. Huang, J., Tichit, M., Poulot, M., Darly, S., Li, S., Petit, C., & Aubry, C. (2015). Comparative review of multifunctionality and ecosystem services in sustainable agriculture. *Journal of Environmental Management*, 149, 138–147.
7. Krome, M. (2017). Farmer participation in agri-environmental schemes: Regionalisation and the role of bridging social capital. *Land Use Policy*, 60, 352–361.
8. Lemaire, G., Franzluebbbers, A., Carvalho, P., & Dedieu, B. (2014). Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 190 (1), 4–8.
9. Lerouge, F., Sannen, K., Gulink, H., & Vranken, L. (2016). Revisiting production and ecosystem services on the farm scale for evaluating land use alternatives. *Environmental Science and Policy*, 57, 50–59.
10. Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S.J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K.C., Gleick, P., Kremen, C., & Li, S. (2015). Systems integration for global sustainability. *Science*, 347 (6225), doi: 10.1126/science.1258832.
11. Mata, R. (2008). El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública. *ARBOR, Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 729, 155–172.
12. Morgan, S. Ll., Marsden, T., Miele, M., & Morley, A. (2010). Agricultural multifunctionality and farmers' entrepreneurial skills: A study of Tuscan and Welsh farmers. *Journal of Rural Studies*, 26, 116–129.

De la autora: **Sandra Ricart Casadevall**, PhD in Experimental Sciences and Sustainability. Juan de la Cierva Postdoc Fellow at Water and Territory research group (UA). EuWatHer (UNIVE - UdG) and PLUVIRESMED projects (UAB). Part-time associate professor in Human Geography (UV).

Fuente: [www.iagua.es](http://www.iagua.es)

# 15th INTERNATIONAL COASTAL SYMPOSIUM

## Welcome Message

It is with great pleasure that we invite you to the International Coastal Symposium (ICS2018), to be held from Sunday 13th – Friday 18th May 2018 at the Haeundae Grand Hotel, Haeundae Beach, Busan, Republic of Korea. The theme is ‘Safe Coasts Beyond Climate Change and Coastal Development’. The International Coastal Symposium (ICS) is now in its 15th edition and this is the first time in Asia.

The Symposium is co-hosted by Korea Institute of Ocean Science & Technology (KIOST) and Korean Society of Coastal Disaster and Prevention (KSCDP), under the auspices of the Coastal Education and Research Foundation (CERF) and the Journal of The ICS brings together delegates from all over the world to collaborate and discuss the most current coastal research studies and projects.

The proceedings of the conference, published as peer-reviewed papers in the Journal of Coastal Research, represent an invaluable resource for coastal scientists, engineers and managers.

**ICS2018 Secretariat** 3F-012 Coex,  
World Trade Center 513 Yeongdong-daero, Gangnam-Gu, Seoul, Korea.  
Tel: +82-2-6000-2508 Fax: +82-2-6000-2501 E-mail: [secretariat@ics2018.org](mailto:secretariat@ics2018.org)



## La Unión Europea, a la cabeza del movimiento global para poner fin a la contaminación por mercurio

*La Unión Europea ha activado la entrada en vigor del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, dando con ello un paso importante hacia una sociedad libre de mercurio. Este tratado de las Naciones Unidas, legalmente vinculante desde agosto de 2017, busca proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la reducción de la exposición al mercurio a escala global.*



*El mercurio es un contaminante preocupante a escala mundial. Dado que entre el 40 y el 80 % del mercurio depositado en Europa procede de otras partes del mundo, es indispensable que cualquier acción tenga carácter internacional. Por este motivo la Unión Europea (UE) ha sido uno de los principales promotores del proceso de negociación de un tratado internacional vinculante para poner freno a la contaminación por mercurio.*

*El mercurio es un elemento tóxico que se acumula en el tejido de los peces y otros animales, introduciéndose en la cadena alimentaria. Las mujeres embarazadas, los bebés y los niños son especialmente vulnerables. Es peligroso si se inhala, ingiere o incluso por simple contacto, y puede provocar enfermedades neurológicas graves y daños en el cerebro, los pulmones, los riñones y el sistema inmunitario, en caso de exposición importante. El peor desastre en relación con el mercurio se produjo en Minamata (Japón) en la década de los cincuenta del pasado siglo, cuando más de 2 000 personas se vieron afectadas por este contaminante.*

*Karmenu Vella, comisario europeo de Medio Ambiente, Asuntos Marítimos y Pesca, señalaba: «El nuevo tratado global sobre el mercurio protegerá a millones de personas de todo el mundo de la exposición a este metal pesado tóxico. Con su ratificación, la UE ha dado el paso definitivo y ha activado su entrada en vigor. Se trata de un gran éxito de la diplomacia ecológica de la UE. Pone de relieve el compromiso de Europa con una acción internacional contundente y concertada».*

*El Convenio de Minamata, que se basa en gran medida en las normas europeas ya existentes, endurecerá las normas medioambientales en todo el mundo y propiciará unas condiciones equitativas para las principales economías.*

*En los últimos veinte años, la UE ha aprobado normas exhaustivas que regulan la totalidad de la vida útil de las sustancias químicas, desde la extracción hasta la eliminación de residuos. La normativa, por supuesto, cubre el comercio del mercurio y la venta de los productos que lo contienen. En 2003, la UE interrumpió por completo la producción de mercurio. No obstante, la contaminación por mercurio a escala global sigue siendo todo un reto. Por ejemplo, la combustión de carbón a escala mundial emite mercurio, y el pescado contaminado puede proceder de países lejanos.*

### ***El camino por andar***

*En la actualidad, la UE se encuentra inmersa en un proceso que la llevará a convertirse en una sociedad libre de mercurio. Desde hace más de quince años existen restricciones sobre los productos que emplean mercurio, como las pilas, las bombillas y los equipos electrónicos. Este año se pondrá fin a algunos procesos de producción, como el del cloruro alcalino. Las aplicaciones médicas del mercurio, como los empastes dentales, también se están reduciendo para evitar contaminación ambiental. Se ha prohibido cualquier nuevo producto o proceso industrial que requiera el uso de mercurio, con una única excepción: aquellas innovaciones que supongan una mejora del medio ambiente o de la salud, para las que no exista una alternativa al mercurio.*

*La Conferencia de las Partes del Convenio de Minamata tendrá lugar en septiembre de 2017. Durante el encuentro se adoptarán directrices sobre las fuentes de suministro, el comercio y las mejores tecnologías disponibles para reducir las emisiones de mercurio; por ejemplo, en las centrales térmicas que queman carbón. También se insistirá en que los principales contaminadores por mercurio tomen medidas y se buscará el compromiso de la comunidad internacional con la aplicación de las normas acordadas.*

### ***Más información***

»» Convenio de Minamata: <http://www.mercuryconvention.org/Accueil/Video/tabid/5590/language/es-CH/Default.aspx>

***Fuente:*** Revista de la Dirección General de Medio Ambiente. Medio Ambiente para los Europeos JULIO DE 2017 | N.º 63

---

***“Solamente un sistema dentro del cual es sostenible la vida humana, puede ser un sistema sostenible”***

***Franz J. Hinkelammert***

## *Convocatorias y temas de interés*

- **INTRODUCTION TO MACROEVOLUTIONARY ANALYSES USING PHYLOGENIES** – 5<sup>a</sup> ed. 16-20 de Octubre, Barcelona. Un cordial saludo, Soledad De Esteban-Trivigno, PhD. Scientific Director, Transmitting Science. [www.transmittingscience.org](http://www.transmittingscience.org) Más info: <http://www.transmittingscience.org/courses/evolution/introduction-macroevolutionary-analyses-using-phylogenies/>
- **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.
- **International Conference on Biorefineries and Biobased Industries for Clean Energy** Madrid, Spain.
- Geological Remote Sensing Group (GRSG) 28th International Annual Conference ‘Applied Geological Remote Sensing’ Dates: 13th to 15th December 2017. Venue: Jupiter Hotel, Lisbon, Portugal. The Geological Remote Sensing Group (GRSG) is pleased to announce the 28th Annual Conference ‘Future of Geological Remote Sensing: ‘Applied Geological Remote Sensing’ will be held at the Jupiter Hotel in Lisbon, Portugal. [agm@grsg.org.uk](mailto:agm@grsg.org.uk) / <https://www.grsg.org.uk/events/grsg-28th-international-annual-conference-applied-geological-remote-sensing/>
- **IV Conferencia Científica Internacional de la UNISS "YAYABOCIENCIA 2017"**. 22-24 nov. Sancti Spiritus Univ. de Sancti Spiritus. Havanatur Dr.C. Naima Ariatne Trujillo Barreto. Comunicaciones: Lic. Jany Rosa Romero Telef.: +53- 041-32 6186 / [jrosa@uniss.edu.cu](mailto:jrosa@uniss.edu.cu) / Web: [www.uniss.edu.cu](http://www.uniss.edu.cu)
- **IX Encuentro Internacional de Investigadores y Estudiosos de la Información y la Comunicación ICOM 2017.** 23-27 nov. La Habana, Palacio de Convenciones Cubatur Dr. Raúl Garcés Corra [decano@fcom.uh.cu](mailto:decano@fcom.uh.cu) Dra. Zenaida Costales Pérez, [postgrado@fcom.uh.cu](mailto:postgrado@fcom.uh.cu) [www.fcom.uh.cu](http://www.fcom.uh.cu) [www.icomcuba.com](http://www.icomcuba.com)
- **XVIII Reunión de la Comisión Hidrográfica.** Mesoamericana y del Mar Caribe 27-nov. 2-dic. Dr. Cándido Alfredo Regalado Gómez teléfono. (+53)72090926 / [hg@unicom.co.cu](mailto:hg@unicom.co.cu)
- **22 Conferencia de Química.** 29-nov. 1-dic. Santiago de Cuba Hotel Meliá Santiago Havanatur Dra. Martha Mesa Valenciano. Rectora. Telef: +53-22-643451 y 641701, [coordinadoreventos@uo.edu.cu](mailto:coordinadoreventos@uo.edu.cu) <http://www.convenciones.uo.edu.cu/index.php>
- **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*.

**Recommended Global MICROBIOLOGY Conferences USA & Americas**

- Water Microbiology-2017, 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". [vsaicorrientes@gmail.com](mailto:vsaicorrientes@gmail.com)

➤

**Eventos y convocatorias de ciencia, tecnología e innovación en México**

1. **Diplomado de Inocuidad Alimentaria en Línea**
2. **Suma Ciencia, actividades de divulgación**
3. **Cursa la Maestría Profesionalizante en Ecología Internacional**
4. **Convocatoria para estudiar la Maestría Población y Desarrollo**
5. **3er Diplomado "Restauración Ecológica y manejo de silvícola de manglares"**
6. **5o Diplomado Teorías y práctica de la Antropología Social**
7. **Museo Móvil Interactivo ¡Vive la Ciencia! en el Bosque de Tláhuac**
8. **Diplomado de Gobernanza de la Cooperación Internacional y Transfronteriza para el Desarrollo Local: gestión, procesos e innovación**
9. **1er Programa de residencia para periodistas de ciencia, salud, tecnología y medio ambiente.**

- **II Conferencia Internacional de BioGeoCiencias 2017**

II International Conference on BioGeoSciences. **Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.** Cuba, 23-27 de Octubre del 2017. <https://easychair.org/cfp/bg17> / [biogeociencias@uclv.cu](mailto:biogeociencias@uclv.cu)

- **I Convención Científica Internacional Ciencia, Tecnología y Sociedad** Cuba. 23 Octubre 2017. XI Simposio Internacional sobre manejo de Humedales " Humedales 2017" 7-nov. 10-nov. Matanzas CIENAGA DE ZAPATA. Cubatur orietta@citma.gob.cu Tel:+53 78315588
- **CINAREM 2017.Conferencia Internacional de Aprovechamiento de Recursos Minerales** 14-nov. 16-nov. Holguín Holguín AMISTUR S.A. Dr. Angel Columbié Navarro. Telef: +53 24604214 / Email: [acolumbie@ismm.edu.cu](mailto:acolumbie@ismm.edu.cu) Sitio Web: [www.ismm.edu.cu](http://www.ismm.edu.cu)
- **XVIII Reunion de la Comision Hidrográfica** Mesoamericana y del Mar Caribe 27-nov. 2-dic. Matanzas Hotel Melia Marina, Varadero. GAVIOTA TOURS Dr. Cándido Alfredo Regalado Gómez, teléfono +5372090926 [hg@unicom.co.cu](mailto:hg@unicom.co.cu)
- **22 Conferencia de Química** 29-nov. 1-dic. Santiago de Cuba Hotel Meliá Santiago Havanatur Dra.C. Martha Mesa Valenciano. Rectora. Telef: 53-22-643451 y 641701 Email: [coordinadoreventos@uo.edu.cu](mailto:coordinadoreventos@uo.edu.cu) Sitio: <http://www.convenciones.uo.edu.cu/index.php>
- **Biotecnología Habana 2017: La Biotecnología Agropecuaria en el Siglo XXI** 3-dic. 7-dic. Matanzas Centro de Convenciones Plaza América. Varadero GAVIOTA TOURS Dr. Mario Pablo Estrada Dra. Alina Rodríguez Mallón MSc. Abel Hernández Velazquez Maria de los Angeles Jimenez Gomez, [china@oc.biocubafarma.cu](mailto:china@oc.biocubafarma.cu)
- **IX Congreso Cubano De Meteorología.XVI Congreso Latinoamericano E Iberico de Sociedades de Meteorología.** II Seminario-Taller de Contaminación de la Atmósfera. Seminario de climatología 4-dic. 8-dic. La Habana Hotel Tryp Habana Libre Cubatur [orietta@citma.gob.cu](mailto:orietta@citma.gob.cu) Tel:+53 8315588
- **IV Conferencia Científica Internacional de la UNISS "YAYABOCIENCIA 2017"** 22-nov. 24-nov. Sancti Spiritus Universidad de Sancti Spiritus. Havanatur Dr.C. Naima Ariatne Trujillo Barreto Comunicaciones: Lic. Jany Rosa Romero Telef: +53- 041-32 6186 Email: [jrosa@uniss.edu.cu](mailto:jrosa@uniss.edu.cu) Sitio Web: [www.uniss.edu.cu](http://www.uniss.edu.cu)



*XX Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencias y Tecnología de Alimentos  
IV Simposio Panameño de Inocuidad de Alimentos - SPIA*

**7 a 9 de marzo, 2018  
Ciudad de Panamá**

---

**LUGAR:** Hotel Wyndham Panamá Albrook Mall

**FECHA:** 7 a 9 de Marzo de 2018

**ORGANIZAN:** COPCyTA, Colegio Panameño de Ciencias y Tecnología de Alimentos  
Universidad de Panamá y Universidad Tecnológica de Panamá

## *Marine Ecosystems and Management (MEAM)*

**Dear MEAM readers,**

Welcome to the June 2017 issue of MEAM (Marine Ecosystems and Management). As always, we welcome your comments and suggestions at [meam@openchannels.org](mailto:meam@openchannels.org). Best wishes for your work!

Sarah Carr,  
Editor

---

### **MEAM (Marine Ecosystems and Management) Newsletter - June 2017**

**[How much data is enough? Scoping your ocean and coastal data collection so you can move on to next steps.](#)** Ocean and coastal web atlases and data portals are rapidly becoming an essential element of marine conservation and management processes. [But when can you stop collecting data and move on to next steps in the process? How much data and information is enough for an EBM or MSP process? Read the discussion.](#)

**[An ocean data portal in action: An interview with Nick Napoli about how the Northeast Ocean Data portal is being used.](#)** Nick Napoli, lead developer of the Northeast Ocean Data portal, talks to MEAM about [how the portal is being used and lessons learned.](#)

**[Dispatches from the Field: How long will the Eastern Tropical Pacific be brimming with life?](#)** "The oceanic islands of this ecoregion ... are all rich in marine life. But despite protected area status around most of these offshore islands, some are barely protected at all, and all this teeming life may be at risk." [Read more.](#)

### **[Latest News and Resources for Ocean Planners](#)**

- [Guide and case studies for incorporating climate into MSP available](#)
- [Seychelles expects first phase of marine spatial plan to be developed by end of year](#)
- [Small-scale fishers in Gulf of California initiate MSP process](#)
- [South African parliament considering MSP bill](#)
- [Summaries of MSP progress in Europe available](#)
- [Short, engaging video explains MSP to stakeholders and public](#)
- [Japan and China successfully extract methane hydrate from seafloor](#)
- [Rate of global sea level rise increasing due to melting of the Greenland ice sheet](#)
- [Persistent broad scale ocean acidification found off US west coast](#)
- [Task force advocates steps for US ecosystem-based fisheries management](#)
- [US announces withdrawal from Paris climate agreement, resists linking climate change to ocean health](#)
- [Legal analysis of US president Trump's executive order on offshore drilling](#)

**[Offshore Energy: The Challenge of Planning and Managing It in an Ecosystem-Based Way \(MEAM June-July 2010, Issue 3:6\).](#)** *From the Archives* calls attention to past MEAM articles whose perspectives and insight remain relevant. In this article, MEAM speaks with a variety of experts about [whether EBM could have prevented the Deepwater Horizon oil spill in the Gulf of Mexico, how offshore oil and gas production can be integrated into EBM, and how offshore renewable energy projects are driving MSP.](#)

View/print the full issue: <https://meam.openchannels.org/print/meam/issue/june-2017-108>.

- Geological Remote Sensing Group (GRSG) 28th International Annual Conference ‘Applied Geological Remote Sensing’

Dates: 13th to 15th December 2017. Venue: Jupiter Hotel, Lisbon, Portugal.

The Geological Remote Sensing Group (GRSG) is pleased to announce the 28th Annual Conference ‘Future of Geological Remote Sensing: ‘Applied Geological Remote Sensing’ will be held at the Jupiter Hotel in Lisbon, Portugal.

The conference theme will focus on a wide range of remote sensing applications, tools, latest innovations and developments with a focus on how these can be applied to meet ‘real world’ challenges.

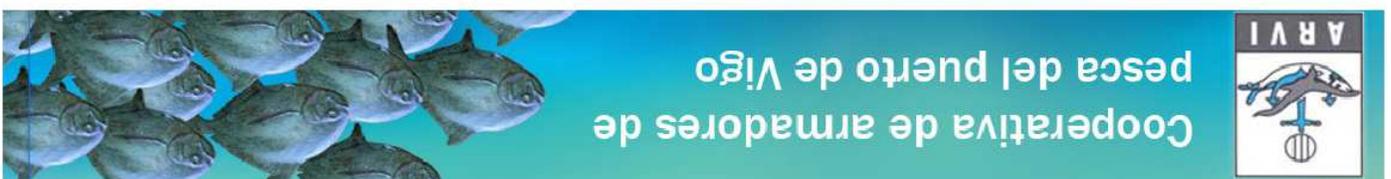
The Call for Papers is now open so please don’t forget to submit your abstracts to [agm@grsg.org.uk](mailto:agm@grsg.org.uk)

Source: <https://www.grsg.org.uk/events/grsg-28th-international-annual-conference-applied-geological-remote-sensing/>



<http://www.arvi.org>

<http://www.arvi.org>



# Nanotecnología basada en ADN

**Por Karla Navarro**

Utilizar las propiedades de autoensamble y reconocimiento molecular del ácido desoxirribonucleico (ADN) para la fabricación de nanoestructuras de un tamaño menor a 100 nanómetros, es el objetivo de las investigaciones del doctor Enrique Samano Tirado, especialista del Centro de Nanociencias y Nanotecnología ([Cnyn](#)) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Ensenada.



En entrevista con la Agencia Informativa Conacyt, el investigador explicó que la técnica que usa en sus estudios de ciencia básica es la denominada origami de ADN, orientada a la búsqueda de aplicaciones para dos grandes áreas: nanoelectrónica y plasmónica.

“La tendencia es que se requieren dispositivos electrónicos que sean más rápidos, más eficientes y con una mayor capacidad de almacenamiento, y el ejemplo número uno son los teléfonos inteligentes”, sostuvo.

El doctor Enrique Samano incursionó desde 2011 en el campo de la nanotecnología basada en ADN y actualmente uno de sus proyectos es financiado por el fondo de [Investigación Básica SEP-Conacyt](#).

## **Legos de ADN**

Para explicar cómo funciona la nanotecnología basada en ADN, Enrique Samano hace una analogía en la que el ADN es una pieza de Lego, con salientes y entradas en cada lado que pueden ser interconectadas con otras piezas.

“El ADN funge muy parecido, es ladrillo y mezcla al mismo tiempo. Además de ser el responsable de nuestra transferencia genética y hereditaria en los seres vivos, también puede ser utilizado como un material de construcción, inclusive a escala nanométrica, con esta tendencia que se llama *bottom-up*”, detalló.

Señaló que el ADN es capaz de hacer un puenteo entre materiales orgánicos e inorgánicos, lo que permite la construcción de circuitos integrados.

“Estás creando algo nuevo que no existe ni en la naturaleza ni en el entorno en el que nos encontramos hecho por el hombre, es algo totalmente novedoso, utilizando el ADN como ladrillo, como material de construcción”, subrayó el investigador.

## ¿Origami de ADN?

La técnica con la que es posible diseñar nanoestructuras con diferentes formas geométricas utilizando las cadenas sencillas y oligonucleótidos en el ADN, es conocida como origami de ADN.



**Dr. Enrique Samano Tirado.**

Enrique Samano refirió que para sus investigaciones extrae el ADN de un virus altamente estudiado por la biología molecular.

“El origami de ADN es una nanoestructura basada en el genoma de este virus altamente estudiado por los biólogos, saben la secuencia y todas las enzimas, saben cómo cortarlo”, mencionó.

Detalló que una vez que se extrae el ADN, se obtiene una tira con la forma de serpentina y se buscan las regiones complementarias con otras serpentinatas para pegarlas hasta conformar diferentes diseños.

Como parte de los resultados de sus proyectos vigentes y en colaboración con estudiantes, el doctor Enrique Samano ha obtenido diseños de nanoestructuras en forma de círculo y triángulo, en cuyos vértices y periferia se colocan partículas.

“Es hacer funcionales nanopartículas de oro, que sean complementarias a la extensión de grapas que se coloca sobre la estructura hecha con origami de ADN, para que vayan a ese sitio y se formen”, precisó.

## ¿Qué es la plasmónica?

Otra de las aportaciones desarrolladas en nanoelectrónica por el doctor Enrique Samano se sitúa en el campo de la plasmónica, enfocada en la elaboración de alambres a escala nanométrica en los que se pueda poner voltaje y medir las propiedades eléctricas de transporte.

“Por ejemplo, colocamos cuatro partículas en los vértices de un rectángulo, como un primer ejemplo de que esto se puede hacer. En este caso en particular, es una superficie de óxido de silicio porque es la superficie en la que, si esto llegara a aplicarse en electrónica, es el medio eléctrico ideal para construir circuitos integrados”, detalló el investigador.

Puntualizó que se ha considerado colocar una cubierta de oro, con un grosor controlado y sobre óxido de silicio, para hacer resonancias plasmónicas.

“Plasmónica sería tratar de tener control sobre la luz a escalas nanométricas, más allá del límite de difracción, entonces en lugar de tener una computadora que funciona con transporte eléctrico, ¿qué tal si hay una de fotones?, sería mucho más

**Fuente:** Ensenada, Baja California. 18 de julio de 2017 (Agencia Informativa Conacyt).

---



FUNDACIÓN  
**MORICHALES**  
C O L O M B I A

### *Misión*

La Fundación Morichales de Colombia es una organización de la sociedad civil, no gubernamental, sin ánimo de lucro, en búsqueda de la restauración ambiental y conservación de los ecosistemas de la Orinoquia y Amazonia Colombiana, en función de contribuir a soluciones que permitan contrarrestar el cambio climático, proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los recursos naturales, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de tierras, humedales y detener la pérdida de biodiversidad.

**¡SEMBRAMOS VIDA!**

Visitenos en nuestra web: <http://morichales.org/>

## Cobertura del ostión *Saccostrea palmula* en un dique artificial

Carlos Alvarado Ruiz

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura., INCOPECA

email: [calvarado@incopesca.go.cr](mailto:calvarado@incopesca.go.cr)

**Resumen:** Se pudo determinar una mayor colonización del ostión *S. palmula* en el margen izquierdo de un dique rocoso artificial que puede ser causa del patrón de corrientes que tiene influencia en el sitio. La densidad estimada fue de 619.2 individuos m<sup>2</sup>, para un tamaño de población de 1.5 millones de individuos, de los cuales 22 831 podrían ser aprovechados ( $\geq 40.15$  mm). El banco de ostiones evidencio ser un sistema dinámico con entrada y salida de individuos, el coeficiente de alometría (C.A=2.53) para la población estudiada fue indicativo de que los ostiones experimentan un crecimiento alométrico.

**Palabras clave:** banco, ostión, dique, densidad, crecimiento.

**Abstracts:** It was possible to determine a greater colonization of the *S. palmula* oyster in the left margin of an artificial rocky dike that can be cause of the pattern of currents that has influence in the site. The estimated density was 619.2 individuals m<sup>2</sup>, for a population size of 1.5 million individuals, of which 22 831 could be harvested ( $\geq 40.15$  mm). The oyster bank evidenced to be a dynamic system with input and output of individuals, the coefficient of allometry (C.A = 2.53) for the population studied was indicative that the oysters undergo an allometric growth.

**Key words:** Bank, oyster, dam, density, growth.

### Introducción

*S. palmula* es conocido como ostión de manglar, es reportado como un molusco de interés comercial en México, donde se explota por pescadores locales, esta especie coexiste con especies nativas como *C. cortezienses*, ambos son cultivadas en el Estado de Nayarit-México (Cáceres-Martínez *et al.*, 2010). Para ello se utilizan colectores denominados “sartas”, que son colgadas en plataformas flotantes para el engorde de la semilla del ostión. *S. palmula* alcanza una talla entre 50 y 80 mm como máximo, este tamaño es óptimo para comercializarlo como producto fresco, vive adherida a las raíces del mangle o en sustratos rocosos y profundidades de hasta 7.0 m, (zona intermareal hasta la supralitoral) (Baqueiro-Cárdenas *et al.*, 1982; Barraza *et al.*, 2014).

El manejo adecuado de los recursos marino-costeros con potencial de aprovechamiento, podrían solventar las carencias socio-económicas a las que se enfrentan hoy día las comunidades pesqueras. Existen antecedentes en el manejo de ostiones como *Crassostrea rhizophorae*, mediante la colecta de semillas y su engorde, que han derivado en mejoras ambientales y socioeconómicas (Betanzos-Vega *et al.*, 2014). El aprovechamiento de ostiones nativos como *S. palmula* bajo un manejo adecuado que considere los factores

ambientales que incentivan su reproducción y el uso de sistemas eficientes para la colecta de semilla para su engorde y comercialización podrían contribuir al beneficio de las comunidades; sin embargo, para esto se requiere conocer como se encuentra establecido un banco de ostones y valorar alternativas de explotación sostenible.

### Materiales y Métodos

La investigación fue realizada en la Marina Papagayo, (Pacífico Norte de Costa Rica), latitud = 10° 38'0'' N y longitud = 085° 39'5'' E, dentro de la Bahía Culebra Golfo de Papagayo, éste representa el tercer golfo en extensión del país con 180 Km<sup>2</sup> (Figura 1). El sitio es influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que marca la estación lluviosa entre mayo y noviembre, y la seca entre diciembre y abril. En el golfo de Papagayo ocurren afloramientos costeros de aguas frías y muy productivas (Fonseca, 2006).

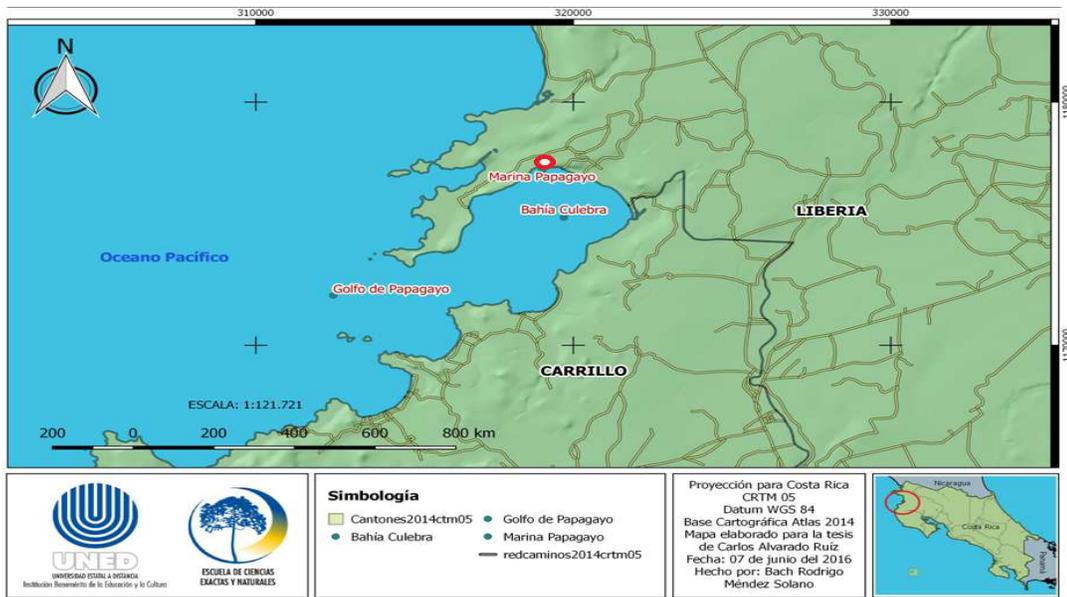


Figura 1.- Sitio de estudio Marina Papagayo  Fuente: Méndez-Solano, 2016.

El periodo de estudio fue de ocho meses de agosto a noviembre (estación lluviosa) y de diciembre a marzo (estación seca) fue estudiado un banco de *S. palmula*, con el fin de establecer una medida de aprovechamiento del recurso, se realizaron en total 10 muestreos

**Colonización del banco:** Para determinar la ubicación de los bancos de ostones se realizaron prospecciones mediante snorkel y patas de rana en las zonas rocosas.

El muestreo de ostiones y la densidad de los mismos se estimó aplicando la metodología de Maroñas *et al.*, (2010), se utilizaron muestreadores tipo cuadrícula de dimensiones de 50 x 50 cm, construidos con tubo PVC de 0.5 pulgadas de diámetro, y cuadriculados utilizando hilo monofilamento de 0.45 mm, con separación de 5.0 cm (Figura 2).

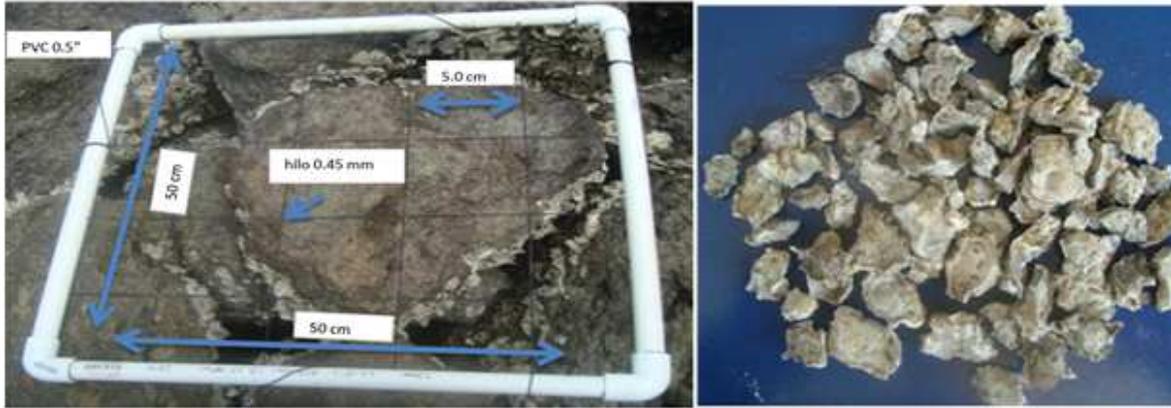


Figura 2.-Cuadrante de muestreo.

Los muestreos fueron realizados durante las mareas bajas, para cuantificar las ostras ubicadas en la zona meso litoral superior se colocó el cuadrante y se marcó el área para extraer y contabilizar las ostras, el cuadrante también se ubicó en la zona supra litoral superior, se marcó el perímetro del cuadrante y se extrajo el grupo de ostras contenido en esa sección.

Para el cálculo de la densidad de ostiones se integró el número total de unidades de muestreo y el total de individuos contabilizados, estimando el promedio de individuos encontrados y su desviación estándar (DE), para luego transformar el área del cuadrante de muestreo en unidades de metro cuadrado.

Valor promedio:

$$\bar{X} \text{ No de Ostras} = \Sigma \text{ No de observaciones} / \text{No de unidades de muestreo}$$

Desviación estandar:

$$DE = \sqrt{\Sigma(x_i - \bar{X})^2 / n - 1}$$

$X_i$ : Número o peso de moluscos bivalvos

$\bar{X}$ : Media aritmética

n: Unidades de muestreo

Número de individuos por metro cuadrado

$$\text{No ostras} = \bar{X} * [(50 \text{ cm} * 50 \text{ cm}) * 4] \pm DE \text{ (m}^2\text{)}$$

**Tamaño de Población:** Para estimar el número de ostiones presentes en los diques rocosos se procedió a medir la extensión y altura del talud, para la primera estimación se utilizó la herramienta de medición de Google Earth. Para la altura del dique se procedió a medir con ayuda de una cinta métrica, la distancia comprendida entre la base del talud y el punto limítrofe de ubicación del banco de ostras, se realizó la medición a lo largo del dique y se obtuvo un valor promedio de su altura (m). Con la integración del largo del talud y su altura (m) y la densidad promedio de la población, se estimó la población total de individuos, mediante la siguiente fórmula:

$$N \text{ población} = \bar{X} \text{ ostras m}^2 * [\text{Largo talud (m)} * \text{Altura talud (m)}]$$

La biometría de ostiones se realizó mediante la medición de la altura de los ostiones se utilizó un vernier electrónico marca TRUPER modelo CALDI-6MP con una precisión de  $1.0 \pm 0.05$  mm, el peso de las ostras se obtuvo por medio de una balanza electrónica marca DIAMOND modelo 500 capacidad 0.5 Kg  $\pm 0.05$  g.

Con los datos de altura (mm) y peso (g) se elaboraron histogramas de frecuencia para talla y peso con el fin de determinar el comportamiento de estos dos parámetros dentro de la población de ostiones.

Con los registros de peso (g) y altura (mm) se determinó la curva de relación entre ambos parámetros biométricos para *S. palmula* y así determinar qué tipo de crecimiento experimento el ostión.

## Resultados y Discusión

### Banco de ostiones

Se determinó que los diques artificiales conformados por rocas fueron las que presentaron colonización de *S. palmula* (Figura 3).



Figura 3.-Colonización de *S. palmula* diques rocosos. Fuente: Google Earth.

Los conteos de los ostiones extraídos a lo largo del dique de la Marina Papagayo, definidos para efectos de esta investigación como margen izquierdo y derecho del talud, y que representaron a los ostiones ubicados en la zona supralitoral y mesolitoral superior, evidenciaron una amplia variedad de densidad (ind/m<sup>2</sup>). Se pudo observar la existencia de una mayor cantidad de ostiones en el margen izquierdo de la Marina Papagayo donde dio inicio el conteo (agosto-setiembre).

La tabla 1 muestra los conteos realizados en los diferentes días de muestreo y que se ubicaron por periodos estacionales.

Tabla 1.- Densidad de ostiones diques rocosos.

Año	Estación	Fecha	No ostras	Ind m <sup>2</sup>
2015	Lluviosa	14-ago	189	756
		26-set	264	1056
		12-set	236	944
		10-oct	156	624
		07-nov	75	300
		07-nov	104	416
2016	Seca	05-dic	122	488
		14-ene	93	372
		13-feb	189	756
		31-mar	114	456

La tabla 2 resume los datos estadísticos de densidad promedio de *S. palmula* en términos de individuos por metro cuadrado obtenidos de los muestreos aplicados en los diques rocosos, se registró una densidad de 619.9 ind m<sup>2</sup>.

Tabla 2.- Resumen estadístico de densidad de *S. palmula*.

No Ostras m <sup>2</sup>	DE	Mínimo	Maximo
619.9	254.2	300.0	1056.0

El estudio de densidad permitió detectar mayor abundancia de ostiones entre los diques rocosos, se observó mayor concentración de *S. palmula* en el dique rocoso del margen izquierdo de la Marina Papagayo, lo que podría significar que existen al menos dos bancos de ostiones. Diferencias en densidad han sido documentadas en otros estudios realizados con ostiones nativos de Costa Rica como con *Ostrea iridescens*, en donde se presentó mayor densidad entre los bancos de norte y sur de bahía Curú Golfo de Nicoya, estas variaciones de abundancia pueden deberse al patrón de corrientes que ocurren en cada zona, que causan dispersión de las larvas hacia puntos específicos, permitiéndoles colonizar algunas zonas en mayor proporción (Campos y Fournier, 1989).

Las ostras durante su etapa planctotrófica se caracterizan por presentar un movimiento vertical dentro de la columna de agua, y no poseen la capacidad de desplazarse para colonizar zonas específicas (Stoner y Davis, 1997). Las larvas generalmente permanecen cerca de la superficie del agua durante la noche, y descienden a aguas más profundas durante el día. Su limitada capacidad de traslación durante su fase larval permite que sean dispersadas por las corrientes marinas, a distancias de varios kilómetros desde su lugar de nacimiento (Angell, 1986; Barnes, 1989; Aucoin *et al.*, 2004).

Zarain-Herzberg y Villalobos Hernández (2012), mencionan que el proceso final de fijación de las larvas puede tomar de dos a tres semanas, lo cual dependerá de la temperatura del agua, la salinidad y disponibilidad de alimento; durante este tiempo las larvas pueden ser dispersadas en una amplia área por efecto de las corrientes acuáticas.

La mayor concentración de ostiones en el margen izquierdo del dique rocoso puede ser el resultado del desplazamiento y concentración de larvas hacia ese punto particular de la Marina y que podrían proceder de otros sitios lejanos a la Marina, donde podrían estar presentes otros bancos de ostiones y culminan con la fijación de ostras en dicho punto. La mayor abundancia determinada en la Marina Papagayo y para ese sitio específico, puede estar condicionada a la dinámica de mareas o corrientes marinas que tienen lugar en la Bahía.

La densidad promedio estimada para *S. palmula* fue superior a la registrada para *O. iridescens* en bahía Curú, con 619.9 versus 176.0 Ind/m<sup>2</sup>, ambos ostiones pertenecen al Pacífico costarricense; sin embargo, en el estudio realizado por Campos y Fournier, (1989) se menciona que este recurso era sujeto a presión extractiva, situación que no ocurrió con *S. palmula* por lo que esta condición podría haber contribuido a una mayor consolidación de este grupo en Marina-Papagayo.

Registros de densidad para otros bivalvos en diferentes ambientes naturales han sido documentados por (Tata & Prieto, 1991) en *Tivela mactroides* con 485.0 Ind/m<sup>2</sup>; mientras que (Prieto *et al.*, 2008) en *C. rhizophorae* reportaron 818.0 ind m<sup>2</sup>.

Más recientemente en un estudio realizado con bancos naturales de *S. palmula* en Baja California Sur se determinó una densidad promedio de 500.0 Ind/m<sup>2</sup>, con un máximo y mínimo de 1 720.0 y 80.0 Ind/m<sup>2</sup> respectivamente (López-Rocha *et al.*, 2012).

La densidad promedio de *S. palmula* en la Marina Papagayo se encontró dentro de los rangos registrados por diferentes autores para moluscos bivalvos, por lo que la abundancia de la población no fue atípica.

## Tamaño del banco

Se estimó que el largo del talud donde se ubicaron los ostiones de *S. palmula* fue de 713.51 m (Figura 4).



Figura 4.- Extensión del dique rocoso colonizado por ostiones. Fuente: Google Earth.

La altura promedio de todo el dique donde se ubicaron los ostiones fue de 3.50 m, con el dato de densidad obtenido para *S. palmula* en la Marina Papagayo se estimó un tamaño poblacional de 1 574583 individuos, con 22 831 ostras con potencial de aprovechamiento (mayor a 40.15 mm), esto individuos colonizaron un dique rocoso artificial constituido por rocas de gran tamaño.

Los ostiones se caracterizan por colonizar las zonas bajas inter mareales ubicándose entre 1.0 a 2.0 metros de la región infra litoral, ocupando estas franjas angostas (Campos y Fournier, 1989). El número de individuos estará determinado por la extensión de la zona infra litoral y la conformación irregular del sitio en caso de que sean diques rocosos, por lo que el tamaño de población variará de una zona a otra.

Campos y Fourier (1989), determinaron un tamaño de población igual a 144 538 individuos de *C. iridescens* en Curú con una talla promedio de 77.0 mm, y en el Salvador Ramírez-Benítez, 2007 para esa misma especie, estimaron el tamaño del banco de 2 393.000 individuos, de los cuales 502 000.0 individuos presentaron capacidad de explotación (mayor a 80.0 mm).

El total de individuos que conforman un banco de ostiones estará determinado por la superficie disponible que tengan los mismos por colonizar, así como por las irregularidades del sustrato (espacio tridimensional), los flujos de corriente, la extensión de área y la fluctuación intermareal, por lo tanto, cada sitio de estudio registrará mayor o menor número de individuos dependiendo de cada uno de los factores indicados.

## Biometría de ostiones

Fueron evaluadas un total de 737 ostiones a las cuales se les midió su altura (mm) y peso (g), con esta información se realizó un resumen estadístico que se presenta en la tabla 3.

La altura y peso promedio de los ostiones fue de 25.04 mm y 3.37 g respectivamente, los individuos de menor talla presentaron alturas y pesos de 10.15 mm y 0.10 g y los de mayor de 50.96 mm y 20.20 g.

Tabla 3.- Resumen estadístico para altura y peso.

Parámetro	Altura (mm)	Peso (g)
Promedio	25.04	3.37
DE	7.10	2.69
Máximo	50.96	20.20
Mínimo	10.15	0.10
Moda	16.54	1.80
n	737	737

Estos parámetros fueron muy similares a los reportados por Cabrera *et al.* (2001), para la misma especie en Punta Morales-Puntarenas, donde se registró una altura promedio de 26.72 mm y una máxima de 53.50 mm; sin embargo, el peso de las ostras en Marina Papagayo varió significativamente, siendo mayor el peso reportado en Punta Morales 9.55 versus 3.37 g y como valores máximos 24.64 versus 20.20 g.

## Histogramas de frecuencias

Para el parámetro altura (mm) se reflejó una mayor proporción de ostiones con tallas entre 20.15 y 25.15 mm (Figura 5). De esta distribución solamente un porcentaje pequeño de individuos presentaron tallas aprovechables (mayores a 40.15 mm) un 1.45 %, que de una población de 1 574583 individuos estimada para la Marina Papagayo podrían representar una cantidad explotable de 22 831 ostras.

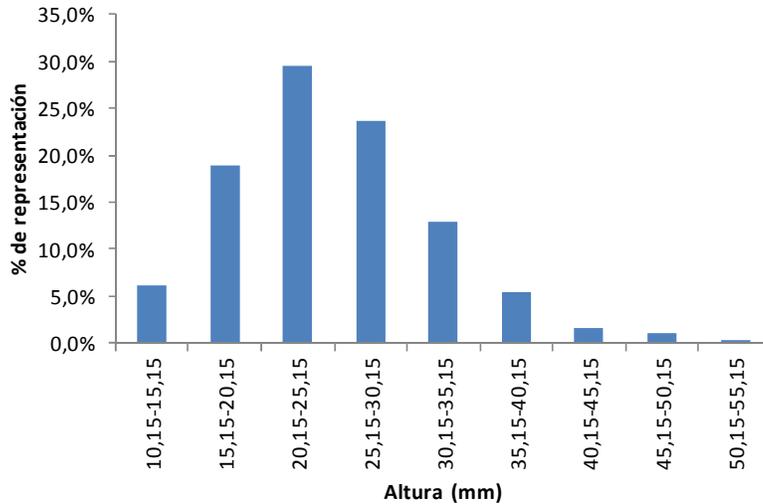


Figura 5.- Distribución de altura (mm) para *S. palmula*.

Para el parámetro peso fue también construido un histograma de frecuencias que evidenció una alta concentración de pesos (58 %), entre los 0.1 y 3.1 gramos (Figura 6).

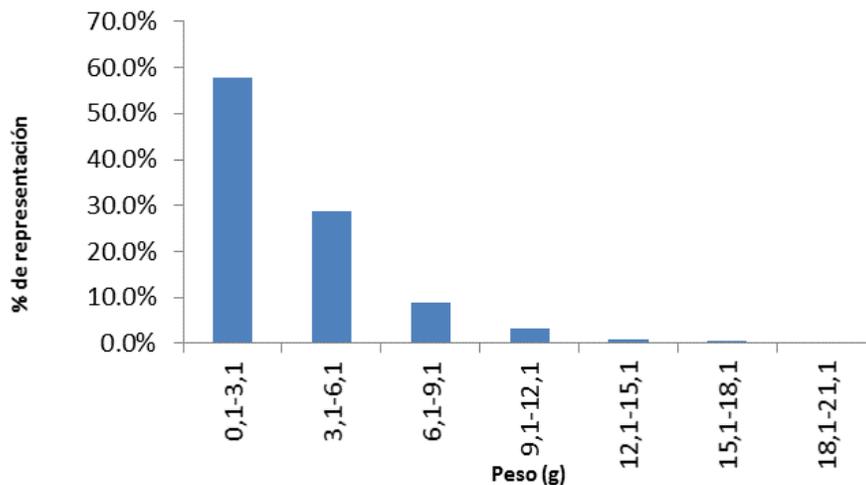


Figura 6.- Distribución de peso (g) para *S. palmula*.

Se determinó para *S. palmula* una mayor concentración de tallas en altura entre 20.15 a 30.15 mm que representaron el 36.6 % de la población, se registraron individuos de talla muy pequeña (10.15 a 15.15 mm) 6.2 % y para tallas superiores (45.15 a 50.15 mm) solamente un 0.41 % de individuos.

La obtención de distribuciones en peso o talla que no guarden una distribución normal ha sido comprobados por (López-Higuera *et al.*, 2006) en *Ostrea edulis* y por (Ramírez-Benítez, 2007) en *C. iridescens*. La presencia de individuos de tallas pequeñas en una población es un indicativo de reclutamiento (Villarroel *et al.*, 2004), por lo que en un sistema natural dinámico la entrada de nuevos individuos (reclutas)

y salida de otros por mortalidad o depredación, son fenómenos naturales que pueden ocasionar una distribución, atípica o multimodal en población, determinados por patrones de reclutamiento o reproducción continuos (López-Rocha *et al.*, 2012).

La relación peso altura derivó en la ecuación exponencial (Figura 7), donde la fórmula que calcula el peso de la ostra a partir de su altura correspondió a la siguiente razón matemática:

$$\text{Peso} = [(\text{Altura (mm)} ^{2.5393}) * (8.0 \times 10^{-4})] \text{ (g)}$$

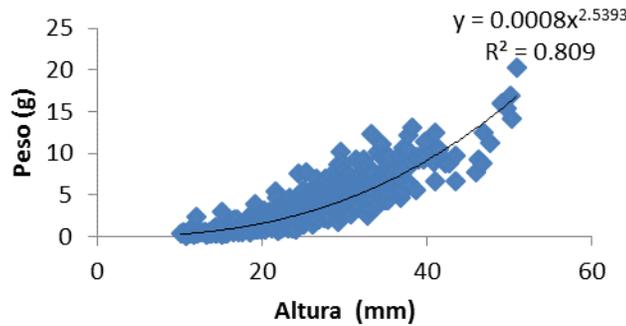


Figura 7.- Relación peso vs altura para *S. palmula*.

El coeficiente de alometría (C.A) obtenido para la población estudiada de la ostra *S. palmula* fue de 2.53, muy superior al reportado por Cabrera *et al.*, 2001 en Punta Morales-Puntarenas, donde los autores registraron un valor de C.A igual a 1.58. La población presente en la Marina Papagayo presentó una menor altura (mm) con respecto a su peso (g) que la población evaluada por Cabrera *et al.*, (2001) en Punta Morales.

En valor exponencial del (C.A) de la ecuación  $\text{Peso} = [(\text{Altura (mm)} ^{2.5393}) * (8.0 \times 10^{-4})]$  deferente de 3.0, es indicativo que el organismo presenta un crecimiento de tipo alométrico, un valor de (C.A) igual a 3.0, es un indicativo de crecimiento isométrico, es decir que el incremento en peso es proporcional al incremento en altura para el molusco (Diarte-Plata *et al.*, 2013). *S. palmula* se caracterizó por presentar individuos de mayor altura (mm) con respecto a su peso (g) lo cual le confiere un tipo de crecimiento alométrico, lo que condiciona la obtención de individuos de talla mayor en altura que en peso.

## Conclusiones

La mayor abundancia de ostiones en el margen izquierdo del dique rocoso, debe estar relacionada a la concentración de larvas en éste sitio, favorecida por el efecto de las mareas o corrientes marinas que contribuyen a la agregación de lavas y su posterior fijación en dicho dique.

La distribución atípica para el parámetro altura (mm) en *S. palmula* en Marina Papagayo podría estar relacionada al ingreso de nuevos reclutas a la población ya existente.

La morfología del molusco bivalvo y su relación en cuanto su altura y peso podría verse afectada por una alta agregación de ostras que ocurre en el sitio de fijación (sustrato), lo cual podría afectar el desarrollo normal de la concha. Por otra parte el fenotipo de un organismo se encuentra determinado por los componentes genético y ambiental, en donde la abundancia o limitación de alimento condiciona la expresión de sus genes de crecimiento y por ende la morfología del molusco.

Se debe incentivar el aprovechamiento de otros ostiones nativos para su engorde y comercialización, esto en razón de que a nivel mundial las mayores producciones en maricultura se encuentran dominadas por los moluscos filtradores.

## Referencias

- Angell, C. L. 1986. The biology and culture of tropical oysters. ICLARM Studies and Reviews. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 13-42.
- Aucoin, F., Doiron, S. & Nadeau, M. 2004. Guide to sampling and identifying larvae of species of maricultural interest. New Brunswick Québec-Canada. 1-73.
- Baqueiro-Cárdenas, E., Massó, J. & Guajardo, H. 1982. Distribución y abundancia de moluscos de importancia comercial en Baja California Sur. Secretaría de Pesca. México. 1-31.
- Barnes, R.D. 1989. Zoología de los Invertebrados. Editorial Interamericana, 5° edición, México D.F. 956 p.
- Barraza, E., Mariona, G. I. & Pineda, L.A. 2014. Flora y Fauna en el Golfo de Fonseca. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). El Salvador, Centro América. 1- 44.
- Betanzos-Vega, A., Rivero-Suárez, S. & Mazón-Suástegui, J. M. 2014. Factibilidad económico-ambiental para el cultivo sostenible del ostión nativo *Crassostrea rhizophorae* (Gülding, 1828), en Cuba. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 42(5): 1148-1158.
- Cabrera, J., Protti, M., Urriola, M. & Sáenz, O. 2001. Crecimiento y madurez sexual de una población de *Saccostrea palmula* (Mollusca: Bivalvia), Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 49(3-4): 877-882.
- Cáceres-Martínez, J., Vásquez-Yeomans, R. & Padilla-Lardizábal, G. 2010. Parasites of the pleasure Oyster *Crassostrea corteziensis* cultured in Nayarit, Mexico. *J. Aquat. Anim. Health*, 22:141-151.
- Campos, J.A., & Fournier, M. L. 1989. El Banco de *Ostrea iridescens* (Pterioida: Ostreidae) de Bahía Curú, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 38(2A):331-333.
- Diarte-Plata, G., Escamilla-Montes, R., De la Cruz-Agüero, G., Granados-Alcantar, S., & Álvarez-Ruiz, P. 2013. Crecimiento y supervivencia del mejillón *Mytella strigata* (Bivalvia: Mytilidae) en cultivo suspendido en la Laguna Macapule, Sinaloa, México. *Hidrobiológica* 23(3):374-385.
- Fonseca, A. 2006. Golfo de Papagayo. p. 185-192 In: V, Nielsen-Muñoz y M, Quesada-Alpizar (eds.). *Ambientes Marino Costero de Costa Rica. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. Informe Técnico.* 1-219.
- Google Earth. 2015. Imagen de Marina Papagayo, Costa Rica en Google Earth. Recuperado 15 de noviembre, 2015 de: <https://www.googleearth.com.co/maps>.
- López-Higuera, A., Carrasco-López, C., García López, E., Andreo-Romera, D., Miñano-Aleman, P., & Aliaga-García, V. 2006. Estudios ambientales, S.L. Evaluación del Banco Natural de ostra plana del Mar Menor. 1-43.
- López-Rocha, J.A., Félix-Pico, E., & Hernández-Rivas, E. M. 2012. Productividad secundaria en los esteros de la barra de arena El Mogote en la Ensenada de la Paz, Baja California Sur, México. *Hidrobiológica* 22(1):79-88.

- Maroñas, M.E., Marzorratti, G., Vilches, A., Legarralde, T. & Garrigran, G. 2010. Guía para el estudio de macroinvertebrados. II. Introducción a la Metodología de Muestreo y Análisis de Datos. ProBiota, FCN y M, UNLP Serie Técnica y Didáctica No 12: 1-34.
- Méndez-Solano, R. 2016. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Biología. Universidad Estatal a Distancia (UNED).
- Prieto, A., Montes, A & Ruiz, L.J. 2008. Potencial de producción de biomasa en una población natural de la ostra *Crassostrea rhizophorae*, en la laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencia* 33:747-753.
- Ramírez-Benítez, L.A. 2007. Estado de ostra piedra (*Crassostrea iridescens*) en los principales bancos naturales de extracción en la zona costera de los Departamentos de la Unión, San Miguel y Usulután. Proyecto para el desarrollo de la acuicultura de moluscos en el Salvador. JICA/CENDEPESCA. 1-54.
- Stoner, A. W., & Davis, M. 1997. Abundance and distribution of queen conch veliger (*Strombus gigas* Linne), in the central Bahamas. Horizontal patterns in relation to reproductive and nursery grounds. *J. Shell. Res.* 16:7-18.
- Tata, A., & Prieto, A. 1991. Producción secundaria en una población del bivalvo tropical *Tivela mactrodioides* (Veneridae) en el Oriente de Venezuela. *Caribbean Journal of Science* 21:63-73.
- Villarroel E, Buitrago J, Lodeiros. C. 2004. Identification of environmental factors affecting growth and survival of the tropical oyster *Crassostrea rhizophorae* in suspended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Cient.FCV-LUZ.* 14(1):28-35.
- Zarain-Herzberg, M., & Villalobos-Fernández, C. 2012. Manual de Operación y Manejo Biológico del Cultivo de Ostión. Centro de Ciencias de Sinaloa. 48 p.

**pesca**  
INTERNACIONAL  
www.arvi.org

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-735-2000 ISSN - 1699-3691  
www.arvi.org/revista.asp | pesca@imaxenova.com

## Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras

CEMZOC | Universidad de Oriente

Cuba



## **LLAMADO A COLABORAR**

*El boletín electrónico El Bohío (ISSN 2223-8409), es una publicación de divulgación científico técnica, dedicada a temas ambientales, con frecuencia mensual, la cual también publica artículos de investigación científica en el campo de las ciencias marinas y acuáticas, tecnológicas, energía y medioambiente en su concepción más general.*

*Por este medio se le hace una cordial invitación a toda persona interesada y capaz de escribir artículos o noticias, a compartir con nosotros los temas de su entorno, así como a especialistas, profesores, investigadores y técnicos interesados en divulgar sus trabajos de investigación a que los envíen al correo electrónico: [boletinelbohio@gmail.com](mailto:boletinelbohio@gmail.com), en formato Word, teniendo estos que adecuarse a las normas editoriales del boletín, las cuales podrán solicitar.*

*También, podrán presentar artículos o notas científicas, las cuales deberán abordar tópicos asociados a la publicación.*

*Estaremos complacidos de recibir colaboraciones y apoyos, así como divulgar los logros y convocatorias de grupos de trabajo o instituciones.*

*Todas las publicaciones de El Bohío pueden consultarse en nuestra web [www.portalelbohio.es](http://www.portalelbohio.es)*  
*Saludos cordiales*

### **Comité Editorial**

*The electronic bulletin El Bohío (ISSN 2223-8409), is a publication of popularization scientist technique, dedicated to environmental topics, frequently monthly, which publishes articles of scientific investigation in the field of the marine and aquatic, technological sciences, energy and environmental in its more general conception.*

*For this means we are made a cordial invitation to all interested and able person of writing articles or news, to share with us the topics of their environment, as well as to specialists, professors, investigators and technicians interested in disclosing their investigation works to that you/they send them to the electronic mail: [boletinelbohio@gmail.com](mailto:boletinelbohio@gmail.com) , in format Word, having these to be adapted to the editorial norms of the bulletin, which will be able to request.*

*Also, they will be able to present articles or scientific notes, which will approach topics associated to the publication.*

*We will be pleased of receiving collaborations and supports, as well as to disclose the achievements and convoking of work groups or institutions.*

*All the publications of El Bohío can be consulted in [www.portalelbohio.es](http://www.portalelbohio.es)*

*Cordial greetings*

### **Editorial Committee**



[www.portalelbohio.es](http://www.portalelbohio.es)

Estimados lectores y colegas los invitamos una vez más a que visiten nuestra web.  
Su opinión es importante para nosotros, por ustedes trabajamos.

### 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), Enrique J. Raymundo (Mex).

**Corrección y edición:**

Nalia Arencibia Alcántara (Cub).

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

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409



### IOE-IAEA guide for designing and implementing a plan to monitor toxin-producing microalgae

The IOE and IAEA are proud to announce the publication of IOE Manuals & Guides no 59

This manual is intended as an introduction to basic analytical techniques that can be applied when designing a standard sampling protocol for both planktonic and benthic microalgae (and associated environmental conditions) and vectors of biotoxins (shellfish and fish). This standardization of methods will enable more robust data comparisons between countries and will yield improved risk assessments of potentially toxic HABs events. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002145/214510e.pdf>

**Consejo editorial científico:** Norberto Capetillo-Piñar (Mex), Arturo Tripp Quesada (Mex), Celene Milanes Batista (Cub), Mario Formoso García (Cub), Jorge Tello-Cetina (Mex), Nicola Sabata (Esp), Adrián Arias R. (Costa R.), Dionisio de Souza Sampaio (Bra), Eréndina Gorrostieta Hurtado (Mex), Enrique J. Raymundo (Mex).