



Cenipa Ciencia

Nº1 Año 2021

PIEL DE TILAPIA

Clave en la regeneración
celular de la piel
pág. 7

LA ACUICULTURA

Como única
herramienta para hacer
sustentable la pesca
pág. 6

LA SARDINA

Recurso estratégico
pesquero y acuícola de
nuestra nación
pág. 4



Directorio

Lcdo. Gustavo Andrés Quintero
Director Ejecutivo del Cenipa

Lcda. Marietta Borrego
Directora de Comunicación e
Información del Cenipa

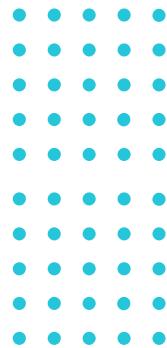
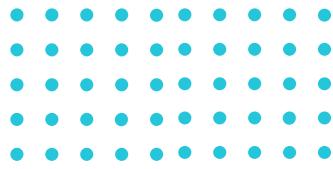
Lcdo. Johalbert Aponte
Director General de Gestión
Comunicacional del Minpesca

Lcdo. Oswaldo Carvajal
Director de Información y
Comunicación del Minpesca

Lcda. Marietta Borrego
Diseño/Montaje

Créditos de Contenido:
Lcda. Ruth Vasquez
Lcdo. Tony Quiñones
Esp. Giovanna Giandolfi
Lcdo. Alí Olivero
MSc. Vitelia Carrasquero
Lcda. Rina Solórzano
MSc. Josefa Morales





Contenido:



**Editorial
Prólogo
La Sardina
La Acuicultura
Piel de Tilapia
Acuicultura Urbana
Nuestra Gente
Investigación
Aportes del Lector**

*A la memoria de nuestro amigo
investigador Baumar Marín, quien dedicó
su vida a las ciencias del mar... ¡Gracias
profesor!*

Editorial

Desde la creación del Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura (Minpesca), se ha tenido como objetivos principales el incremento a 300.000 las toneladas de proteína pesquera y acuícola a distribuir en el país, estipulado así en el Plan de la Patria 2019-2025; el fortalecimiento de la organización de los 911 Consejos de Pescadores, Pescadoras y Acuicultores (Conppa), todo bajo las orientaciones del presidente constitucional de la República Bolivariana de Venezuela, Nicolás Maduro. Asimismo, el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales pesqueros y acuícolas de nuestra amada Venezuela, ha sido nuestra bandera principal en el robustecimiento, solidificación y reimpulso de la soberanía e independencia alimentaria de todos los venezolanos.

En base a esto, hemos creado el Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura (Cenipa), mediante decreto número 3.860, publicado en la Gaceta Oficial número 41.643 del 29 de mayo del 2019. Éste tiene por objeto definir, diseñar, coordinar y ejecutar planes, programas y proyectos de investigación científica, innovación, desarrollo tecnológico, asesoramiento y formación. De igual forma, capacita y presta servicios especializados en el sector pesquero, acuícola y sus actividades conexas; y está orientado a contribuir al desarrollo sostenible y competitivo del área, así como el progreso de los territorios continentales y marítimos, a través de la transferencia de conocimientos a distintos espacios de saberes, de sectores públicos o privados. El Cenipa nace también bajo la necesidad nacional de elevar los estándares de consumo de especies acuícolas rezagadas, cuyo aporte nutricional supera en altísimos porcentajes a las tradicionales carnes rojas.

Proyectos de encumbrada envergadura científica como el estudio merístico y morfométrico (talla, peso, sexo), así como el análisis de los otolitos (tipo de estructura a través de la cual se puede conocer la edad, la procedencia, la historia y demás datos ecológicos), permitirán examinar el ciclo de reproducción y comportamiento social de la sardina (*Sardinella aurita*), como el recurso pesquero de mayor demanda en nuestro país, y la sostenibilidad del mismo en el tiempo.

El compromiso científico-técnico de los especialistas en acuicultura por mantener esta área del conocimiento como la forma más tangible de hacer la pesca sustentable, ha inspirado a los expertos en el tema a realizar el aprovechamiento máximo de los excedentes de la tilapia (*Oreochromis sp*), como la piel, la hipófisis y el lomo, para la



elaboración de harina de pescado utilizada en la fabricación de Alimentos Balanceados para Animales (ABA).

Cabe destacar, que esta aspiración reclama medios de difusión propios, como este proyecto editorial llamado Cenipa Ciencia, dirigida a investigadores, profesores y estudiantes de las áreas de conocimientos relacionadas con el ámbito pesquero y acuícola; para que así puedan apreciar de primera mano los avances en cuanto a planes, políticas y acciones a nivel técnico-científico, emprendidas para consolidar el potencial de Venezuela, y entre todos, construir la soberanía que demanda nuestro país para mantener la independencia conquistada por nuestros próceres, ratificada por nuestro comandante eterno Hugo Chávez y defendida sin pausa por el camarada Nicolás Maduro, presidente libremente elegido por la mayoría del pueblo soberano.

Juan Luis Laya
Ministro del Poder Popular de Pesca y Acuicultura

Prólogo

El Mar Caribe, la fachada atlántica, ríos, lagos y todos nuestros sistemas acuáticos, donde los pescadores y acuicultores realizan sus respectivas faenas productivas para alimentar a los venezolanos y parte importante de la humanidad, guardan un delicado equilibrio ecológico y puridad importante para el desarrollo de la vida como se conoce en el planeta, es nuestra responsabilidad y obligación revelar y protegerlos para ser usados en beneficio de la población venezolana y el mundo. Argumento desarrollado magistralmente por el Comandante Hugo Chávez Frías en el quinto objetivo estratégico del Plan de la Patria 2007 -2013 y en el Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura, considerando que somos el décimo país con mayor biodiversidad en el planeta, caminando hacia la construcción del socialismo del siglo XXI.

Solo se ama lo que se conoce, para conocer, la actividad primordial es la observación, esta es la primera etapa del método científico, a fin de proponer la tesis, referir la antítesis y lograr la síntesis, que nos va a brindar el aprendizaje y conocimiento para poder amar cada segundo más y más esta hermosa patria, con una elevada conciencia del momento histórico en el que estamos viviendo. La investigación, dirigida específicamente a este sector, decanta en una forma de conocimiento para hacer de nuestro aprovechamiento pesquero y acuícola el menos agresivo con la naturaleza y más efectivo en su aprovechamiento sistemático.

Este hermoso esfuerzo que estamos realizando desde el Minpesca, con la creación de la revista digital "Cenipa Ciencia", va dirigido a que cada venezolano y poblador del mundo conozcan a profundidad, de una forma didáctica y fácil, las actividades de investigación e innovación realizadas no solo desde este prestigioso aunque relativamente nuevo centro de investigación, sino todas las iniciativas de nuestros innovadores populares y más connotados científicos en materia pesquera, acuícola y de soporte de producción, transformación y distribución de productos y subproductos de estas hermosas actividades, la cual llegará a cada uno de ustedes de manera digital en publicaciones bimestrales.

En esta primera edición, quisimos desarrollar y transmitir como tema central la importancia ecológica, económica y de seguridad alimentaria que representa la sardina (*Sardinella aurita*) en nuestro eje marino costero, aunque existe una nutrida base de datos de conocimiento científico variado realizado por universidades, centros de investigación e iniciativa propia en lo referido a la pesca, acuicultura y elementos donde se desarrollan estas actividades de elevado interés, los cuales iremos haciendo de conocimiento público a medida que se desarrolle nuestras próximas publicaciones. En tal sentido, no quisimos dejar pasar la oportunidad, en esta primera edición, de colocar temas dirigidos al desarrollo de la acuicultura y su importancia como una alternativa de producción de proteína efectiva y de bajo impacto ecológico y el aprovechamiento máximo de cada uno de los recursos utilizados en estas actividades, es así que haremos referencia a la nueva actividad de "acuaponia" en zonas urbanas y periurbanas en el territorio nacional, así como producción de bioinsumos de alto valor económico por manos venezolanas en condiciones de una fuerte agresión foránea. Espero disfruten este hermoso y apasionado esfuerzo de los trabajadores e investigadores de este Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura. ¡GRACIAS TOTALES!

Andrés Quintero
Director ejecutivo del Cenipa



La Sardina

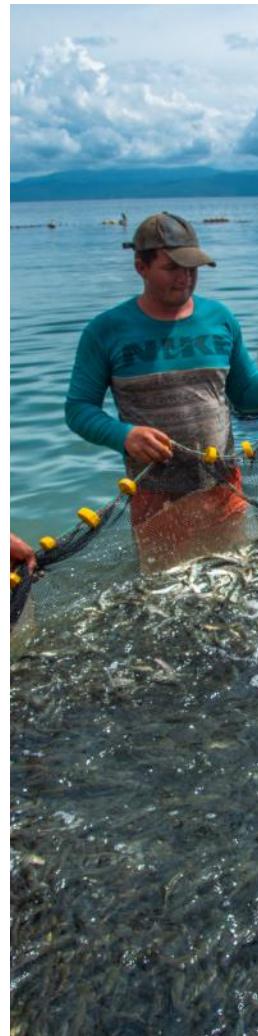
Recurso estratégico pesquero y acuícola de nuestra nación

El Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura es el ente encargado del monitoreo de la pesquería de esta valiosa especie

El Cenipa tiene un firme compromiso con el fomento de prácticas de pesca sustentables y, con este norte, se encuentra realizando monitoreos periódicos de la pesca de sardina (*Sardinella aurita*). Esta especie representa una importante fuente de proteínas de alta calidad y bajo costo para el venezolano, principalmente porque se trata del recurso pesquero más explotado en las aguas territoriales. A su vez, forma parte elemental de diferentes cadenas productivas, al utilizarse para la producción de alimentos no perecederos (enlatados) y como carnada para la pesca de otras especies de importancia comercial, como atunes y otros grandes peces pelágicos. Además, los subproductos de esta pesquería se utilizan para la obtención de importantes cantidades de harina de pescado, un insumo clave para la elaboración de alimento balanceado para animales de cría y consumo en Venezuela.

Dado que este recurso representa una gran parte de las extracciones pesqueras en Venezuela, es común verla en puestos de venta en fresco en diferentes estados del país (principalmente costeros), y en los anaqueles de grandes y pequeños negocios de comestibles en su presentación enlatada. Sin embargo, es precisamente por el importante papel que juega para la dieta de miles de venezolanos, así como para el sustento económico de numerosas familias vinculadas cuyo trabajo se vincula directa o indirectamente con la extracción de este recurso, que es esencial mantener un monitoreo constante sobre este. A pesar de su aparente abundancia en nuestros mares, no debemos olvidar que se trata de un recurso finito, inmerso en una estructura ecológica sujeta a cambios que pueden alterar su disponibilidad.

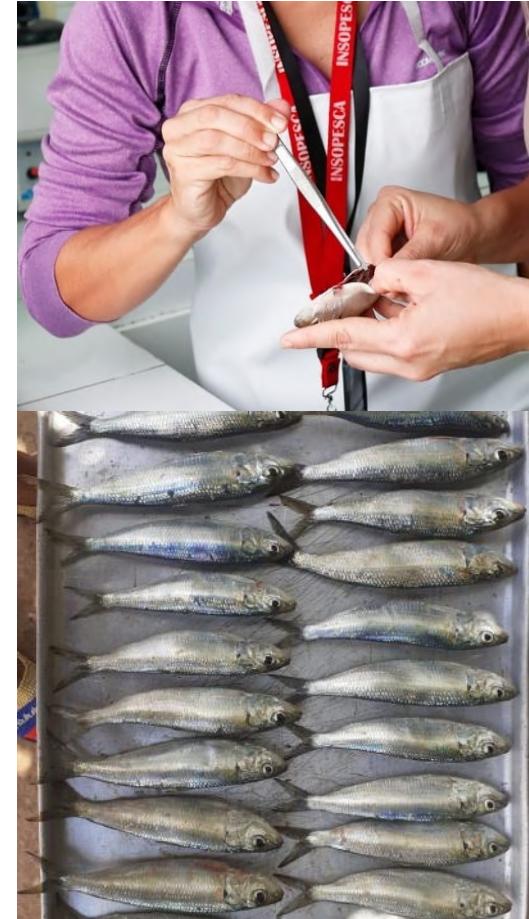
Es por esto que, en conjunto con instituciones como el Instituto Socialista de la Pesca y la Acuicultura (Insopesca), la Universidad de Oriente, el Instituto Oceanográfico de Venezuela y la Escuela Técnica de Pesca del estado Sucre, el Cenipa se encuentra realizando evaluaciones periódicas en sitios estratégicos de Sucre y Nueva Esparta, principalmente en zonas de pesca y puertos de desembarque. Las evaluaciones se centran principalmente en el análisis y registro de datos morfométricos y merísticos, como la talla, el peso, la fase de madurez sexual, información gonadal y estudio de otolitos, así como estudios con miras a estimar las áreas de desove y la biomasa desovante de las poblaciones de sardinas; todo con el propósito de evaluar el estado de la explotación del recurso y su potencial pesquero.





Además de las instituciones mencionadas, los pescadores involucrados con la captura de la especie también tienen un rol protagónico para la ejecución de estas evaluaciones, al permitir el muestreo de las capturas producto de sus caladas, así como ofrecer información en torno a las características de sus jornadas y las artes de pesca artesanales que utilizan para las faenas.

La suma de esfuerzos por parte de los entes gubernamentales competentes, las instituciones académicas del área, los pescadores y actores involucrados en las actividades conexas de esta pesquería, es esencial para continuar con el monitoreo permanente del recurso, a fin de analizar las fluctuaciones de la pesquería, evaluar el estado de la biomasa pescable y detectar cambios en el recurso, para de esta manera impulsar una actividad pesquera sostenible en nuestro mar territorial. **Ruth Vásquez/Prensa Cenipa.**



Sabías que...

- Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la sardina se basa en su contenido de proteínas, minerales y vitaminas. Al respecto, una porción de 106 gr, proporciona al consumidor una ingesta diaria aproximada de 50 % de proteína, 10 % de hierro, 40 % de calcio y 20 % de vitamina D. Adicionalmente, la sardina tiene un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, entre los que se destacan: eicosapentaenoico (EPA), docosahexaenoico (DHA), así como los esenciales linoleico y linolénico, cuyos beneficios se asocian al fortalecimiento del sistema cardíaco y neurológico. Un dato curioso, es que el aporte de calcio de las sardinas procesadas enlatadas, es hasta 3 veces superior, esto se debe a que el contenido de calcio del espinazo es liberando durante el tratamiento térmico de conservación.





La Acuicultura: única herramienta para proteger la biodiversidad y hacer sustentable la pesca.

Por: Andrés Quintero, director ejecutivo del Cenipa.



De mantenerse la misma tasa de crecimiento demográfico, para el año 2050 se espera una población de unos 9 billones de habitantes, los cuales podrían consumir entre 159 y 232 millones de toneladas solo de alimentos y productos acuáticos (FAO, 2019). La demanda mundial en la actualidad de estos productos está suplida por la aplicación de un constante e intenso esfuerzo de extracción a nivel mundial en zonas altamente sensibles con artes de pesca poco selectivas. Las implicaciones de estas cifras son sorprendentes puesto que en los próximos 30 años será necesario casi duplicar la disponibilidad de productos acuáticos para satisfacer la demanda ocasionada, presión que nuestros espacios fisiográficos, sistemas ecológicos y recursos acuáticos no podrán soportar en el tiempo, pudiendo ocasionar severas alteraciones en los sistemas ecológicos acuáticos, afectando los terrestres, que cambiarían la vida tal como lo conocemos en la actualidad; dado que el medio acuático es un sistema elástico natural integrado, dinámico y altamente complejo formado por factores bióticos y abióticos, siendo la biodiversidad y número de ejemplares por especies, tanto en Venezuela y el mundo, dependientes de la interrelación y el delicado equilibrio de estos.

En tal sentido, el cultivo de organismos acuáticos surge como la única medida atenuante y alternativa para salvar y proteger la biodiversidad de la intensa presión ejercida sobre estos espacios para la obtención de alimento a través de la extracción. Considerando que el 75 % del planeta tierra está cubierto por agua y la zona terrestre tiene que compartir el espacio con otras actividades de soporte vital para la humanidad, debemos iniciar en Venezuela, de forma robusta y violenta, el tránsito hacia esta no tan nueva forma de producción con organismos autóctonos, dependiendo del sistema ecológico donde se encuentre el espacio productivo. En la acuicultura existen, como mínimo, tres planos productivos, por tal motivo, la producción obtenida por unidad de área es mucho mayor que la que se obtiene en la agricultura, generando menos impacto al ambiente e incrementando el espacio efectivo de producción. Además, esto permite el aprovechamiento secundario de cuerpos de agua como embalses, represas y lagos, cuyo objetivo principal es la producción de energía y riego, entre otros.

Cada organismo presente en los diferentes sistemas ecológicos cumple una importante función en el complejo entramado de la vida, y en cada uno de estos sistemas existe un límite de tolerancia a la actividad de extracción. La productividad de nuestros sistemas acuáticos parecía particularmente ilimitada, sin embargo, se ha llegado a evidenciar que los recursos acuáticos vivos, aunque renovables, no son infinitos y necesitan ser administrados adecuadamente con alternativas de producción, a fin de mantener su contribución al bienestar nutricional, económico y social de la creciente población mundial y en especial la venezolana.

En la República Bolivariana de Venezuela desde la promulgación del primer Decreto con rango, valor y fuerza de ley de Pesca y Acuicultura, firmada por el comandante Chávez en el año 2001, ha sido prioridad el desarrollo de esta actividad de manera constante y continua, donde hemos conseguido algunos tropiezos, cometido ciertas fallas y logrado interesantes aciertos en el proceso de alcanzar las metas propuestas. Sin embargo, en la actualidad, bajo la dirección del Ministro Juan Laya, continuando las acciones plasmadas por Dante Rivas, estamos en un crecimiento sostenido, no solo de la acuicultura continental sino en el desarrollo de la acuicultura marina, la cual está en fase de crecimiento exponencial para satisfacer la demanda proteica, de bioinsumos y otros materiales estratégicos para la nación.



El comandante Chávez nos repitió hasta el cansancio que Jesús, el hijo de Dios en la tierra, fue el primer socialista por su lucha de igualdad, justicia y verdad. Yo le agregaría que también fue el primer acuicultor por multiplicar los peces para salvar a su pueblo de la hambruna. Sigamos la enseñanza del señor, la acuicultura es el camino.



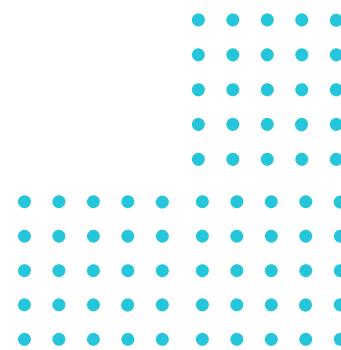
Piel de Tilapia

Una solución efectiva para la regeneración celular de la piel

La tilapia es un pez de agua dulce y es uno de los cultivos acuícolas que más aceptación está logrando tener a escala mundial. Según la FAO, es el segundo grupo más importante de peces en la acuacultura mundial, después de las carpas chinas, con una producción que supera las dos millones de toneladas. El cultivo de estos peces —originarias de África y el cercano Oriente— comenzó a intensificarse a partir de 1920, y desde la década de los años 80, se comenzó la introducción de la tilapia roja (*Oreochromis spp*), una de las especies más producidas actualmente.

Los beneficios de este pez son múltiples, ya que se puede aprovechar, de forma ecológica casi que el 100% de cada uno. En el caso de la piel, esta representa entre el 1 y 3% de la Tilapia y se pueden extraer diversos productos como harina, colágeno, gelatina, cuero y mucus, los cuales pueden tener variados usos en el área alimentaria y médica, entre otros.

Esto ha ocasionado que en siete países y también por la NASA se inicien procesos de investigación sobre lo innovador que representa el uso de la piel en diversas áreas como la odontología, urología, veterinaria o ginecología y muy pronto se usará en problemas de córnea y perforación de tímpano. En este sentido Brasil y su servicio médico han sido pioneros al iniciar en el año 2011 el tratamiento de quemaduras en pacientes que superan lesiones de segundo grado.



En nuestro país, en el 2018 se inició el proceso de revisión del tratamiento de quemaduras con este innovador procedimiento, el cual se encuentra aún en proceso experimental y se lograron grandes avances al determinarse la viabilidad del mismo, al grado de que actualmente podría estar listo para llevar dicha experiencia a los hospitales y unidades de quemados, promoviendo con esto la creación de un banco de parches naturales para el tratamiento de quemados, lo cual sería una excelente opción, sobre todo porque elimina el uso de vendas y el uso de costosas cremas, y además consiste en una sencilla aplicación, lo cual resulta menos doloroso y traumático para el paciente.





En enero del año 2021 el Cenipa logra realizar con éxito la extracción de la piel de la tilapia bajo el ejercicio de máximo aprovechamiento de este recurso, en el cual también se extrajo la hipófisis (aislamiento de gonadotropina para inducir la reproducción en peces en cautiverio), carne premium para consumo (lomo de tilapia) y subproductos de descarte para realizar harina de pescado.

Para la extracción de las pieles, así como para toda la experiencia de procesamiento enfocada en el máximo aprovechamiento del recurso, se utilizaron las instalaciones de Protéico Cojedes en el Baúl, estado Cojedes. Con la ayuda del personal experto en cortes mecánicos, se separaron las pieles de los filetes, que fueron obtenidos sin evisceración previa para minimizar el contacto de las pieles con el contenido ventral de los peces recién sacrificados

Una vez que se obtuvieron las pieles y se eliminó el músculo adherido, se retiraron las escamas y se procedió a realizar un tratamiento de acondicionamiento con agua salina estéril y yodopovidona, para finalmente empacar en bolsas plásticas herméticas de doble cierre bajo inmersión en glicerol y agua salina para su traslado. Posteriormente, las pieles fueron trasladadas a las instalaciones del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) para finalizar la glicerilización en condiciones asépticas y realizar el empacado final, antes de trasladarlas a la Planta de Esterilización por Rayos Gamma (Pegamma) del IVIC para aplicar radioesterilización complementaria. Tras culminar esta experiencia, hemos podido mejorar el proceso de obtención, conservación y esterilización de las pieles de tilapia, para continuar próximamente con los ensayos sanitarios y médicos pertinentes con el objetivo comprobar el potencial de uso de las pieles de *Oreochromis* sp. en medicina veterinaria y humana.
Ruth Vásques/Tony Quiñones.

Acuicultura Urbana

Acuaponia: el arte de producir lo que comemos, bajo la experiencia de Alí Olivero



Desde su jardín acuapónico de 90 metros cuadrados, ubicado en la urbanización Prados del Este de la Gran Caracas, Alí Olivero, un experto entusiasta en acuaponia nos cuenta en qué consiste esta curiosa actividad y cual ha sido su experiencia durante los últimos años.

Prensa Cenipa: ¿Según su experiencia, nos puede decir qué es la acuaponia?

Alí Olivero: para mi, acuaponía es simbiosis perfecta entre humanos, ambiente, peces, micro-organismos y plantas. La palabra deriva de la combinación de “acuicultura” (producción de organismos acuáticos) e ‘hidroponía’ (producción de plantas sin suelo), y a su vez es un combinación de ambas actividades, por lo que es un sistema sustentable de producción de plantas y peces.

PC: ¿Cuánto tiempo lleva practicando esta actividad?

AO: gracias a la afinidad que sentía por la acuariofilia me topé de manera fortuita con la acuaponia por el año 2014, para lo que decidí capacitarme para emprender este hermoso viaje, lo que me llevó a Argentina a realizar un diplomado intensivo en la Escuela de Acuicultura con el doctor Eduardo Catania, continué mi preparación en Estados Unidos y he participado en algunos congresos internacionales, para poder llevar esta práctica con éxito es indispensable la preparación.

PC: nos puede explicar, de manera más técnica, ¿Cómo es el funcionamiento de estos sistemas?

AO: básicamente, al alimentar los peces, se inicia la cadena de Carbono necesaria para obtenerse los nutrientes necesarios para alimentar micro-organismos que a su vez Bio-Filtran el agua de toxinas, que a su vez transforman en nutrientes (nitratos) que serán absorbidos por las plantas, siendo estas un BioFiltro adicional, que nos dejará el agua optima y limpia para un nuevo ciclo, así una y otra vez se inicia el proceso biológico y orgánico, ciclo de la vida, es decir, con este sistema, se obtienen fertilizantes naturales inmediatamente después de alimentar adecuadamente a los seres acuáticos, los cuales pueden ser peces, moluscos o mariscos, el agua que se hace circular y filtrar usando bomba eléctrica o energía hidráulica, se convierte en agua nutritiva la cual es biofiltrada adicionalmente por las raíces de las plantas cuando retiran dichos nutrientes (nitratos), la cual volverá a los peces.



Con el cumplimiento de este ciclo, no hace falta introducir agua limpia, solo la necesaria para reponer la que evapora y es tomada celularmente por todos los seres vivos del sistema, haciendo de este sistema de cultivo el más eficiente, hasta ahora conocido, en ahorro del vital líquido, las plantas crecen sin suelo, sin fertilizantes inorgánicos, sanas y se obtienen frutos y hojas en tiempos más cortos de desarrollo, en comparación con la agricultura tradicional.

PC: ¿Con cuáles especies acuícolas ha trabajado este sistema de cultivo y de cuánto puede llegar a ser su producción anual?

AO: hasta los momentos hemos llevado con éxito el cultivo de tilapia roja (*Oreochromis sp.*), teniendo en cuenta su manejo por ser un pez exótico y su rendimiento en cultivos cerrados, hemos llegado a producir en seis tanques de 3 mil litros 3 mil kilos al año.

PC: en números, ¿Cuál sería su recomendación para iniciar esta práctica?

AO: lo recomendable para iniciar son sistemas de 25 kg/1000 litros de agua, esto garantiza inicio de biofiltros y condiciones ideales para la siembra de plantas, estas, para empezar deben ser de bajo porte (lechugas, hierbas y albahacas), las de alto porte o de demanda nutricional importante (tomates, pimientos, pepinos, etc) van a demandar más nutrientes disueltos en el agua, lo que genera un reto adicional, para el que se inicia en la actividad.



Acuaponia en Datos:

- Comparada con la agricultura tradicional, la acuaponia reduce el gasto de agua hasta en un 90 % debido a la recirculación.
- La acuaponia al tener seres vivos en toda su estructura no permite el uso de agroquímicos tóxicos ni de pesticidas.
- La acuaponia no requiere de suelos, lo que significa que no genera erosión ni daños en la biosfera ni en la biodiversidad de la zona donde se practique.
- Al ser sistema de cultivo RAS (recirculación) no genera contaminación y permite cultivos en espacios controlados y cerrados.
- La inversión inicial en acuaponia es superior a la inversión de la agricultura tradicional, pero en un lapso, relativamente corto, el retorno de inversión es superior vs otras técnicas de cultivo.



Nuestra Gente

Vitelia Carrasquero nos habla de cómo ha sido la evolución de la acuicultura en Venezuela

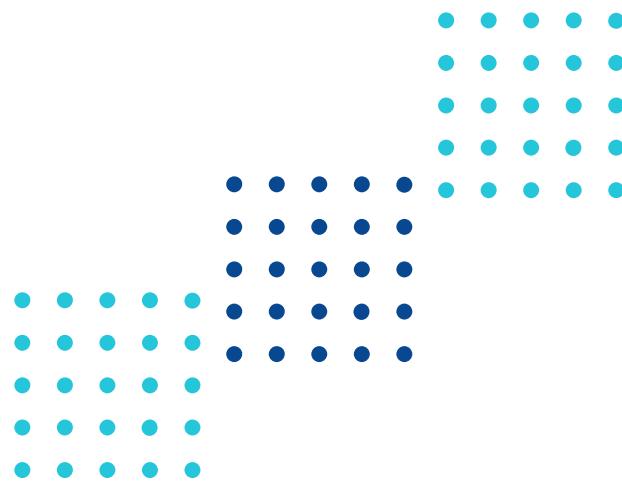
La MSc. Vitelia Carrasquero, bióloga, con mas de 20 años de experiencia en el área, quien además es jefa de campo de la Estación Experimental Delta Amacuro del Cenipa, nos cuenta, desde su experiencia, cómo ha sido la evolución de la acuicultura en Venezuela.

Prensa Cenipa: ¿Cómo ha sido la expansión de la acuicultura en Venezuela y cuáles son las principales especies en las que se encuentra concentrada esta actividad?

Vitelia Carrasquero: en Venezuela la acuicultura se ha desarrollado desde el occidente del país hacia el centro y oriente. Esta actividad se inicia con la introducción de especies exóticas de carácter comercial y con especies autóctonas adaptables al manejo en medios confinados. La evolución de la actividad acuícola empezó cuando se introdujo exitosamente al país la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en lagos y ríos de los estados Mérida, Táchira y Trujillo. Luego se importó la Carpa (*Cyprinus carpio*) para su cultivo y reproducción. Posteriormente, se introdujeron los primeros ejemplares de Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) que fueron sembrados en el lago de Valencia. Después, se desarrolló en el Instituto Oceanográfico de Venezuela UDO Sucre y el Centro de Investigaciones Pesqueras del MAC el cultivo experimental del Mejillón (Perna perna) y Ostra de mangle (*Crossostrea rhizophorae*) llevándolos a escala comercial. Hace más de 20 años se inició la ejecución de proyectos de investigación y producción financiados por la FAO, con el cultivo de especies como la Cachama (*Colossoma macropomum*) y Morocoto (*Piaractus brachypomus*). También se obtuvieron experiencias con el cultivo de camarones de mar (*Litopenaeus vannamei*) en los estados Zulia, Falcón, Sucre, Anzoátegui y Nueva Esparta, generando paquetes tecnológicos. Desde entonces, se impulsó el desarrollo de la investigación acuícola en las áreas de cultivo, de mejoramiento genético y estudios biotecnológicos en nuestro país.

PC: ¿De que manera el Gobierno Nacional o las instituciones del estado han cooperado con los productores de este sector?

VC: con el avance de la acuicultura, el Gobierno Nacional ha cooperado otorgando financiamientos a productores piscícolas y empresas del sector privado, para la fundación y consolidación de unidades de producción de cultivo de especies autóctonas para el autoconsumo y comercialización. También, han fortalecido y reactivado las infraestructuras de apoyo del sector acuícola y se ha contribuido con la formación académica de profesionales en el área acuícola a través de estudios especializados.





PC: ¿Cuáles son los avances más significativos que se han suscitado en los últimos años en las actividades acuícolas?

VC: se ha fortalecido el cultivo de la cachama y coporo en cuanto a su reproducción y engorde, también se han obtenido avances preliminares sobre la reproducción y levante larval del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y técnicas de criopreservación de semen, también se han obtenido otras experiencias de cultivo de bagres de río en la reproducción de algunas especies y su engorde, se han efectuado estudios para optimizar técnicas de dosis hormonales y disminuir la cantidad de hormona liofilizada de pituitaria de carpa para obtención de gametos de ejemplares reproductores. Se ha retomado la investigación para obtener hormona liofilizada de especies autóctonas como el Caribe (*Pigocentrus cariba*), *Caquetaia krausii* y otras especies de cíclidos, con la intención de producir este producto en la nación y disminuir la adquisición de inductores hormonales comerciales importados de elevado costo.



PC: ¿Cuáles consideras que son los principales logros obtenidos en los últimos cinco años en el sector acuícola?

VC: desde el punto de vista institucional con la creación del Ministerio del Poder Popular para la Pesca y Acuicultura, a través de sus entes adscritos ha logrado impulsar y potenciar al sector acuícola mediante la ejecución de planes de desarrollo dirigidos a la producción e investigación, consolidando unidades de producción con financiamientos, herramientas y tecnologías, se tiene proyectado aumentar la producción acuícola, conduciendo a mejorar la nutrición y seguridad alimentaria en el país. Específicamente, en el estado Delta Amacuro se tiene previsto cultivar Camarón de río del género *Macrobrachium* y ofrecer un paquete tecnológico a productores y empresas del sector público y privado, que los beneficie y les permita generar divisas con los países vecinos e islas del Caribe. También se tiene propuesto desarrollar proyectos con el aprovechamiento de especies provenientes del ambiente natural en lagunas temporales, para ejecutar actividades engorde y reproducción de peces y certificación de reproductores de las especies *Prochilodus mariae*, *Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*. Finalmente, también se tiene proyectado generar alimentos concentrados para especies acuícolas en sus diferentes etapas de cultivo, a través de la producción de espirulina, lombriz roja californiana y material vegetal y animal de la región.

Distribución Espacial y Abundancia de la Familia *Corycaeidae* Dana, 1852 (*Copepoda: poecilostomatoidea*) en el Golfo de Cariaco, Venezuela.

BRIGHTDOOM MÁRQUEZ-ROJAS¹, OSCAR DÍAZ-DÍAZ¹, LUIS TROCCOLI²,
JOSEFA MORALES³ & LUZ MARY MARCANO³

¹ Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
bmarquez2001@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Científicas, Universidad de Oriente, Nueva Esparta, Isla de Margarita, Venezuela.

³ Postgrado en Ciencias Marinas, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: La composición, distribución y abundancia de la Familia *Corycaeidae* (*Copepoda: Poecilostomatoidea*), fue estudiada en el golfo de Cariaco. Las muestras de zooplancton fueron recolectadas con una red tipo Bongo (300 µm) en 10 estaciones, cubriendo dos sectores dentro del golfo: norte y sur. La temperatura y salinidad del agua superficial mostraron diferencias significativas entre los meses pero no entre las dos zonas. Se identificaron 13 especies, siendo la más frecuente y abundante en ambas zonas *Corycaeus* (*Ditrichocorycaeus*) *amazonicus*, luego le siguieron *C.* (*Onychocorycaeus*) *catus* y *C.* (*Monocorycaeus*) *robustus* en la zona norte, mientras que en la zona sur le secundaron *C.* (*Corycaeus*) *speciosus* y *Farranula rostrata*. La densidad media en la zona norte fue de 914 ind. m⁻³, mientras que en la zona sur fue más baja (145 ind. m⁻³). Se hallaron diferencias significativas en la abundancia entre las dos localidades, permitiendo dividir a dichas especies en dos grupos: marinas y estuarinas. El reporte de *Corycaeus* (M.) *robustus* y *F. carinata* son el primer registro para el Mar Caribe y el golfo de Cariaco, respectivamente. Palabras clave: composición, ecología.

Entre los copépodos planctónicos marinos el grupo más estudiado es el de los calanoides y se le ha dado relativamente poca importancia a órdenes menos abundantes pero frecuentes en el zooplancton, como Cyclopoida, Poecilostomatoidea y Harpacticoida. No obstante, BOXSHALL & HALSEY (2004) indicaron acerca de la urgencia de un estudio profundo de este conjunto de copépodos, ya que existen razones de peso para discernir los grandes grupos en los que se podrían dividir.

Hace unos pocos años se admitía la separación entre Cyclopoida y Poecilostomatoidea, como pertenecientes a dos líneas monofilética y se supone, con cierto grado de certeza, que ambos conjuntos se han originado dentro de Cyclopoida. Sin embargo, hasta que no se resuelvan estas incógnitas, aquí seguiremos tratando, en aras a una mayor facilidad en la clasificación, a los Poecilostomatoidea como orden separado de los Cyclopoida. Además, los Poecilostomatoidea son aceptados como un orden por la WoRMS EDITORIAL BOARD (2013).

RESULTADOS:

Especies de copépodos de la Familia Corycaeidae identificadas en las dos zonas estudiadas en el Golfo de Cariaco, indicando densidades totales (ind.m⁻³) y relativas (%).

Especies	Zona Norte		Zona Sur	
	Dens. T. (ind.m ⁻³)	Dens. Rel (%)	Dens. T. (ind.m ⁻³)	Dens. Rel (%)
<i>C. (Agetus) typicus</i>			0.96	0.69
<i>C. (Corycaeus) clausi</i>	0.96	0.11		
<i>C. (C.) speciosus</i>	114.76	12.79	37.20	25.52
<i>C. (Ditrichocorycaeus) amazonicus</i>	203.29	22.69	49.57	34.48
<i>C. (Monocorycaeus) robustus</i>	161.59	18.02	3.85	2.76
<i>C. (Urocorcycaeus) laetus</i>	121.82	13.57	17.48	12.41
<i>C. (U.) longistylis</i>			1.92	1.38
<i>C. (Onychocorycaeus) catus</i>	195.37	21.69		
<i>C. (O.) latus</i>	72.76	8.12	8.66	6.20
<i>C. (O.) giesbrechti</i>	3.85	1.33		
<i>Farranula gracilis</i>	11.59	1.33		
<i>F. rostrata</i>			21.99	15.17
<i>F. carinata</i>	11.55	1.22		

Abundancia y porcentaje de contribución de variancia de disimilitud (SIMPER) de las especies de la familia Corycaeidae en las localidades estudiadas en el golfo de Cariaco.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	P. Dis	Contrib (%)	Cum (%)
	P. Abund	P. Abund			
<i>C. amazonicus</i>	1.03	1.74	21.75	26.63	26.63
<i>C. catus</i>	0.00	1.76	18.97	23.23	49.85
<i>C. speciosus</i>	0.87	1.03	15.70	19.23	69.08
<i>C. laetus s</i>	0.42	0.68	7.33	8.98	78.06
<i>F. rostrata</i>	0.47	0.00	6.94	8.49	86.55
<i>C. latus</i>	0.21	0.72	6.89	8.43	94.99

Loc 1: zona sur; Loc 2: zona norte; P. Abund: abundancia promedio, P. Dis: promedio de disimilaridad; Contrib: porcentaje de Contribución; Cum: porcentaje de contribución acumulado. Porcentaje de disimilaridad: 81.67%

Los copépodos son crustáceos muy pequeños pero considerados entre las alternativas de alimentación para especies acuáticas en cautiverio. En el medio ambiente también forman parte importante de la cadena alimentaria tanto en aguas saladas como dulces. El cultivo de copépodos aún no dispone de técnicas sencillas para considerarlos posibles substitutos de la Artemia. La principal especie que se ha cultivado masivamente es *Tigriopus japonicus*, que se ha utilizado para la nutrición de larvas de peces y camarones.

Para conocer más datos de la investigación acerca de este trabajo visita la siguiente dirección web: <https://www.researchgate.net/publication/276205821>

Corycaeus sp.



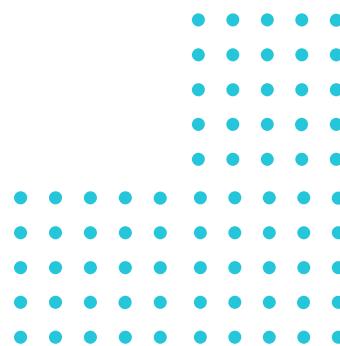
La Ciencia: una forma de vida

Por: Giovanna Giandolfi

Carl Sagan (1.934-1.966) entendió la ciencia como la mejor forma de estar vivo.

Es un “concepto” con el cual la mayoría de los que formamos parte de esta familia, la de los científicos(as), nos identificamos, aun cuando se nos define como una minoría, una élite, un grupo selecto, extraños.

Sin embargo, debemos ver más allá. El método científico no acababa en el laboratorio, sino que sirve para afrontarlo todo, desde el insondable misterio de la vida en la Tierra hasta la lucha contra los “charlatanes” que quieren vendernos la vida en un empaque de abre fácil y simple desecho (no renovable, por cierto). Aunque el 99% de la gente vive aparentemente alejada de la ciencia, el conocimiento científico está presente en la vida cotidiana de todos. Y no sólo es básico para entender cómo funciona el mundo, sino para tomar mejores decisiones individuales y colectivas, desde evaluar los riesgos a la salud hasta los peligros de la contaminación, la deforestación, la energía nuclear o la minería a cielo abierto, el cambio climático, la seguridad del agua dulce, la salud de los océanos, la sobre pesca... lo notemos o no, el conocimiento es necesario para nuestro bienestar. No tengo dudas que la larga marcha hacia el bien común y la paz, deba ser iluminada por la inteligencia y las leyes que rigen el mundo para revelar sus enigmas. Convivencia fraternal con todos los Reinos de la Naturaleza, conocimientos adecuados y mucho discernimiento.



Es muy difícil separar el avance científico - tecnológico de las otras formas de progreso civil. La ciencia es la mayor obra colectiva de la historia de la humanidad (Pedro Etxenique, en A Hombros de Gigantes), la que nos ha permitido progresar como especie desde que el hombre descubrió como podía generar y controlar el fuego hace unos 450.000 años. Es así, como la ciencia es lo que nos distingue de otras especies en nuestro planeta, es la que hace que los países sean empoderados en sus riquezas, con aplicaciones tecnológicas derivadas del desarrollo científico. Pero más allá de lo que representa para una nación, la ciencia nos permite conocernos, la que explica que es la vida, cómo funciona nuestro cerebro y el resto de nuestro organismo.

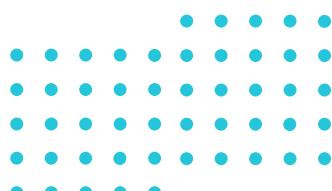


Es de esta manera, que quienes vivimos en ciencia, ponderamos cada pensamiento de forma calmada y objetiva, desarrollamos al mismo tiempo el sentimiento de ser nosotros mismos, responsables y artífices de lo que se piensa. Debemos cultivar el pensamiento claro y agudo, indispensable para aplicar el método científico, y esto nos ayudará a comprender la complejidad del mundo sensorial. El desarrollo científico marcha de forma mancomunada con la educación. Todas las oportunidades de intercambio y socialización de los conocimientos son desde luego bienvenidas. Por ende, quien desarrolla un conocimiento novedoso o una nueva tecnología, no solamente hará uso de cuánto conoce, sino que después le corresponderá compartir aquello, para que se mantenga la cadena y la misma ciencia pueda avanzar: difusión, divulgación o comunicación de la ciencia. Si esto no ocurriera se limitaría el crecimiento personal y colectivo.

"La ciencia es la mayor obra colectiva de la historia de la humanidad"

La práctica científica, nos obliga a pensar bien para poder buscar aquello que importa y seguir los hechos desde cerca, ponerlos todos juntos y mirarlos por todos los lados. Dejando de lado la lamentable costumbre de formular ideas con prisa, es preciso esperar hasta que el pensamiento justo sea maduro para ser comunicado. Los puntos de vista formulados con apuro y opiniones apresuradas, muy poco alcanzan la verdad. La ciencia nos acostumbra a reconocer aquella media verdad “coleada ahí”, que es más peligrosa aún de una falsedad completa. Esto es un importante logro del método científico. La verdad representa la conformidad entre nuestras ideas y conceptos con los hechos y los objetos. Si manifestamos una idea y después el mundo exterior no nos entrega un modelo adecuado, entonces aquella idea no es cierta, no coincide, es imprecisa. Las causas pueden ser múltiples. La práctica de la ciencia nos acostumbra a la precisión, la cautela y el principio de la duda sistemática.

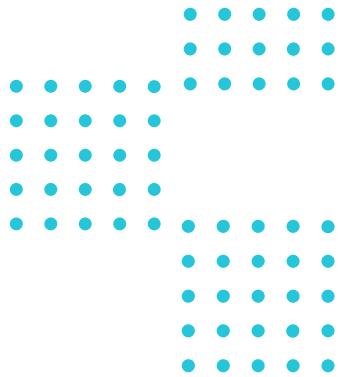
Es de esta manera que, para afrontar los desafíos del desarrollo sostenible, gobiernos y ciudadanos tienen que entender el lenguaje de la ciencia y adquirir una cultura científica. Vive en Ciencia, tu vida será más clara y mejor.





SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES:

-  www.facebook.com/cenipa.ciencia
-  [@cenipa_ciencia](https://www.instagram.com/@cenipa_ciencia)
-  [@cenipa_ciencia](https://www.youtube.com/@cenipa_ciencia)



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
de Pesca y Acuicultura

