

AQUA[®]
EXPO



LIBRO DE RESÚMENES

BOOK OF ABSTRACTS

21-24 OCTUBRE 2024

OCTOBER 21-24

GUAYAQUIL - ECUADOR



ORGANIZA / ORGANIZER

**CÁMARA NACIONAL DE
ACUACULTURA**

AQUA[®] EXPO

PATROCINADORES



MEDIA PARTNERS



ORGANIZA



www.aquaexpo.com.ec



Yphrahedehita

BIENVENIDOS WELCOME

La acuicultura ha ganado relevancia como fuente de proteínas en un mundo donde la demanda alimentaria aumenta debido al crecimiento de la población. Se proyecta que para el 2030, el 62% de la proteína de origen acuático será proveniente de la acuicultura, ya que las poblaciones naturales de peces y otros recursos marinos no pueden soportar más presión sin arriesgar el colapso de la pesca. Así, la responsabilidad de aquellos que nos dedicamos a la acuicultura ya sea como modo de vida o negocio, se vuelve cada vez más significativa.

La industria del camarón se enfrenta a varios retos relacionados con la sostenibilidad y las condiciones del mercado. En primer lugar, la sobreexplotación de los recursos acuáticos puede tener un impacto perjudicial en los ecosistemas, poniendo en riesgo la salud de los océanos y la biodiversidad marina. Es esencial adoptar prácticas acuícolas sostenibles que reduzcan el uso de productos químicos y optimicen la eficiencia energética para minimizar estos efectos negativos. Además, el cambio climático y la acidificación de los océanos presentan desafíos adicionales, ya que pueden afectar tanto el crecimiento como la reproducción de los camarones. En el ámbito del mercado, la industria también lidia con variaciones en la demanda y con el hecho de que los consumidores están cada vez más interesados en productos sostenibles y responsables. Es fundamental que la actividad se desarrolle con un enfoque sostenible para garantizar que las futuras generaciones tengan acceso a una adecuada y de calidad provisión de proteínas acuáticas, lo que nos permitirá enfrentar los desafíos y contribuir al bienestar global.

La industria camaronera ecuatoriana ha sido siempre un ejemplo de resiliencia, ajustando sus prácticas para superar las adversidades y enfocándose siempre en la producción sostenible y la salud de quienes consumen el mejor camarón del mundo. En este contexto, la Cámara Nacional de Acuicultura viene realizando desde hace casi 30 años el evento Aquaexpo, un evento técnico- comercial que fomenta el intercambio de conocimientos y experiencias, fortaleciendo así a los profesionales del sector y permitiendo a las empresas ampliar sus relaciones comerciales con todos los actores de la industria. En este contexto, la Cámara Nacional de Acuicultura viene realizando desde hace casi 30 años el evento Aquaexpo, un evento técnico- comercial que fomenta el intercambio de conocimientos y experiencias, fortaleciendo así a los profesionales del sector y permitiendo a las empresas ampliar sus relaciones comerciales con todos los actores de la industria.

Por ello, hemos diseñado un programa técnico que aborda temas de interés relacionados con nutrición y prácticas alimentarias, sistemas de producción, prevención y manejo de enfermedades, mejoramiento genético, sostenibilidad, nuevas tecnologías, tendencias de mercado, entre otros, con la participación de destacados especialistas de renombre internacional. Además, la feria comercial que tiene lugar durante los tres días de Aquaexpo representa una valiosa oportunidad para los negocios, donde empresas tanto nacionales como extranjeras exhiben sus productos y servicios para apoyar la industria.

En nombre de la Cámara Nacional de Acuicultura y del Comité Organizador de Aquaexpo 2024, les doy una cálida bienvenida a esta edición del evento. Esperamos que el programa técnico cumpla con sus expectativas y que la feria comercial permita establecer contactos y alianzas que favorezcan su desarrollo profesional y empresarial. Una vez más, confiamos en que este evento brindará información valiosa, inspirará discusiones productivas y contribuirá al crecimiento y desarrollo general de la industria del camarón.

A nuestros visitantes internacionales, les deseamos una agradable y placentera estadía en el país. Nuestro equipo estará disponible y gustoso para ayudar con cualquier consulta que puedan tener durante su permanencia en el evento.

Aquaculture has gained relevance as a source of protein in a world where food demand is increasing due to population growth. It is projected that by 2030, 62% of aquatic protein will come from aquaculture, as natural fish stocks and other marine resources cannot withstand further pressure without risking fishery collapse. Thus, the responsibility of those of us who engage in aquaculture, whether as a way of life or business, becomes increasingly significant.

The shrimp industry faces several challenges related to sustainability and market conditions. First, overexploitation of aquatic resources can have a detrimental impact on ecosystems, putting ocean health and marine biodiversity at risk. It is essential to adopt sustainable aquaculture practices that reduce the use of chemicals and optimize energy efficiency to minimize these negative effects. In addition, climate change and ocean acidification present additional challenges, as they can affect both shrimp growth and reproduction. In the market sphere, the industry is also dealing with variations in demand and the fact that consumers are increasingly interested in sustainable and responsible products. It is essential that the activity is developed with a sustainable approach to ensure that future generations have access to an adequate and quality supply of aquatic proteins, which will allow us to face the challenges and contribute to global well-being.

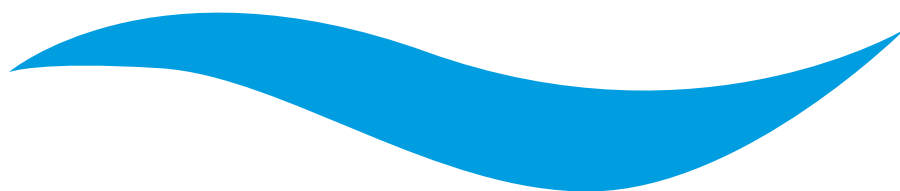
The Ecuadorian shrimp industry has always been an example of resilience, adjusting its practices to overcome adversities and always focusing on sustainable production and the health of those who consume the best shrimp in the world. In this context, the National Chamber of Aquaculture has been holding the Aquaexpo event for almost 30 years, a technical-commercial event that encourages the exchange of knowledge and experiences, thus strengthening professionals in the sector and allowing companies to expand their commercial relations with all industry players.

For this reason, we have designed a technical program that addresses topics of interest related to nutrition and food practices, production systems, disease prevention and management, genetic improvement, sustainability, new technologies, market trends, among others, with the participation of leading internationally renowned specialists. Furthermore, the trade show taking place over the three days of Aquaexpo represents a valuable opportunity for business, where both national and foreign companies showcase their products and services to support the industry.

On behalf of the National Chamber of Aquaculture and the Organizing Committee of Aquaexpo 2024, I warmly welcome you to this edition of the event. We hope that the technical program meets your expectations and that the trade fair will allow you to establish contacts and alliances that favor your professional and business development. Once again, we are confident that this event will provide valuable information, inspire productive discussions and contribute to the overall growth and development of the shrimp industry.

To our international visitors, we wish you a pleasant and enjoyable stay in the country. Our team will be available and happy to help with any queries you may have during your stay at the event.

SESIÓN: PREVENCIÓN Y MANEJO DE ENFERMEDADES
SESSION: DISEASE PREVENTION AND MANAGEMENT



Efecto de probióticos marinos en larvas de camarón y su impacto positivo en la microbiota tras un estrés por AHPND (*Vibrio parahaemolyticus*)
Effect of marine probiotics on shrimp larvae and its positive impact on microbiota after an AHPND stress (*Vibrio parahaemolyticus*)

Coraline Petit, MSc.
Marine Akwa
coraline@marineakwa.com

Coraline Petit*, Camille Gautier, Claire Le Bihan, Fanny Giudicelli
Marine Akwa R&D center, 1 avenue René Cassin, 22100 Dinan, France

El sector de la acuicultura se interesa continuamente por las prácticas innovadoras con el objetivo de mejorar las prácticas de cultivo y garantizar al mismo tiempo un desarrollo sostenible. Esto se refleja en una demanda global de camarones de calidad y un mejor entorno ambiental. Una de las prioridades estratégicas clave es mejorar la calidad del agua reduciendo la materia orgánica en los estanques. La materia orgánica es la fuente de amoníaco, nitrito, nitrato y sulfuro de hidrógeno para el desarrollo de patógenos. Las cepas de *Bacillus* son conocidas por sus altos niveles de enzimas capaces de degradar la materia orgánica, colonizar la columna de agua y, por lo tanto, reducir la carga bacteriana y, en consecuencia, mejorar la salud de los camarones. La otra estrategia clave es mejorar la salud de los camarones a través de la alimentación. El suministro de probióticos puede impactar positivamente la microbiota intestinal y, por lo tanto, permitir que los camarones resistan frente al estrés biótico o abiótico. En este estudio, evaluamos el potencial de los probióticos marinos como biorremediadores/biocontroladores y moduladores de la microbiota intestinal. También investigamos su capacidad de resistencia contra una infección de *Vibrio parahaemolyticus* al reducir la mortalidad de los camarones y su impacto en las larvas y la microbiota del agua.

Se realizó una suplementación de 7 semanas con dos diferentes consorcios de bacterias marinas, agregándolas en el agua y en la alimentación, en estanques de 800 litros (n=1000, temperatura del agua = 28°C) en triplicado, en larvas de *Litopenaeus vannamei* PL-12 en una estación experimental en Ecuador. Durante la fase de suplementación, se monitorearon los parámetros fisicoquímicos, la mortalidad y el peso para observar cualquier impacto. Luego, las larvas se transfirieron a estanques más pequeños de 40 litros (n=60, 3 réplicas) preparados durante 2 días mediante la inoculación del agua con probióticos marinos y se desafiaron durante 15 días con *Vibrio parahaemolyticus*, causante de la enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND).

Durante toda la experimentación, no se observaron variaciones significativas en nitrógeno amoniacal

The aquaculture industry is continuously interested in innovative practices with the aim of improving farm practices while ensuring sustainable development. This is reflected in a global demand for quality shrimp and a better environment. One of the key strategic priorities is to improve water quality by reducing organic matter in ponds. Organic matter is the source of ammonia, nitrite, nitrate and hydrogen sulfide for pathogen development. The *Bacillus* strains are known for their high levels of enzymes that are able to degrade organic matter, colonize the water column and therefore to reduce the bacterial load and consequently improve shrimp health. The other key strategy is to improve the shrimp's health through feed. Providing probiotics can positively impact the gut microbiota and therefore allow them to resist when faced with biotic or abiotic stress. In this study, we evaluate the potential of marine probiotics as bioremediators / biocontrollers and gut microbiota modulators. We also investigate their resistance capacity against a *Vibrio parahaemolyticus* infection by reducing shrimp mortality and their impact on larvae and water microbiota.

A 7-week supplementation with two different marine bacteria consortiums adding in the water and in feed was performed in 800-liter ponds (n=1000, water temperature = 28°C) in triplicate on larvae of *Litopenaeus vannamei* PL-12 in an experimental station in Ecuador. The physico-chemical parameters, mortality and weight were monitored during the supplementation phase to observe any impact. Larvae were then transferred to smaller ponds of 40 liters (n=60, 3 replicates) prepared during 2 days by inoculating water with marine probiotics and challenged during 15 days with a *Vibrio parahaemolyticus* causing acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND).

During all the experimentation, no significant variation in total ammonia nitrogen, nitrite, nitrate, alkalinity, temperature, dissolved oxygen or pH was observed. At the end of the supplementation phase, no statistical difference in biomass was observed but a decrease in mortality was observed for the marine probiotics group added to the feed. At the end of the challenge test, the capacity of the bacteria consortium composed of

total, nitrito, nitrato, alcalinidad, temperatura, oxígeno disuelto o pH. Al final de la fase de suplementación, no se observó ninguna diferencia estadística en la biomasa, pero sí una disminución en la mortalidad en el grupo de probióticos marinos agregados a la alimentación. Al final de la prueba de desafío, se evaluó la capacidad del consorcio bacteriano compuesto por diferentes cepas de *Bacillus* marinos en la tasa de supervivencia de los camarones, y se mostró una mejora del +50% en comparación con el control que no recibió la suplementación con probióticos marinos. Se obtuvieron resultados similares en la dosis letal que causa el 50% de mortalidad (LD50) para los probióticos marinos agregados al agua. Solo se observó una mejora en la tasa de supervivencia en LD50 para el grupo de probióticos añadidos a la alimentación.

Se realizó un análisis metagenómico de la microbiota del agua y del intestino en ambas condiciones al final de la suplementación. Los resultados preliminares mostraron una modulación positiva de la microbiota. Durante el estrés biótico, se recolectaron camarones muertos y se analizaron mediante metagenómica. El mismo protocolo se siguió para los camarones vivos al final de la prueba de desafío. Se confirmó la presencia de probióticos de cepas marinas de *Bacillus* en el grupo experimental, con una modulación positiva de la microbiota de las larvas y se encontró una menor cantidad de la familia *Vibrio*.

Este estudio demostró la capacidad de los probióticos marinos añadidos a los estanques de agua y a la alimentación para ayudar a las larvas de camarón a combatir el estrés causado por *V. parahaemolyticus*. Esta observación fue explicada y confirmada por el análisis metagenómico, lo que reafirmó la importancia de cuidar tanto la calidad del agua como la salud de las larvas de camarón.

Palabras clave: probióticos marinos, *Litopenaeus vannamei*, modulación de la microbiota, biorremediación, metagenómica.

different marine *Bacillus* strains on shrimp survival rate was evaluated and showed an improvement of +50% compared to the control who did not receive marine probiotic supplementation. Similar results were obtained at the lethal dose causing 50% of mortality (LD50) for marine probiotics added to the water. Only an improvement in survival rate at LD50 was observed for the probiotic group added to the feed.

A metagenomic analysis of water and gut microbiota was performed in both conditions at the end of the supplementation. Preliminary results showed a positive modulation of the microbiota. During the biotic stress, dead shrimp were collected and analysed by metagenomics. The same protocol was followed for alive shrimp at the end of the challenge test. The presence of marine *Bacillus* strain probiotics was confirmed in the experimental group with a positive modulation of the larvae microbiota and a smaller quantity of the *Vibrio* family was found. This study demonstrated the ability of marine probiotics added to water ponds and feed to help shrimp larvae fight against stress caused by *V. parahaemolyticus*. This observation was explained and confirmed by metagenomic analysis which confirmed the idea to look after both water quality and the health of shrimp larvae.

Keywords: marine probiotics, *Litopenaeus vannamei*, microbiota modulation, bioremediation, metagenomic

Epidemiología del bienestar animal en acuicultura Epidemiology of animal welfare in aquaculture

Fernando Mardones, PhD.
Universidad Católica de Chile
femardones@uc.cl

Cada vez hay un mayor consenso en que, al igual que otros animales de producción, los peces de cultivo tienen la capacidad de experimentar dolor, sufrimiento y otras respuestas fisiológicas que constituyen las bases del bienestar animal. Sin embargo, debido a la falta de investigaciones y evidencia sobre la posible sintiencia de los crustáceos decápodos, este tema es aún incipiente en la industria del camarón. El bienestar animal y la epidemiología son ciencias complementarias que comparten la estrecha relación entre el animal, el patógeno y el entorno. La presencia de enfermedades afecta el bienestar de los camarones, y un bienestar adecuado puede alertar de manera temprana sobre estresores en la producción acuícola. A través de ejemplos desde la epidemiología, veremos cómo se han desarrollado estudios e implementado Indicadores Operacionales de Bienestar (OWIs) en la acuicultura, los cuales permiten monitorear de manera efectiva el estado de los organismos acuáticos. Estos indicadores incluyen parámetros como la calidad del agua, la tasa de crecimiento, el comportamiento y la mortalidad. El uso de los OWIs facilita la detección temprana de problemas de bienestar, permitiendo intervenciones oportunas que mitiguen el impacto de enfermedades y otros factores de estrés. A medida que la acuicultura sigue expandiéndose, es esencial desarrollar prácticas de manejo que promuevan el bienestar sin comprometer la sostenibilidad económica del sector. El equilibrio entre producción y bienestar animal puede lograrse mediante la implementación de nuevas tecnologías, como el monitoreo en tiempo real de las condiciones del agua y la salud de los camarones, así como con el uso responsable de antibióticos y otras intervenciones en salud animal. Esto no solo mejorará la calidad de vida de los organismos acuáticos, sino que también garantizará una producción más ética y eficiente a largo plazo.

There is increasing consensus that, like other farmed animals, cultured fish have the capacity to experience pain, suffering, and other physiological responses that form the basis of animal welfare. However, due to the lack of research and evidence on the possible sentience of decapod crustaceans, this topic is still in its infancy in the shrimp industry. Animal welfare and epidemiology are complementary sciences that share a close relationship between the animal, the pathogen, and the environment. The presence of diseases affects shrimp welfare, and adequate welfare can provide early warnings of stressors in aquaculture production. Through examples from epidemiology, we will see how studies have been developed and Operational Welfare Indicators (OWIs) implemented in aquaculture, allowing for effective monitoring of the condition of aquatic organisms. These indicators include parameters such as water quality, growth rate, behavior, and mortality. The use of OWIs facilitates the early detection of welfare issues, allowing timely interventions that can mitigate the impact of diseases and other stress factors. As aquaculture continues to expand, it is essential to develop management practices that promote welfare without compromising the sector's economic sustainability. The balance between production and animal welfare can be achieved through the implementation of new technologies, such as real-time monitoring of water conditions and shrimp health, as well as through the responsible use of antibiotics and other animal health interventions. This will not only improve the quality of life of aquatic organisms but also ensure more ethical and efficient production in the long term.

Mejora de la eficiencia en el cultivo de camarones mediante la gestión de la microflora intestinal

Improved shrimp farming efficiency through gut microflora management

Olivier Decamp, PhD.

INVE Aquaculture

o.decamp@inveaquaculture.com

Autores: Decamp, Hostins, Grymonpré, Abru

La gestión microbiana está reconocida como un elemento crítico para el éxito de un cultivo. Esto se consigue mediante una combinación de medidas de bioseguridad, la gestión del alimento balanceado y el agua y la aplicación de productos microbianos en el medio de cría y a través de los alimentos balanceados.

La microbiota intestinal, con su papel en la absorción de nutrientes, la respuesta inmunitaria y la resistencia a las enfermedades, es fundamental para mantener un crecimiento y una salud óptimos. Recientes trabajos de investigación muestran las diferencias en las comunidades microbianas intestinales de camarones sanos en comparación con los afectados por AHPND o EHP. Sin embargo, los conocimientos sobre la relación causa-efecto entre el medio ambiente, la presencia de patógenos seleccionados y el microbioma de los camarones son limitados. Los recientes avances en técnicas moleculares permiten un análisis detallado del microbioma, desentrañando la abundancia de microorganismos presentes en el intestino en valores relativos y absolutos, hasta niveles de especie. Sin embargo, sigue siendo difícil llegar a conclusiones claras debido a la complejidad de la relación entre la genética de los camarones, la configuración y manejo de los estanques, el manejo del alimento balanceado y los factores climáticos, entre otros.

A pesar de estas incertidumbres y de las limitadas pruebas científicas, los productores necesitan soluciones que les ayuden a hacer frente a grandes retos como *Vibrio*, ya sea AHPND o TPD o el síndrome de las heces blancas. Los probióticos tienen el potencial de modular la microbiota intestinal del animal, mejorar la digestión de los alimentos, estimular la respuesta inmunitaria y superar a los patógenos potenciales.

La administración de probióticos al intestino de los camarones se produce por las siguientes vías:

- Absorción del medio ambiente, a partir de residuos orgánicos o biofloc. En este caso, los probióticos aplicados en el agua llegarían a los intestinos de los camarones a través de la ingestión de productos no alimentarios. Muchas bacterias probióticas pueden formar agregados microbianos y adherirse a superficies donde haya materia orgánica. Como complemento, se sabe que los camarones tienen un comportamiento

Microbial management is recognized as a critical element for a successful crop. This is achieved through a combination of biosecurity measures, feed and water management and the application of microbial products in the rearing medium and via the feed.

Gut microbiota, with its role on nutrient absorption, immune response and disease resistance, is critical to maintain optimal growth and health. Recent research works show the differences in gut microbial communities from healthy shrimp in comparison to those affected by AHPND or EHP. However, there is limited understanding on the cause-effect relation between the environment, the presence of selected pathogens and the shrimp microbiome. Recent developments in molecular techniques allow a detailed analysis of the microbiome, unraveling abundance of microorganisms present in the gut in relative and absolute values, up to species levels. However, reaching clear conclusions remain challenging due to the complexity of the link between shrimp genetics, pond set-up and management, feed management, climatic factors, among others.

Despite these uncertainties and limited scientific evidence, farmers require solutions to help them cope with major challenges such as *Vibrio*, be it AHPND or TPD or white feces syndrome. Probiotics have the potential to modulate the animal's gut microbiota, improve feed digestion, boost immune response, and outcompete potential pathogens.

Delivery of probiotic to the shrimp gut happens from the following routes:

- Uptake from the environment, from organic waste or biofloc. In this case probiotics that were applied in the water would find their way into the shrimp gut through ingestion of non-feed. Many probiotic bacteria can form microbial aggregates and attach to surfaces where organic matter is present. Complementary, it is known that shrimp have detritivore behavior, grazing on these aggregates and flocs with organic matter. Intake from formulated feed that included probiotics. Feeds were coated with probiotics either at the feed mill or at the farm in different concentrations according to the culture conditions.
- Intake from a non-nutritional delivery method.

Additionally, water probiotic will affect the rearing conditions, organic matter content or algal composition. This will lead to a change in the pond microflora, which in turn will lead to a change in the

detritívoro, pastando en estos agregados y flóculos con materia orgánica. Ingesta de alimentos formulados que incluían probióticos. Los alimentos se recubrieron con probióticos en la fábrica de alimentos o en la granja en diferentes concentraciones según las condiciones de cultivo.

- Ingesta a partir de un método de administración no nutricional.

Además, el probiótico en el agua afectará a las condiciones de cría, al contenido de materia orgánica o a la composición de las algas. Esto provocará un cambio en la microflora del estanque, que a su vez provocará un cambio en la microflora intestinal. Sin embargo, este proceso es más difícil de gestionar y predecir que la administración directa al animal, así como la consistencia de su eficacia.

Un punto importante para tener en cuenta es la reducción del apetito de los camarones en condiciones de estrés, es decir, el medio ambiente o una enfermedad. Mantener una microflora sana o reducir el riesgo de que el patógeno se vuelva dominante en el microbioma es difícil cuando el camarón deja de comer. La administración de probióticos a través del alimento balanceado estándar es cada vez más difícil.

La vía de administración oral (alimento) es la más destacada, pero los animales infectados pueden perder el apetito y no ingerir o digerir adecuadamente el alimento. Deben utilizarse modos de administración innovadores, que estimulen a los camarones a ingerir a pesar de su apetito reducido. Además de ajustar los protocolos de cría y la aplicación de probióticos, otra alternativa para hacer frente a este reto es suministrar los probióticos en una matriz no alimentaria que podría ser complementaria al alimento balanceado, pero especialmente formulada para conseguir una alta capacidad de atracción y el comportamiento de pastoreo de los camarones. Al alinear los aspectos nutricionales y conductuales, podemos crear una poderosa herramienta para llevar los probióticos al intestino del camarón, modulando la microflora de una manera más específica, reduciendo los niveles de patógenos en el intestino y potencializando los beneficios de los probióticos en condiciones difíciles.

gut microflora. However, this process is more difficult to manage and predict than the direct delivery to the animal, and consistency in its efficacy.

An important point to consider is the reduced appetite of shrimp under stressful conditions, i.e. environment or disease. Maintaining a healthy microflora or reducing the risk of the pathogen becoming dominant in the microbiome is difficult when the shrimp stops eating. Delivering probiotics through standard feed is becoming increasingly difficult.

The oral route of administration (feed) is the most prominent route of delivery, but the infected animals may lose their appetites and fail to adequately ingest or digest their feed. Innovative modes of delivery must be used, stimulating the shrimp to ingest despite their reduced appetite. Besides adjusting farming protocols and probiotic application, another alternative to face such challenge is to deliver the probiotics in a non-feed matrix which might be complementary to feed, but especially formulated targeting high attractability and the grazing behavior of shrimp. By aligning nutritional and behavioral aspects, we can create a powerful tool to bring probiotics to the shrimp gut, modulating the microflora in a more targeted way, reducing pathogen levels in the gut and potentializing the benefits of probiotics in challenging conditions.

Bacteriófagos: Salud con alta productividad en sistemas semi intensivos

Bacteriophages: Health at high productivity in semi-intensive systems

Ing. Daniel Aguilera-Pesantes
APB-BIO C.A.
d.aguilera@apb-bio.com

Autores:

Daniel Aguilera-Pesantes^a, Patricio Bucheli, Doménica Vargas^a

a) Departamento Investigación y Desarrollo, Applied Blue Biotechnology APB-BIO C.A., Km 4.5 Vía a Taura, Ecuador. info@apb-bio.com.

El modelo de desarrollo de la industria camaronera está direccionado hacia la adopción de esquemas de intensificación, en donde sus prácticas ejercen presión sobre los sistemas productivos sin precedentes. Existe un impacto que ha degenerado en un incremento importante y atípico en la incidencia de septicemias en camarones causadas por *Vibrio* sp, e incluso de AHPND. Se ha observado una prevalencia de este grupo patógeno de entre el 22 y el 41% en granjas camaroneras de las cuales se tiene registros secuenciales en los últimos 24 meses. No obstante, otros grupos de bacterias patógenas oportunistas como *Aeromonas* sp. y *Pseudomonas* sp. se han encontrado asociados a eventos de mortalidad, principalmente en sistemas con altas cargas productivas.

Los bacteriófagos han demostrado ser una herramienta para regular eficientemente poblaciones crecientes de *Vibrio* y otros patógenos. Para esto, se ha venido realizando un levantamiento de tanto de cepas de bacterias patógenas en camaroneras, así como de bacteriófagos de los mismos sitios. Se establecieron diferentes cocteles de bacteriófagos para combatir especies como *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus* y *V. cholerae*. Los fagos más relevantes se caracterizaron mediante microscopía electrónica de transmisión y secuenciamiento de genoma completo.

Finalmente, se pusieron a prueba los cocteles de bacteriófagos en campo mediante su incorporación en el alimento de los camarones, tanto a nivel de precriaderos como de piscinas de engorde, en varias granjas de manera profiláctica y a modo de tratamiento terapéutico. Se trabajó en sistemas abiertos, con y sin recirculación y con niveles altos, medios y bajos de salinidad. Además, se estudió la estabilidad de los bacteriófagos al ser incorporados al alimento de varias metodologías tanto extra-pellet como intra-pellet, que permitieron mantener la viabilidad de los fagos en la mezcla de balanceado por un tiempo significativo e incluso resistir las condiciones extremas del proceso de producción de balanceado, tanto de peletizado como de extruido.

En cuanto al impacto en la producción acuícola, durante las intervenciones, la concentración de los grupos de bacterias específicas a combatir, en el caso de los tratamientos profilácticos, se mantuvo en hasta un 90% abajo en las piscinas de tratamiento en comparación a las piscinas de control. En el caso

The development model of the shrimp farming industry is directed toward the adoption of intensification schemes, where practices exert unprecedented pressure on productive systems. This impact has led to a significant and atypical increase in the incidence of septicemia in shrimp caused by *Vibrio* sp., and even by AHPND. A prevalence of this pathogen group ranging from 22% to 41% has been observed in shrimp farms with sequential records over the past 24 months. However, other groups of opportunistic pathogenic bacteria, such as *Aeromonas* sp. and *Pseudomonas* sp., have also been found to be associated with mortality events, particularly in systems with high production loads.

Bacteriophages have proven to be an effective tool for efficiently regulating growing populations of *Vibrio* and other pathogens. To achieve this, surveys have been conducted to collect pathogenic bacterial strains from shrimp farms, as well as bacteriophages from the same sites. Different bacteriophage cocktails were established to combat species such as *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, and *V. cholerae*. The most relevant phages were characterized through transmission electron microscopy and whole-genome sequencing.

Finally, bacteriophage cocktails were tested in the field by incorporating them into shrimp feed, both at the hatchery level and in grow-out ponds, across several farms for both prophylactic and therapeutic purposes. The trials were conducted in open systems, with and without recirculation, and with high, medium, and low salinity levels. Additionally, the stability of the bacteriophages was studied when incorporated into feed using various methodologies, both extra-pellet and intra-pellet, which allowed the phages to maintain viability in the feed mix for a significant period and even withstand the extreme conditions of the feed production process, including both pelletizing and extruding.

Regarding the impact on aquaculture production, during the interventions, the concentration of specific bacterial groups targeted for control, in the case of prophylactic treatments, was reduced by up to 90% in the treatment ponds compared to the control ponds. For therapeutic applications, periods of 7 to 14 days of phage administration were established. In grow-out units, average values of 8.60×10^4 CFU/mL were recorded in the control and 1.00×10^2 CFU/mL in the

de las aplicaciones terapéuticas, se establecieron periodos desde 7, hasta 14 días de administración de fagos. En unidades de engorde se obtuvo valores promedio de 8.60×10^4 UFC/mL en el control y 1.00×10^2 UFC/mL en los tratamientos luego de 7 días de aplicación. Consecuentemente, se observó una mejoría significativa en los parámetros de cosecha en las piscinas donde se empleó el coctel de bacteriófagos y en el caso de los tratamientos curativos se pudo frenar la tasa de mortalidad en la población de camarones de manera significativa a partir del cuarto día de tratamiento.

Se destaca que para acompañar el proceso de diagnóstico de *Vibrio sp*, y seguimiento durante los tratamientos con fagos se desarrollaron métodos basados en PCR de tiempo real para detectar y cuantificar diferentes especies del género *Vibrio*.

treatments after 7 days of application. Consequently, a significant improvement was observed in harvest parameters in the ponds where the bacteriophage cocktail was used, and in the case of therapeutic treatments, the mortality rate in the shrimp population was significantly reduced starting from the fourth day of treatment.

It should be noted that to accompany the process of *Vibrio sp*, diagnosis and follow-up during phage treatments, methods based on real-time PCR were developed to detect and quantify different species of the genus *Vibrio*.

El Síndrome de Heces Blancas (WFS) es una enfermedad emergente que preocupa a la industria camaronera de Ecuador
White Feces Syndrome (WFS) is an emerging disease of concern to the Ecuador shrimp industry

Luke S. Keeton
Keeton Industries, Inc.
luke@keetonaqua.com

Susan E. Knudson PhD*, Luke S. Keeton, and Chaithanya Krishna Reddy Noti
Keeton Industries, Inc.
1520 Aquatic Drive
Wellington, CO 80549

El Síndrome de Heces Blancas (WFS, por sus siglas en inglés) es una enfermedad grave que afecta a los camarones peneidos, específicamente a *Penaeus monodon* y *P. vannamei*. Ha provocado pérdidas significativas en la producción en el sudeste asiático desde 2009. El WFS generalmente ocurre entre los 40 y 50 días de cultivo de camarones y afecta principalmente a los camarones adultos. Una de las características identificativas del WFS es la presencia de hebras fecales blancas flotantes en los estanques de engorde. Los camarones afectados por WFS pueden mostrar signos como pérdida de apetito, intestino medio blanco o vacío, crecimiento reducido, exoesqueleto suelto y mortalidad crónica. El desarrollo del WFS está estrechamente relacionado con *Vibrio spp.*, un desequilibrio de bacterias buenas y malas en el intestino, y *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP). La calidad del agua y el microbioma del agua de cría y de los camarones son importantes para una acuicultura exitosa y sostenible. Una microbiota altamente diversa puede resistir a los patógenos potenciales, pero la pérdida de diversidad microbiana permite que las bacterias patógenas colonicen el intestino y contribuyan a la enfermedad. En el caso del WFS, los cambios biológicos y físicos provocados por EHP causan una disminución en la diversidad del microbioma intestinal.

Hemos iniciado un estudio a largo plazo de los microbiomas del agua de los estanques de camarones durante la infección con WFS. El microbioma del agua evoluciona con los cambios en la calidad del agua y la diversidad de especies microbianas responde a las presiones ambientales. Nuestro objetivo fue recopilar datos del microbioma de los estanques infectados con WFS, estudiar la diversidad microbiana a lo largo de la enfermedad y determinar los desencadenantes de los cambios en el contenido microbiano en el estanque de cría. Este conocimiento permitiría desarrollar regímenes de tratamiento probiótico para mantener la diversidad microbiana en el estanque y en los camarones.

White Feces Syndrome (WFS) is a serious disease that affects penaeid shrimp; *Penaeus monodon* and *P. vannamei*. It has led to significant production losses in Southeast Asia since 2009. WFS typically occurs between 40-50 days of shrimp culture and mainly affects adult shrimp. One of the identifying features of WFS is the presence of floating white fecal strings in grow-out ponds. Shrimp affected by WFS may show signs such as loss of appetite, a white or empty midgut, reduced growth, loose exoskeleton, and chronic mortality. The development of WFS is closely linked with *Vibrio spp.*, an imbalance of good and bad bacteria in the gut, and *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP). Water quality and the microbiome of the rearing water and the shrimp are important to successful and sustainable aquaculture. A highly diverse microbiota can resist potential pathogens, but the loss of microbial diversity allows the pathogenic bacteria to colonize the gut and contribute to disease. As in the case of WFS, the biological and physical changes elicited by EHP cause a decline in the diversity of the gut microbiome.

We have initiated a long-term study of the microbiomes of shrimp pond water during infection with WFS. The water microbiome evolves with the changes in the water quality and the microbial species diversity responds to environmental pressures. Our goal was to collect microbiome data from WFS-infected ponds, to study the microbial diversity throughout the disease, and to determine triggers for changes in the microbial content in the rearing pond. This knowledge would allow the development of probiotic treatment regimens to maintain microbial diversity in the pond and the shrimp.

Efecto de los parámetros medioambientales en la distribución de enfermedades en el cultivo de camarón

Effect of environmental parameters on disease distribution in shrimp farming

Luis Fernando Aranguren, PhD.
GRUPO ALMAR

fernando.aranguren@grupoalmar.com.ec

El cultivo de camarón es una actividad económica clave en muchas regiones del mundo, pero su sostenibilidad y productividad están constantemente amenazadas por la incidencia de diversas enfermedades. Esta presentación analiza el impacto de los parámetros medioambientales, específicamente la temperatura y la salinidad, en la distribución y prevalencia de las enfermedades que afectan a este sector.

La temperatura juega un papel crucial en la proliferación de varios patógenos. Las altas temperaturas favorecen la rápida replicación de algunos agentes bacterianos, como *Vibrio* spp., NHP-B y IMNV. Por el contrario, las bajas temperaturas incrementan la incidencia de patógenos virales, incluyendo WSSV, IHHNV y TSV.

Por otro lado, la salinidad influye directamente en la resistencia de los camarones y en la capacidad de los patógenos para sobrevivir en el entorno acuático. Algunos patógenos halofílicos, como ciertas cepas patógenas de *Vibrio* spp. y *Hepatobacter penaei* (causante de la necrosis hepatopancreática, NHP), se desarrollan mejor en ambientes de alta salinidad. Sin embargo, otros agentes bacterianos restringen su replicación a ambientes de agua dulce o de baja salinidad, como *Spiroplasma penaei* y algunas cepas de *Pseudomonas* y *Vibrio* spp.

En los últimos años, parásitos como gregarinas y nemátodos han perdido relevancia debido a la presencia de agentes infecciosos de alta patogenicidad. No obstante, se ha observado una tendencia al aumento de algunos de estos parásitos en sistemas de baja salinidad, como es el caso de ciertos nemátodos. Por el contrario, las gregarinas tienden a presentarse con mayor frecuencia en sistemas de alta salinidad. En cuanto a los microsporidios, tanto los de ciclo de vida directo (como EHP) como aquellos que requieren un hospedero intermediario, muestran una tendencia a aparecer más en sistemas de alta salinidad.

El control de estos parámetros medioambientales es difícil de lograr en la mayoría de los casos bajo el esquema de cultivo de camarón en América Latina. Sin embargo, es esencial tener en cuenta estas variables para identificar y gestionar los riesgos sanitarios que puedan presentarse en la producción de camarón.

Shrimp farming is a key economic activity in many regions of the world, but its sustainability and productivity are constantly threatened by the incidence of various diseases. This presentation analyzes the impact of environmental parameters, specifically temperature and salinity, on the distribution and prevalence of diseases affecting this sector.

Temperature plays a crucial role in the proliferation of various pathogens. High temperatures favor the rapid replication of some bacterial agents, such as *Vibrio* spp., NHP-B and IMNV. On the contrary, low temperatures increase the incidence of viral pathogens, including WSSV, IHHNV, and TSV.

On the other hand, salinity directly influences the resistance of shrimp and the ability of pathogens to survive in the aquatic environment. Some halophilic pathogens, such as certain pathogenic strains of *Vibrio* spp. and *Hepatobacter penaei* (causing hepatopancreatic necrosis, NHP), thrive best in high salinity environments. However, other bacterial agents restrict their replication to freshwater or low salinity environments, such as *Spiroplasma penaei* and some strains of *Pseudomonas* and *Vibrio* spp.

In recent years, parasites such as gregarines and nematodes have lost relevance due to the presence of highly pathogenic infectious agents. However, there has been a tendency for some of these parasites to increase in low salinity systems, as is the case of certain nematodes. In contrast, gregarines tend to occur more frequently in high salinity systems. As for microsporidia, both those with a direct life cycle (such as EHP) and those that require an intermediate host, show a tendency to appear more frequently in high salinity systems.

Control of these environmental parameters is difficult to achieve in most cases under the shrimp farming scheme in Latin America. However, it is essential to take these variables into account in order to identify and manage health risks that may occur in shrimp production.

Diagnóstico molecular del Gen 16S en bacterias patógenas asociadas a enfermedades del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*
Molecular diagnosis of the 16S gene in pathogenic bacteria associated with diseases of the white shrimp *Litopenaeus vannamei*

Sonny Mendoza, PhD.
Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)
smendoza@upse.edu.ec

Autores: Nahomy Terán Salazar¹, Sonny Mendoza^{1*}, Efrén Santos²
e-mail: ¹nahomy_teransalazar@upse.edu.ec, ¹smendoza@upse.edu.ec, ²gsantos@espol.edu.ec

Ecuador se destaca como líder en la exportación mundial de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, una industria que comenzó en la década de 1970 en la provincia del Oro. Esta industria ha crecido significativamente, adoptando tecnologías avanzadas para aumentar la producción y mantener la competitividad global, sin embargo, el sector acuícola enfrenta constantes desafíos debido a enfermedades bacterianas que afectan significativamente al sector. Entre estas enfermedades, las más notables incluyen la vibriosis, la Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP) y la Enfermedad de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND). Es crucial comprender las comunidades bacterianas en los cultivos, ya que el tracto digestivo del camarón alberga tanto bacterias patógenas como probióticas cuya prevalencia puede variar según las condiciones de estrés. El objetivo principal de esta investigación fue caracterizar molecularmente bacterias patógenas en sectores productivos de Guayas y Santa Elena mediante la secuenciación del gen 16S ARN ribosomal (ARNr).

El muestreo se realizó en cinco áreas productivas de Guayas y Santa Elena, las muestras fueron seleccionadas de acuerdo a los signos clínicos observados en larvas y camarones juveniles enfermos de los estanques seleccionados con brotes de mortalidad, el aislamiento de bacterias se basó en siembras microbiológicas del hepatopáncreas en disoluciones seriadas, empleando agares selectivos como TCBS, CETRIMIDE, CHROMOAGAR. Con las bacterias aisladas criopreservadas se elaboró un banco de bacterias para su posterior extracción de ADN. Los inóculos bacterianos fueron resembrados en agar TSA, extraído el ADN empleando un kit Norgen Biotek basado en la utilización de perlas magnéticas, implementando mediciones de Nanodrop para la cuantificación de la pureza del ADN según la longitud de onda de 260/280 nm, asegurando la calidad del material genético. La región del gen 16S ARNr se amplificó mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) utilizando cebadores universales 8F y 1492R y los productos de PCR se verificaron mediante electroforesis en gel de agarosa al 1%. Las muestras fueron secuenciadas a través del método de Sanger. Posteriormente, se realizó un análisis bioinformático utilizando la herramienta BLAST para comparar las secuencias obtenidas con bases de datos del GENBANK y así identificar las

Ecuador stands out as a leader in the global export of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, an industry that began in the 1970s in the province of El Oro. This industry has grown significantly, adopting advanced technologies to increase production and maintain global competitiveness; however, the aquaculture sector faces constant challenges due to bacterial diseases that significantly affect the industry. Among these diseases, the most notable include vibriosis, Necrotizing Hepatopancreatitis (NHP), and Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND). It is crucial to understand the bacterial communities in the farms, as the digestive tract of the shrimp harbors both pathogenic and probiotic bacteria, whose prevalence can vary depending on stress conditions. The main objective of this research was to molecularly characterize pathogenic bacteria in productive sectors of Guayas and Santa Elena through the sequencing of the 16S ribosomal RNA (rRNA) gene.

Sampling was conducted in five productive areas of Guayas and Santa Elena. The samples were selected based on the clinical signs observed in larvae and juvenile shrimp affected by disease in the selected ponds with mortality outbreaks. Bacterial isolation was based on microbiological cultures from the hepatopancreas in serial dilutions, using selective agars such as TCBS, CETRIMIDE, and CHROMOAGAR. The isolated cryopreserved bacteria were used to create a bacterial bank for subsequent DNA extraction. The bacterial inocula were re-cultured on TSA agar, and the DNA was extracted using a Norgen Biotek kit based on the use of magnetic beads. Nanodrop measurements were performed to quantify the purity of the DNA based on the 260/280 nm wavelength, ensuring the quality of the genetic material. The 16S rRNA gene region was amplified by Polymerase Chain Reaction (PCR) using universal primers 8F and 1492R and PCR products were verified by 1% agarose gel electrophoresis. Samples were sequenced using the Sanger method. Subsequently, a bioinformatic analysis was performed using the BLAST tool to compare the sequences obtained with GENBANK databases and thus identify the isolated bacteria. The relationship and evolution of the identified bacteria was analyzed, constructing phylogenetic trees using MEGA X software. The analysis identified 18 different genera of bacteria in the areas studied.

bacterias aisladas. Se analizó la relación y evolución de las bacterias identificadas, construyéndose árboles filogenéticos utilizando el software MEGA X. El análisis permitió identificar 18 géneros diferentes de bacterias en las zonas estudiadas. Los géneros más abundantes fueron *Staphylococcus* (21.88%), *Bacillus* (20.83%) y *Vibrio* (19.79%). Las bacterias asociadas y conocidas por causar enfermedades infecciosas en el sector camaronero, incluyeron géneros de *Vibrio sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Shewanella sp.*, siendo bacterias oportunistas y responsables de patologías en camarones. Además, se detectaron bacterias poco comunes relacionadas con posible contaminación antropogénica en afluentes cercanos a los estanques camaroneros, estas bacterias incluyen *Gulosibacter faecalis*, *Listeria grayi* y *Morganella sp.*, pudiendo indicar problemas de contaminación antropogénica en el entorno de granjas camaroneras, y a pesar de la utilización de agares selectivos en aislados bacterianos de camarones enfermos, en las zonas de Yaguachi y Santa Elena, se identificaron géneros bacterianos asociados a probióticos como: *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus tequilensis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus safensis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis* y *Exiguobacterium profundum*. En el Morro, entre los géneros más abundantes fueron los *Vibrios sp.* (70.58%) y *Staphylococcus* (29.42%), siendo una zona con alta prevalencia de bacterias asociadas a enfermedades y Sabana Grande con una alta cantidad de *Staphylococcus* (64.7%) derivadas probablemente del vertido de aguas residuales. En Taura y Santa Elena se identificó la bacteria *Providencia rettgeri*, es una especie muy poco estudiada aun así la investigación sugiere interacciones con vibrios, al compartir genes de resistencia a antibióticos y virulencia. Se construyeron árboles filogenéticos: uno para cada zona de muestreo (Yaguachi, Santa Elena, El Morro, Taura, Sabana Grande) y uno combinando todas las secuencias bacterianas identificadas, este último, se conformó por dos clados, el primer clado incluye los phylums Pseudomonadota, Actinomycetota y Bacillota, con géneros como *Vibrios sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Shewanella sp.* asociados a mortalidades en cultivos, cepas como *Exiguobacterium* se agruparon en un subclado con un 82% de significancia.

El segundo clado constituido por bacterias del phylum Bacillotas, incluyó géneros de *Staphylococcus sp.* y *Bacillus sp.* con un 80% de soporte. Los árboles filogenéticos mostraron claras diferencias en la distancia evolutiva entre géneros y especies, indicando adaptaciones a diferentes condiciones ambientales. Estos resultados fueron complementados con la medición de concentración mínima inhibitoria (MIC), de diferentes ácidos orgánicos y aceites esenciales, productos que han sido utilizados en la producción de camarón con resultados bactericida. Las concentraciones obtenidas fueron desde los 1000 a 5000 ppm para los ácidos orgánicos y de 50

The most abundant genera were *Staphylococcus* (21.88%), *Bacillus* (20.83%) and *Vibrio* (19.79%). Bacteria associated and known to cause infectious diseases in the shrimp sector included *Vibrio sp.*, *Pseudomonas sp.* and *Shewanella sp.* genera, which are opportunistic bacteria responsible for shrimp pathologies. In addition, uncommon bacteria related to possible anthropogenic contamination were detected in tributaries near the shrimp ponds, these bacteria include *Gulosibacter faecalis*, *Listeria grayi* and *Morganella sp.*, which could indicate problems of anthropogenic contamination in the shrimp farm environment, and despite the use of selective agars in bacterial isolates from diseased shrimp in the Yaguachi and Santa Elena areas, bacterial genera associated with probiotics were identified, such as *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus tequilensis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus safensis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis* and *Exiguobacterium profundum*. In El Morro, the most abundant genera were *Vibrios sp.* (70.58%) and *Staphylococcus* (29.42%), being an area with a high prevalence of bacteria associated with diseases, and Sabana Grande with a high amount of *Staphylococcus* (64.7%), probably derived from the discharge of wastewater. In Taura and Santa Elena, the bacterium *Providencia rettgeri* was identified; it is a very understudied species, although research suggests interactions with vibrios, as they share antibiotic resistance and virulence genes. Phylogenetic trees were constructed: one for each sampling zone (Yaguachi, Santa Elena, El Morro, Taura, Sabana Grande) and one combining all the bacterial sequences identified, the latter was formed by two clades, the first clade includes the phylums Pseudomonadota, Actinomycetota and Bacillota, with genera such as *Vibrios sp.*, *Pseudomonas sp.* and *Shewanella sp.* associated with culture mortalities, strains such as *Exiguobacterium* were grouped in a subclade with 82% significance.

The second clade constituted by bacteria of the phylum Bacillotas, included genera of *Staphylococcus sp.* and *Bacillus sp.* with 80% support. The phylogenetic trees showed clear differences in evolutionary distance between genera and species, indicating adaptations to different environmental conditions. These results were complemented with the measurement of minimum inhibitory concentration (MIC) of different organic acids and essential oils, products that have been used in shrimp production with bactericidal results. The concentrations obtained ranged from 1000 to 5000 ppm for organic acids and from 50 to 100 ppm for essential oils, demonstrating superior control and *in vitro* elimination of bacteria due to the synergy of both active ingredients, reducing the costs of these inputs. Likewise, antibiograms performed against 11 antibiotics showed the marked resistance of these strains. The study highlighted the importance of implementing advanced molecular diagnostic techniques to improve the health and management of shrimp farms. Traditional techniques, although

a 100 ppm para aceites esenciales, demostrando un control superior y eliminación *in vitro* de las bacterias a causa de la sinergia de ambos principios activos, reduciendo los costos en estos insumos. De la misma manera antibiogramas realizados frente a 11 antibióticos mostraron la resistencia marcada de estas cepas. El estudio resaltó la importancia de implementar técnicas avanzadas de diagnóstico molecular para mejorar la salud y el manejo de los cultivos de camarón. Las técnicas tradicionales, aunque útiles, no reflejaron la población completa de la diversidad bacteriana debido a que menos del 1% de bacterias marinas pueden ser cultivables. La secuenciación del gen 16S ARNr proporciona una mayor especificidad en la identificación de géneros y especies bacterianas, lo cual es crucial para el control de brotes bacterianos. Es necesario el direccionamiento hacia la implementación de herramientas moleculares en laboratorios de producción para la detección temprana precisa de bacterias patógenas, permitiendo un mayor control de enfermedades bacterianas, considerando la inversión en equipos y capacitación del personal como una medida necesaria para mejorar la salud y productividad de los cultivos de camarón en Ecuador.

Palabras clave: *Litopenaeus vannamei*, bacterias patógenas, ARNr 16S, ácidos orgánicos, aceites esenciales, secuenciación.

useful, did not reflect the full population of bacterial diversity because less than 1% of marine bacteria may be culturable. Sequencing of the 16S rRNA gene provides greater specificity in the identification of bacterial genera and species, which is crucial for the control of bacterial outbreaks. It is necessary to focus on the implementation of molecular tools in production laboratories for the early and accurate detection of pathogenic bacteria, allowing greater control of bacterial diseases, considering investment in equipment and personnel training as a necessary measure to improve the health and productivity of shrimp farms in Ecuador.

Key words: *Litopenaeus vannamei*, pathogenic bacteria, 16S rRNA, organic acids, essential oils, sequencing.

Aptámeros de ADN contra la enfermedad de Necrosis hepatopancreática aguda (AHPND)

DNA aptamers against Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND)

Vanessa Aguilar, MSc.
INRS

vanessa_aguilar_sanchez@outlook.com

Vanessa Aguilar-Sánchez¹, Alejandra Hernández-Santoyo², Sonia Araceli Soto-Rodríguez³ and Jonathan Perreault^{1*}.

¹INRS-Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie, 531 boulevard des Prairies, Laval, QC H7V 1B7, Canada. ²Instituto de Química UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria. Alcaldía Coyoacán, 04510, Ciudad de México. ³CIAD (Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo), Av. Sábalo Cerritos S/N, Cerritos, 82100 Mazatlán, Sin., México.

* To whom correspondence should be addressed: jonathan.perreault@inrs.ca

Los aptámeros son secuencias cortas de ácido nucleico capaces de una unión molecular específica y de alta afinidad, que permiten aplicaciones terapéuticas y de diagnóstico (Byun, 2021). El uso de aptámeros como herramientas de detección se ha convertido en un importante objetivo de investigación en los últimos años. Su uso como medio de detección de objetivos elegidos tiene importantes ventajas, como: bajo costo, alta estabilidad y flexibilidad, innovación en el diagnóstico molecular y avances en biología sintética (DeRosa, *et al.*, 2023).

El gran crecimiento de la acuicultura ha traído consigo graves problemas de sanidad animal que es necesario abordar desde nuevas perspectivas que nos permitan disponer de métodos de diagnóstico rápidos para actuar y evitar grandes pérdidas económicas.

En las últimas décadas se ha asistido al rápido desarrollo y a la amplia aplicación de los aptámeros en diversos campos científicos, como la detección de patógenos, el diagnóstico de enfermedades y otros. Se han descrito decenas de aptámeros específicos para bacterias patógenas acuáticas (Yu, *et al.*, 2021). Exploramos el desarrollo de aptámeros contra la toxina PirAB, responsable de lesiones en el hepatopáncreas del camarón (Soto-Rodríguez, *et al.*, 2015) en AHPND. Se ha optimizado la metodología SELEX (systematic evolution of ligands by exponential enrichment) para desarrollar estos candidatos a aptámeros en un tiempo rápido, se han seleccionado y caracterizado secuencias.

Palabras clave: Aptámeros, AHPND, acuicultura, detección.

Objetivos

Desarrollar y caracterizar candidatos aptámero viables para ser utilizados como método de detección rápida contra AHPND.

Desarrollar un prototipo de biosensor.

Métodos

La metodología SELEX se ha utilizado para el desarrollo de aptámeros candidatos. El complejo

Aptamers are short nucleic acid sequences capable of specific, high-affinity molecular binding, which allow for therapeutic and diagnostic applications (Byun, 2021). The use of aptamers as detection tools has become an important research target in recent years. Their use as means of detection of chosen targets have important advantages, such as: low cost, high stability and flexibility, innovation in molecular diagnostics and advances in synthetic biology (DeRosa, *et al.*, 2023).

The great growth of aquaculture has brought with it serious animal health problems that need to be addressed for new perspectives that allow us to have rapid diagnostic methods to act and avoid large economic losses.

Recent decades have witnessed the rapid development and wide application of aptamers in a variety of science fields, including pathogen detection, disease diagnosis and others. Dozens of specific aptamers for aquatic pathogenic bacteria have been reported (Yu, *et al.*, 2021). We explore the development of aptamers against the PirAB toxin, responsible for lesions in the shrimp hepatopancreas (Soto-Rodríguez, *et al.*, 2015) in AHPND. The SELEX (systematic evolution of ligands by exponential enrichment) methodology has been optimized in order to develop these aptamer candidates in a rapid time period, sequences have been selected and characterized.

Key words: Aptamers, AHPND, aquaculture, detection.

Objectives

Develop and characterize viable aptamer candidates to be used as a rapid detection method against AHPND.

Develop a prototype biosensor.

Methods

The SELEX methodology has been used for the development of candidate aptamers. The PirAB complex, purified in UNAM, at Chemistry Institute in

PirAB, purificado en la UNAM, en el Instituto de Química en colaboración con el CIAD, se ha utilizado como ligando, inmovilizándolo mediante nanopartículas magnéticas (Galenvs Sciences).

Un ciclo de SELEX implica selecciones negativas y positivas; las primeras para evitar uniones no específicas y las últimas para obtener uniones con el objetivo de interés. Para nuestra selección negativa, se incubó una biblioteca de ADN aleatoria con proteínas no de interés para eliminar secuencias que son capaces de unirse a componentes que no son nuestro ligando específico. Siguiendo esto, las secuencias seleccionadas que no se unieron a los ligandos no de interés se incuban con nuestro complejo PirAB inmovilizado para realizar una selección positiva. Los candidatos que son capaces de unirse a nuestro ligando se amplifican por PCR y luego se convierten en ADN de cadena sencilla utilizando la enzima exonucleasa lambda, que es capaz de reconocer y degradar la cadena complementaria, gracias a una etiqueta de fosfato en el extremo 5', para continuar con los ciclos de SELEX.

Se han realizado un total de 16 ciclos y los candidatos seleccionados han sido secuenciados mediante tecnología Illumina, los resultados de la secuenciación han sido analizados mediante Aptasuite (Hoinka, Backofen, & Przytycka, 2018) y seleccionados para su caracterización. La afinidad y especificidad de las secuencias seleccionadas se caracterizaron mediante el modelo 'sándwich' y termoforesis a microescala, se obtuvieron constantes de disociación para cada una de las secuencias.

Observaciones

- Prueba de concepto del uso de SELEX rápido, mediante digestión sin purificación para la producción de ssADN, para obtener secuencias con afinidad a ligandos.
- Viabilidad de la optimización en la metodología y/o secuencias para el desarrollo de prototipos
- Necesidad de asociaciones industriales para realizar pruebas de campo en condiciones reales y comparar el método de detección rápida con el uso de aptámeros para identificar el complejo PirAB en muestras de cultivo de camarones.

Resultados

Se obtuvieron resultados preliminares mediante una prueba de sándwich, analizando la afinidad que los primeros candidatos tenían contra la toxina y considerando la posible ligación del material utilizado como inmovilizador del objetivo como un control negativo. Se seleccionó la secuencia candidata APT4 y se obtuvo su constante de disociación mediante termoforesis a microescala.

Posteriormente, se analizaron nuevas secuencias seleccionadas a partir de los nuevos resultados de

collaboration with CIAD, has been used as a ligand, immobilizing it by magnetic nanoparticles (Galenvs Sciences).

A SELEX cycle involves negative and positive selections, the former to avoid non-specific binding and the latter to get binding for the target of interest. For our negative selection a random DNA library was incubated with non-interest proteins to eliminate sequences that are capable of binding components that are not our specific ligand. Following this, selected sequences that did not bind the non-interest ligands, are incubated with our immobilized PirAB complex to perform a positive selection. Candidates who are able to bind our ligand are amplified by PCR and, then converted to single strand DNA using the lambda exonuclease enzyme which is able to recognize and degrade the complementary strand, thanks to a 5' phosphate label, to continue with SELEX cycles.

A total of 16 cycles have been performed and the selected candidates have been sequenced using Illumina technology, the sequencing results have been analyzed using Aptasuite (Hoinka, Backofen, & Przytycka, 2018) and selected for characterization. Affinity and specificity of selected sequences were characterized by sandwich test and micro-scale thermophoresis, dissociation constants were obtained for each of the sequences.

Observations

- Proof of concept of using fast SELEX, using digestion without purification for ssDNA production, to obtain ligand-affinity sequences
- Viability of optimization in methodology and/or sequences for prototype development
- Need for industrial partnerships for field test under real conditions and comparison of rapid detection method with use of aptamers to identify the PirAB complex in shrimp culture samples

Results

Preliminary results were obtained by sandwich test, analyzing the affinity that the first candidates had against the toxin and considering the possible ligation of the material used as a target immobilizer as a negative control. The candidate sequence APT4 was selected and its dissociation constant obtained by micro-scale thermophoresis.

Subsequently, new sequences were analyzed, selected from new sequencing results of selected candidates against the subunits of the complex and their respective dissociation constants were obtained. The candidates were tested against different negative controls, thus verifying their specificity for the PirAB complex.

Conclusions and perspectives

The use of PirAB complex as a ligand for the selection

secuenciación de los candidatos seleccionados frente a las subunidades del complejo y se obtuvieron sus respectivas constantes de disociación. Los candidatos se ensayaron frente a diferentes controles negativos, verificando así su especificidad para el complejo PirAB.

Conclusiones y perspectivas

El uso del complejo PirAB como ligando para la selección de aptámeros nos permitió obtener aptámeros que presentan afinidad, lo que demuestra el potencial para desarrollar rápidamente un sistema de detección. Además, la re-selección de candidatos específicos para las subunidades A y B amplía las posibilidades de construir un biosensor que funcione por el principio del modelo 'sándwich' para proporcionar una señal cuando se identifica el ligando.

Aunque los candidatos caracterizados muestran afinidad por un ligando, todavía es necesaria una optimización de la sensibilidad para realizar la detección de campo en las condiciones deseadas y proporcionarnos las ventajas mencionadas anteriormente. Por tanto, es necesario continuar el trabajo de prototipado con la información obtenida en este estudio para trabajar en optimizaciones bajo condiciones controladas de laboratorio y, posteriormente, condiciones de campo.

El estudio del uso de aptámeros para la detección rápida en problemas de sanidad animal en acuicultura puede ayudar a incrementar las soluciones aplicadas a problemas actuales de gran interés y contribuir así a minimizar los riesgos de pérdidas económicas y/o de salud pública.

of aptamers allowed us to obtain aptamers that present affinity, which demonstrates the potential to develop quickly a detection system. In addition, the re-selection of specific candidates for subunits A and B extends the possibilities of building a biosensor that works by the principle of sandwich test to provide a signal when the ligand is identified.

While the characterized candidates show an affinity for a ligand, an optimization of the sensitivity is still necessary to make the field detection under the desired conditions and give us the advantages mentioned above. It is thus necessary to continue the prototyping work with the information obtained in this study to work on optimizations under controlled laboratory conditions and, subsequently, conditions in the field.

The study of the use of aptamers for rapid detection in problems of animal health in aquaculture can help to increase solutions applied to current problems of great interest and thus help to minimize the risks of economic and/or public health losses.

Referencias / References

Aguilar-Sánchez, V. (2022). SELECTION OF APTAMERS AGAINST PATHOGENIC BACTERIA OF INTEREST IN AQUACULTURE AND PUBLIC HEALTH.

Byun, J. (2021). Recent progress and opportunities for nucleic acid aptamers. *Life*, 11(3), 193.

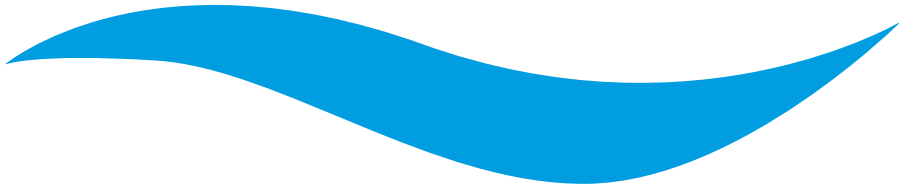
DeRosa, M. C., Lin, A., Mallikaratchy, P., McConnell, E. M., McKeague, M., Patel, R., & Shigdar, S. (2023). In vitro selection of aptamers and their applications. *Nature Reviews Methods Primers*, 3(1), 54.

Hoinka, J., Backofen, R., & Przytycka, T. (2018). AptaSUITE: a full-featured bioinformatics framework for the comprehensive analysis of aptamers from HT-SELEX experiments. *Molecular Therapy-Nucleic Acids* 11, 515-517.

Soto-Rodriguez, S. A., Gómez-Gil, B., Lozano-Olvera, R., Betancourt-Lozano, M., & Morales-Covarrubias, M. S. (2015). Field and Experimental Evidence of *Vibrio parahaemolyticus* as the Causative Agent of Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease of Cultured Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Northwestern Mexico. *Applied and environmental microbiology*, 1689-1699.

Yu, Q., Liu, M., Wei, S., Qin, X., Qin, Q., & Li, P. (2021). Research progress and prospects for the use of aptamers in aquaculture biosecurity. *Aquaculture*, 534, 736257.

SESIÓN: MEJORAMIENTO GENÉTICO
SESSION: GENETIC IMPROVEMENT



Parámetros genéticos de crecimiento para *Litopenaeus vannamei* en dos ambientes para una población bajo selección genómica en Santa Elena, Ecuador
Genetic growth parameters for *Litopenaeus vannamei* in two environments for a population under genomic selection in Santa Elena, Ecuador

Juana Chuma Alvarez, MSc.
Universidad Nacional Autónoma de México
juanachumaa@hotmail.com

Hugo H. Montaldo^{ab}; Juana Chuma-Álvarez^b; Walter Intriago-Díaz^a; Esther Mero-Panta^a

^aGenomar, Santa Elena, Ecuador. ^bUniversidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Se utilizaron datos fenotípicos y genómicos de una población bajo selección de *Litopenaeus vannamei* para estimar parámetros genéticos para peso corporal a edad de la cosecha, para animales en condiciones de producción de piscinas comerciales (centinelas) y en condiciones de estanques en confinamiento en un núcleo genético (candidatos), usando relaciones genómicas obtenidas a partir de un arreglo comercial de SNP de alta densidad (50K) para camarón (Neogen).

La población original fue formada en 2022 a partir de camarones de fuentes diversas con la idea de mantener un alto nivel de diversidad genética. Se utilizaron datos de animales obtenidos en noviembre de 2023 y en mayo de 2024, equivalentes a dos generaciones de selección. El número de animales con fenotipos y genotipos en cada ambiente y generación analizados después de realizar el control de calidad de la información de los SNP, fueron; noviembre de 2023: centinelas 2482, candidatos 4623, mayo de 2024: centinelas 5614, candidatos 5476.

Se utilizó un modelo mixto bivariado dentro de generación para analizar el peso de los centinelas y los candidatos, que incluyó cuando fue necesario, la combinación fecha de muestreo-estanque/piscina y sexo como efectos fijos. La matriz de relaciones genómicas se construyó de acuerdo al método de VanRaden y los parámetros se estimaron con AI-REML bajo un enfoque GBLUP. El número de SNP usados después del control de calidad, fue de aproximadamente 39.2K. Las varianzas y covarianzas genéticas y las varianzas ambientales fueron estimadas y las covarianzas ambientales fueron fijadas en cero porque los pesos fueron medidos en animales diferentes.

Los promedios (g), desviaciones estándar fenotípicas ajustadas del modelo (g) y edades promedio a la medición (días eclosión-medicación) fueron; noviembre de 2023: centinelas 24.4; 2.7 y 75, candidatos 40.9; 4.4 y 102, mayo de 2024: centinelas 20.7; 2.9 y 73, candidatos 43.4; 3.0 y 106.

Los valores de los estimados de las heredabilidades (\pm error estándar) fueron; noviembre de 2023:

Phenotypic and genomic data from a population under selection of *Litopenaeus vannamei* were used to estimate genetic parameters for body weight at harvest age for animals in commercial pond production conditions (sentinels) and in confined pond conditions in a genetic core (candidates), using genomic relationships obtained from a commercial high-density (50K) SNP array for shrimp (Neogen). The original population was formed in 2022 from shrimp from diverse sources with the idea of maintaining a high level of genetic diversity. Data from animals obtained in November 2023 and May 2024, equivalent to two generations of selection, were used. The number of animals with phenotypes and genotypes in each environment and generation analyzed after performing quality control of SNP information were; November 2023: sentinels 2482, candidates 4623, May 2024: sentinels 5614, candidates 5476.

A bivariate within-generation mixed model was used to analyze the weight of sentinels and candidates, which included, when necessary, the sampling date-tank/pond combination and sex as fixed effects. The genomic relationship matrix was constructed according to the VanRaden method and parameters were estimated with AI-REML under a GBLUP approach. The number of SNPs used after quality control was approximately 39.2K. Genetic variances and covariances and environmental variances were estimated and environmental covariances were set to zero because weights were measured in different animals.

Averages (g), model adjusted phenotypic standard deviations (g) and average ages at measurement (days hatching-measurement) were; November 2023: sentinels 24.4; 2.7 and 75, candidates 40.9; 4.4 and 102, May 2024: sentinels 20.7; 2.9 and 73, candidates 43.4; 3.0 and 106.

Values of heritability estimates (\pm standard error) were; November 2023: sentinels 0.39 ± 0.04 , candidates 0.36 ± 0.03 , May 2024: sentinels 0.27 ± 0.02 , candidates 0.27 ± 0.02 . Values of estimates of genetic correlations between sentinel weight and candidate weight (\pm standard error) were; January 2024: 0.58 ± 0.07 , May 2024: 0.44 ± 0.07 .

centinelas 0.39 ± 0.04 , candidatos 0.36 ± 0.03 , mayo de 2024: centinelas 0.27 ± 0.02 , candidatos 0.27 ± 0.02 . Los valores de los estimados de las correlaciones genéticas entre el peso centinela y el peso de candidatos (\pm error estándar) fueron; enero de 2024: 0.58 ± 0.07 , mayo de 2024: 0.44 ± 0.07 .

Estos resultados son estimaciones precisas de los parámetros genéticos utilizando un arreglo de SNP de alta densidad y números elevados de animales evaluados. Dentro de cada generación, los estimados de heredabilidad para los dos ambientes son similares. Los valores no se alejan mucho del valor promedio de un metaanálisis reciente para peso a la cosecha en camarones (0.30). La reducción del valor de las heredabilidades entre las dos generaciones se espera por el efecto Bulmer en poblaciones seleccionadas en las varianzas, lo cual podría estar indicado por una reducción similar de la heredabilidad en los dos ambientes.

Aunque resultaron positivas, las correlaciones genéticas (r_g) fueron significativamente menores a 1 e indican un grado importante de interacción genotipo x ambiente para crecimiento entre el ambiente de piscinas comerciales y del núcleo de selección. Se espera que estos valores de r_g fluctúen de acuerdo a las condiciones ambientales de las piscinas comerciales que dependen de un número de factores que pueden variar en forma considerable de un ciclo al siguiente.

Los programas basados en selección genómica para crecimiento usando información de poblaciones de referencia en piscinas comerciales, darán mayores respuestas a la selección para ambientales reales de producción que programas que usen datos obtenidos bajo condiciones ambientales diferentes como las del núcleo de selección. La eficiencia de esta estrategia no es afectada por los valores de r_g . Futuros estudios para evaluar parámetros en diferentes ambientes a través de generaciones pueden aportar información complementaria para el diseño de programas genéticos más eficaces para incrementar la productividad de la industria camaronera en ambientes comerciales en Ecuador.

These results are accurate estimates of genetic parameters using a high density SNP array and high numbers of animals evaluated. Within each generation, heritability estimates for the two environments are similar. The values are not far from the average value of a recent meta-analysis for weight at harvest in shrimp (0.30). The reduction in the value of heritability between the two generations is expected due to the Bulmer effect in selected populations in the variances, which could be indicated by a similar reduction in heritability in the two environments.

Although positive, the genetic correlations (r_g) were significantly less than 1 and indicate a significant degree of genotype x environment interaction for growth between the commercial pond environment and the selection nucleus. These r_g values are expected to fluctuate according to commercial pond environmental conditions that depend on a number of factors that can vary considerably from one cycle to the next.

Programs based on genomic selection for growth using data from reference populations in commercial ponds will give higher responses to selection for real production environments than programs using data obtained under different environmental conditions such as those of the selection nucleus. The efficiency of this strategy is not affected by r_g values. Future studies to evaluate parameters in different environments across generations may provide complementary information for the design of more effective genetic programs to increase productivity in the shrimp industry in commercial environments in Ecuador.

La no-ablación se convertirá en la nueva norma: Cómo la cría selectiva utilizando herramientas de ADN puede ayudar a implementarla
Non-ablation will become the new norm: How selective breeding using DNA tools can help implement it

Oscar Hennig, MSc.
The Center for Aquaculture Technologies
ohennig@aquatechcenter.com

Authors: [Oscar Hennig](#); Simão Zacarias¹; Dustin Moss²

Center for Aquaculture Technologies, 8445 Camino Santa Fe, Suite 104, San Diego, CA, 92129, United States

¹ Simão Zacarias; Doctor, Institute of Aquaculture - University of Stirling

² Dustin R Moss; Director, Shrimp Research Department, Oceanic Institute of Hawaii, Pacific University

La ablación del pedúnculo ocular es una práctica común en los criaderos de camarones, con estimaciones que sugieren que solo el 17% de los camarones *Penaeus vannamei* en todo el mundo se producen a partir de hembras no ablacionadas. Este procedimiento se utiliza para asegurar una producción de nauplios más predecible y elevada. Sin embargo, la industria del camarón enfrenta un creciente escrutinio debido a preocupaciones sobre el bienestar animal, con una presión cada vez mayor por parte de los consumidores para poner fin a la práctica de la ablación en los criaderos.

Estudios científicos, como los de Zacarias *et al.* (2021), han demostrado que los camarones de hembras no ablacionadas no solo tienen mayores tasas de supervivencia durante la cría larvaria, sino que también muestran una mayor tolerancia a patógenos como la Enfermedad de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND). Estos hallazgos sugieren que la menor producción de nauplios de los camarones no ablacionados puede compensarse con sus mayores tasas de supervivencia y tolerancia a enfermedades.

La cría selectiva implica mejorar rasgos deseables en una especie al elegir padres superiores para la próxima generación. Un programa de cría es la implementación estructurada de esta estrategia, diseñado para maximizar los retornos económicos al equilibrar los costos de inversión con las ganancias genéticas y financieras esperadas.

Hoy en día, los marcadores moleculares, particularmente los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs), son herramientas clave en los programas de cría. Los SNPs son abundantes en el genoma y pueden ser analizados y evaluados de manera eficiente, lo que los hace invaluable para gestionar los esfuerzos de cría.

La ablación está profundamente arraigada en la cultura de los criaderos de camarones, y se necesita un cambio de mentalidad. La reducción en

Eyestalk ablation is a common practice in shrimp hatcheries, with estimates suggesting that only 17% of *Penaeus vannamei* shrimp globally are produced from non-ablated females. This procedure is used to ensure more predictable and higher nauplii output. However, the shrimp industry is facing growing scrutiny due to concerns about animal welfare, with increasing pressure from consumers to end the practice of ablation in hatcheries.

Scientific studies, such as those by Zacarias *et al.* (2021), have shown that shrimp from non-ablated females not only have higher survival rates during larval rearing but also exhibit greater tolerance to pathogens like Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND). These findings suggest that the lower nauplii output from non-ablated shrimp can be offset by their higher survival rates and disease tolerance.

Selective breeding involves enhancing desirable traits in a species by choosing superior parents for the next generation. A breeding program is the structured implementation of this strategy, designed to maximize economic returns by balancing input costs with expected genetic and financial gains.

Today, molecular markers, particularly single nucleotide polymorphisms (SNPs), are key tools in breeding programs. SNPs are abundant in the genome and can be efficiently analyzed and scored, making them invaluable for managing breeding efforts.

Ablation is deeply ingrained in shrimp hatchery culture, and a shift in mindset is needed. The reduction in nauplii output is often cited by hatcheries as a reason to continue this practice. However, selective breeding, now enhanced by DNA tools, can increase daily nauplii production in non-ablation settings, offering a viable alternative to help this transition to a non-ablation norm.

la producción de nauplios es a menudo citada por los criaderos como una razón para continuar con esta práctica. Sin embargo, la cría selectiva, ahora mejorada por herramientas de ADN, puede aumentar la producción diaria de nauplios en entornos sin ablación, ofreciendo una alternativa viable para ayudar en esta transición hacia una norma sin ablación.

La aplicación del ADN como herramienta para ayudar en la trazabilidad, verificación y transparencia dentro de la industria global de cultivo de camarones: impacto y perspectivas

The application of DNA as a tool to aid traceability, verification and transparency within the global shrimp farming industry: Impact and prospects

Martin Haberfield, MSc., MBA.
MSD Animal Health
martin.haberfield@msd.com

Hay una necesidad de mejorar la productividad agrícola de manera sostenible para satisfacer la creciente demanda de alimentos, con la población mundial que se espera alcance los 9.7 mil millones de personas para 2050. El número de personas de quince a veinticuatro años aumentará drásticamente en África Subsahariana y Asia del Sur, con una predicción de que dos tercios de la población creciente vivirá en áreas urbanas. Al mismo tiempo, las partes interesadas exigen transparencia, con el 85% de los consumidores globales diciendo que la información sobre lo que contienen sus alimentos es de gran importancia para ellos, y el 59% de los consumidores globales queriendo saber de dónde provienen sus alimentos y cómo se producen. Las partes interesadas quieren recibir información sobre el abastecimiento sostenible, el origen, el bienestar animal y la viabilidad económica por parte de los productores de alimentos. Brindar a los consumidores más información sobre el origen de lo que están comiendo es altamente valorado y es un impulsor de valor para las empresas y para cumplir con los objetivos de sostenibilidad.

La industria global de cultivo de camarones es uno de los sectores más importantes y de más rápido crecimiento del sistema alimentario agrícola global, volviéndose cada vez más relevante como fuente de proteínas para alimentar a la población mundial, además de tener una importancia incalculable como bien comercial en el comercio global. No obstante, la industria global de cultivo de camarones enfrenta muchos desafíos para satisfacer la demanda, incluyendo el bienestar, la seguridad alimentaria y la seguridad. Para garantizar que la industria global de cultivo de camarones esté superando estos desafíos, se han implementado regulaciones y sistemas de trazabilidad. Por lo tanto, es una alta prioridad para los productores de camarones proporcionar a las partes interesadas información completa de trazabilidad del producto, desde el camarón reproductor hasta el plato.

La ablación de pedúnculos oculares en la producción de camarones es un tema de bienestar animal que está ganando la atención de los interesados a nivel mundial, y actualmente es vista por la mayoría de los grupos de interesados como una práctica cruel que

There is a need to sustainably improve agricultural productivity to meet the increasing demand for food, with the world's population expected to grow to 9.7 billion people by 2050. The number of fifteen to twenty-four-year-olds will dramatically increase in Sub-Saharan Africa and South Asia with a predicted two-thirds of the increasing population living in urban areas. At the same time stakeholders are demanding transparency, with 85% of consumers globally saying information on what is in their food is of major importance to them, and 59% of consumers globally wanting to know where their food comes from and how it is made. Stakeholders want to be provided with information of sustainable sourcing, provenance, animal welfare and economic viability from food producers. Giving consumers more information on the origin of what they are eating is highly valued and is a value driver for businesses and meeting sustainability goals.

The global shrimp farming industry is one of the most important and fastest growing sectors of the global agricultural food system, becoming progressively important as a source of protein to feed the world's population, whilst also having immeasurable importance as a traded good in global commerce. Nevertheless, the global shrimp farming industry encounters many challenges to meet demand including welfare, food safety and security. To guarantee the global shrimp farming industry is overcoming these challenges, regulations and traceability systems have been put in place. Therefore, there is a high priority for shrimp producers to supply stakeholders with full traceability information on the product from brood shrimp to plate.

Eyestalk ablation in shrimp production is a topic in animal welfare that is gaining stakeholder attention around the globe, and currently viewed by most stakeholder groups as a cruel practice that leads to animal mutilation and suffering. With the Aquaculture Stewardship Council and GLOBALG.A.P consulting the global shrimp farming industry on proposed changes to their shrimp farming standards with regards to eyestalk ablation, how as an industry will we be able to verify that all nauplii, larvae and post-larvae originate from ablation free female brood shrimp? Can DNA be used as a tool to verify that all

lleva a la mutilación y al sufrimiento animal. Con el Aquaculture Stewardship Council y GLOBALG.A.P. consultando a la industria global de cultivo de camarones sobre los cambios propuestos en sus estándares de cultivo de camarones con respecto a la ablación de pedúnculos oculares, ¿cómo podrá la industria verificar que todos los nauplios, larvas y post-larvas provienen de hembras reproductoras libres de ablación? ¿Se puede utilizar el ADN como una herramienta para verificar que todos los nauplios, larvas y post-larvas provienen de hembras reproductoras libres de ablación? Esta presentación se centrará en un estudio de caso en el que se ha utilizado el ADN como una herramienta para verificar que los productos de camarones procesados terminados de un importante minorista europeo no provenían de hembras reproductoras con ablación de un productor en Ecuador.

Las soluciones de trazabilidad y verificación basadas en ADN para productores, procesadores y minoristas de camarones pueden proporcionar una completa responsabilidad, así como una mayor transparencia, calidad y sostenibilidad de las fuentes alimentarias para los consumidores mediante una combinación única de ciencia, tecnología y soluciones basadas en conocimientos. Esto brinda confianza a todos los interesados, verificando que los productos del mar provienen de fuentes aprobadas y cumplen con los estándares de producción prometidos.

nauplii, larvae and post-larvae originate from ablation free female brood shrimp? This presentation will focus on a case study where DNA has been used as a tool to verify that finished processed shrimp products from a major European retailer did not originate from ablated female brood shrimp from a producer in Ecuador.

DNA-based traceability and verification solutions for shrimp producers, processors and retailers can provide full accountability, as well as greater transparency, quality, and sustainability of food sources for consumers through a unique combination of science, technology, and insight-driven solutions. This provides confidence to all stakeholders, verifying that seafood products originate from approved sources and meet the production standards promised.

Los camarones no son todos iguales, ni sus herramientas de ADN para el manejo de cría

Shrimp are not all the same nor their DNA tools for breeding management

Adriana Artiles, PhD.
The Center for Aquaculture Technologies
aartiles@aquatechcenter.com

Authors: Adriana Artiles*, Klara Verbyla, Melissa Allen, Jason Stannard, America Fujimoto, Oscar Hennig, Debbie Plouffe, Alejandro Gutierrez.

Center for Aquaculture Technologies, 8445 Camino Santa Fe, Suite 104, San Diego, CA, 92129, United States

El uso de marcadores moleculares es, con mucho, una de las principales herramientas científicas utilizadas para ayudar a gestionar los programas de reproducción en la actualidad. Y, por supuesto, cada especie requiere su propia herramienta diseñada y desarrollada mediante secuenciación, filtrado y selección de sus marcadores más útiles que cubren su genoma. La práctica del cultivo de camarones va más allá del camarón blanco globalizado (*Penaeus vannamei*). El camarón tigre (*P. monodon*) ocupa el segundo lugar en la lista, mientras que algunas producciones de pequeño volumen de camarón azul (*P. stylirostris*) y langostino banana (*P. indicus*) también contribuyen a la producción y el consumo humano global.

Aunque existen varios tipos de marcadores genéticos disponibles para este análisis, el polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) es el tipo más deseable porque los SNP son mucho más abundantes en el genoma de los animales que otros tipos de marcadores. Los SNP también se pueden analizar y puntuar de manera eficiente y rentable. El reciente desarrollo de paneles de genotipificación de polimorfismos de nucleótido único (SNP) que van de 200 a 50,000 SNPs proporciona acceso a estas herramientas a un costo muy razonable. La elección de cuántos SNPs utilizar dependerá de los objetivos del análisis y de la complejidad de las poblaciones de cría que se investigan; puede personalizarse para cualquier programa, especie y presupuesto. Estos marcadores moleculares se pueden utilizar en la práctica de cría para la evaluación de parámetros de diversidad, evaluación de consanguinidad, asignación de pedigrí e inferencia de la estructura de la población. Sin embargo, para aplicaciones más sofisticadas, como la identificación de marcadores asociados a rasgos o la selección genómica, se debe utilizar un mayor número de SNPs, > 10,000.

Este trabajo describirá el uso de algunas herramientas disponibles para programas de cría en camarones destinados a las cuatro especies mencionadas anteriormente y cómo es posible desarrollar la herramienta adecuada para especies específicas y tipos de programas de cría.

The use of molecular markers is by far one of the main scientific tools used to help manage breeding programs today. And of course, each species requires its own tool designed and developed by sequencing, filtering and selecting their most useful markers covering their genome. The practice of culturing shrimp goes beyond the globalized white leg shrimp (*Penaeus vannamei*). The tiger shrimp (*P. monodon*) is second in the list while some small volumes productions of blue shrimp (*P. stylirostris*) and Banana prawn (*P. indicus*) contribute as well to global production and human consumption.

While there are several genetic marker types available that can be used for this analysis, the single nucleotide polymorphism (SNP) is the most desirable type because SNPs are much more abundant in the animals' genome than other types of markers. SNPs are also easily assayed and scored in a high-throughput and cost-effective manner. The recent development of industry-wide, single nucleotide polymorphism (SNP) genotyping panels from 200 to 50,000 SNPs provides access to such tools at a very reasonable cost. The choice of how many SNPs to use will be dependent on the objectives of the analysis and the complexity of the breeding populations being investigated; it can be customized for any program, any species, and any budget. These molecular markers can be used in breeding practice for assessment of diversity parameters, evaluation of consanguinity, pedigree assignment and inference of the structure of the population. However, for more sophisticated applications, such as identification of trait associated markers or genomic selection, larger number of SNPs, > 10,000 must be used.

This work will describe the use of some available tools for breeding programs in shrimp intended for the four previously mentioned species and how it is possible to develop the right tool for specific species and type of breeding program.

SESIÓN: NUTRICIÓN Y ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN
SESSION: NUTRITION AND FEEDING STRATEGIES



Harina de huevo como una fuente alternativa de proteína y modulador de salud en camarones *Penaeus vannamei*

Egg powder as an alternative protein source and health modulator in shrimp *Penaeus vannamei*

Jordi Ysamat, MVetMed
VEOS Group
jordi.ysamat@veos.es

Introducción

El cultivo de camarones, en particular de la especie *Penaeus vannamei*, es un sector en rápida expansión dentro de la acuicultura, impulsado por la demanda mundial de productos del mar. Sin embargo, la sostenibilidad y la eficiencia de la alimentación de los camarones siguen siendo retos críticos, sobre todo en lo que respecta a la dependencia de las fuentes tradicionales de proteínas marinas, como la harina de pescado y la harina de calamar. Estas fuentes, aunque nutricionalmente eficaces, están sujetas a limitaciones de suministro y problemas medioambientales.

En este estudio se investiga el potencial de los productos nutritivos de harina de huevo como fuente alternativa de proteínas, sostenible y viable desde el punto de vista nutricional, para la alimentación de los camarones. La harina de huevo es rica en aminoácidos esenciales, colesterol y fosfolípidos, que son cruciales para el crecimiento, la salud y la resistencia a las enfermedades de los camarones. Comparando la composición nutricional y los beneficios para la salud de la harina de huevo con las fuentes convencionales de proteína marina, pretendemos evaluar su viabilidad y sus ventajas en la alimentación de los camarones. Además, la incorporación de la harina de huevo podría reducir los costos de alimentación y mejorar la salud de los camarones gracias a sus compuestos bioactivos, ofreciendo así una solución innovadora para mejorar la sostenibilidad y la productividad de la acuicultura de camarones.

Composición general y perfil de aminoácidos de las fuentes de proteínas marinas de alta calidad en comparación con la harina de huevo

Al comparar la composición proximal de los ingredientes marinos con la harina de huevo, los valores de humedad, proteína y fibra brutas parecen estar dentro del mismo rango. Sin embargo, los valores respectivos de grasa/lípidos brutos y cenizas son notablemente superiores e inferiores.

Contenido típico de colesterol en los alimentos para camarones y contribución potencial de la harina de huevo

Los crustáceos no pueden sintetizar colesterol *de novo* (Teshima & Kanazawa, 1971; Goad, 1981; Su

Introduction

Shrimp farming, particularly of the species *Penaeus vannamei*, is a rapidly expanding sector within aquaculture, driven by the global demand for seafood. However, the sustainability and efficiency of shrimp feed remain critical challenges, particularly concerning the reliance on traditional marine protein sources such as fish meal and squid meal. These sources, while nutritionally effective, are subject to supply constraints and environmental concerns.

This study investigates the potential of egg powder nutrition products as a sustainable and nutritionally viable alternative protein source for shrimp feeds. Egg powder is rich in essential amino acids, cholesterol, and phospholipids, which are crucial for the growth, health, and disease resistance of shrimp. By comparing the nutritional composition and health benefits of egg powder with conventional marine protein sources, we aim to assess its feasibility and advantages in shrimp nutrition. Additionally, the incorporation of egg powder could potentially reduce feed costs and enhance shrimp health through its bioactive compounds, thus offering an innovative solution to improve the sustainability and productivity of shrimp aquaculture.

General composition and amino acid profile of high-quality marine protein sources compared to egg powder

When comparing the proximate composition of the marine ingredients with egg powder, the values for moisture, crude protein, and crude fiber appear to be within the same range. However, the respective values for crude fat/lipid and ash are notably higher and lower.

Typical cholesterol content in shrimp feeds and potential contribution of egg powder

Crustaceans cannot synthesize cholesterol *de novo* (Teshima & Kanazawa, 1971; Goad, 1981; Su *et al.*, 2023). The optimum content of cholesterol (and the potential contribution of egg powder for that content) in shrimp feed, depends on species, feed rate, and the presence of other nutrients (Castille *et al.*, 2004). All studies that have investigated cholesterol requirements of shrimp have demonstrated a true requirement that has been generally established through observation of a reduced growth response

et al., 2023). El contenido óptimo de colesterol (y la contribución potencial de la harina de huevo a ese contenido) en los alimentos para camarones depende de la especie, la tasa de alimentación y la presencia de otros nutrientes (Castille *et al.*, 2004).

Todos los estudios que han investigado las necesidades de colesterol de los camarones han demostrado una necesidad real que generalmente se ha establecido mediante la observación de una respuesta de crecimiento reducida o una mortalidad comparativamente mayor (National Research Council, 2011). Las necesidades dietéticas declaradas, expresadas como porcentaje de la dieta, suelen oscilar entre el 0,2 % y el 1,0 %.

Las pruebas sugieren que niveles más altos de colesterol en la dieta pueden ejercer un efecto adverso sobre el crecimiento (Thongrod & Boonyaratpalin, 1998; National Research Council, 2011).

Las dietas bajas en harina de pescado suelen ir acompañadas de una dieta baja en colesterol (Li *et al.*, 2022), por lo que a menudo es necesaria la suplementación con colesterol purificado u otros ingredientes que contengan colesterol para obtener un crecimiento óptimo (Coutteau *et al.*, 2002; Castille *et al.*, 2004). El colesterol purificado es un ingrediente relativamente caro para su uso en el alimento balanceado para camarones, y los costos de complementar el alimento con colesterol purificado pueden ser significativos e incluso prohibitivos. Sin embargo, se ha investigado el uso de otros ingredientes que contienen colesterol como alternativa a la harina de pescado (Castille *et al.*, 2004). Se informó de que la harina de huevo de gallina era una de las fuentes de proteínas más baratas y más fácilmente disponibles para sustituir a la harina de pescado (Tuna Keleştemur *et al.*, 2022). La harina de huevo entera, cuidadosamente procesada, tiene un alto valor alimentario para la acuicultura. Aporta proteínas, grasas, colesterol y fosfolípidos. Por ello, la harina de huevo entera se utiliza en alimentos comerciales de acuicultura para peces y camarones, sobre todo en alimentos para larvas. Según se informa, se practica una tasa de inclusión del 1,0 al 3,0% (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000a).

Beneficios para la salud de la inclusión de fosfolípidos en los alimentos para camarones y análisis cruzado con el contenido de fosfolípidos en la harina de huevo

Los fosfolípidos son un grupo de lípidos formados normalmente por una «cabeza» hidrofílica que contiene un grupo fosfato y dos «colas» hidrofóbicas derivadas de ácidos grasos, unidas por un residuo de alcohol (normalmente una molécula de glicerol). Los fosfolípidos marinos suelen tener los ácidos grasos omega-3 EPA y DHA integrados como parte de la molécula de fosfolípido. Se ha demostrado que

or comparatively higher mortality (National Research Council, 2011). The reported dietary requirement, expressed as percentage of diet, commonly ranges from 0.2% to 1.0%.

Evidence suggests that higher levels of dietary cholesterol may exert an adverse effect on growth (Thongrod & Boonyaratpalin, 1998; National Research Council, 2011).

Low fish meal diets are usually accompanied by low dietary cholesterol (Li *et al.*, 2022), and therefore supplementation with purified cholesterol or other cholesterol containing ingredients is often needed to obtain optimum growth (Coutteau *et al.*, 2002; Castille *et al.*, 2004). Purified cholesterol is a relatively expensive ingredient for use in shrimp feeds, and the costs of supplementing feeds with purified cholesterol may be significant and even prohibitive. However, the usage of other cholesterol containing ingredients has been investigated as an alternative for fish meal (Castille *et al.*, 2004). Chicken egg powder was reported to be one of the cheapest and most easily available protein sources to replace fish meal (Tuna Keleştemur *et al.*, 2022).

Whole egg powder when carefully processed has a high feeding value for aquaculture feeds. It provides protein, fat, cholesterol, and phospholipids. Thus, whole egg powder is used in commercial aquaculture feed for fish and shrimp, particularly in larvae feed. An inclusion rate of 1.0 to 3.0% is reportedly practiced (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000a).

Health benefits of including phospholipids in shrimp feeds and cross analysis with phospholipids contents in egg powder product

Phospholipids are a group of lipids typically comprising a hydrophilic “head” containing a phosphate group and two hydrophobic “tails” derived from fatty acids, joined by an alcohol residue (usually a glycerol molecule). Marine phospholipids typically have omega-3 fatty acids EPA and DHA integrated as part of the phospholipid molecule. The phospholipid provided in different dietary forms has been demonstrated to be required for growth and survival of juvenile and larval forms of shrimp. The apparent absence of such a requirement in adult forms suggests that the requirement is age-specific and is founded on an insufficient rate of synthesis to meet the demands of the comparatively rapid growth rates characteristic of early life stages (National Research Council, 2011). Moreover, not all phospholipids have equivalent effect. For species of juvenile penaeid shrimp, reported dietary phospholipid requirements, commonly fall within the range of 1.2 to 1.5% (Chen & Jenn, 1991; Chen, 1993; Coutteau *et al.*, 1996; National Research Council, 2011). Some of these estimates are based on investigations in which highly purified sources of phospholipids have been added to diets. Addition of 1.5% phosphatidylcholine (PC) (95%

los fosfolípidos suministrados en diferentes formas dietéticas son necesarios para el crecimiento y la supervivencia de las formas juveniles y larvarias de los camarones. La aparente ausencia de tal requisito en las formas adultas sugiere que el requisito es específico de la edad y se fundamenta en una tasa de síntesis insuficiente para satisfacer las demandas de las tasas de crecimiento comparativamente rápidas características de las primeras etapas de la vida (National Research Council, 2011). Además, no todos los fosfolípidos tienen un efecto equivalente. Para las especies de camarones peneidos juveniles, los requerimientos dietéticos de fosfolípidos reportados, comúnmente caen dentro del rango de 1,2 a 1,5% (Chen & Jenn, 1991; Chen, 1993; Coutteau *et al.*, 1996; National Research Council, 2011). Algunas de estas estimaciones se basan en investigaciones en las que se han añadido fuentes altamente purificadas de fosfolípidos a dietas. La adición de un 1,5% de fosfatidilcolina (PC) (95% de pureza) procedente de soja o de un 6,5% de lecitina de soja desaceitada (23% de PC) aumentó significativamente el crecimiento de *P. vannamei* en comparación con una dieta deficiente en PC. La adición de 1,5% de PC (94% puro) derivado de huevo de gallina produjo un crecimiento similar al observado con el 95% de PC puro de la fuente de soja (Coutteau *et al.*, 1996; National Research Council, 2011). No obstante, una estimación relativamente segura y conservadora basada en los resultados colectivos de todos los estudios es el suministro de PC a un nivel entre 0,5 y 1,5%.

Información sobre los compuestos moduladores de la salud presentes en la harina de huevo y su papel potencial en la mejora de la salud de los camarones y la protección contra las enfermedades

Los componentes bioactivos en los productos de huevo incluyen los antioxidantes luteína y zeaxantina, los lípidos bioactivos de la yema de huevo, proteínas antimicrobianas, como la ovotransferrina y la ovomucina.

El color de la carne de camarón es un criterio importante de calidad y afecta la elección del consumidor en el mercado (Ju *et al.*, 2011). La astaxantina (Ax) es un pigmento que produce un color rojo en muchos animales acuáticos, incluidos los camarones. Aunque algunos carotenoides (por ejemplo, luteína, zeaxantina y β -caroteno) pueden ser bioconvertidos por los camarones a Ax (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000b), los camarones no son capaces de sintetizar Ax bioquímicamente *de novo*, y por lo tanto dependen de fuentes dietéticas para estos pigmentos. Además de la pigmentación de la carne, se ha informado que la astaxantina (Ax) proporciona muchos efectos biológicos positivos para los camarones, como mejorar la maduración, aumentar la respuesta inmunológica y reducir el estrés asociado con los niveles de amoníaco (Merchie

pure) from either a soybean source or 6.5% deoiled soybean lecithin (23% PC) significantly increased growth of *P. vannamei* relative to a PC-deficient diet. Addition of 1.5% PC (94% pure) derived from chicken egg yielded growth similar to that observed with the 95% pure PC from the soybean source (Coutteau *et al.*, 1996; National Research Council, 2011). Nevertheless, a relatively confident and conservative estimate based upon the collective results of all studies is the provision of PC at a level between 0.5 to 1.5%.

Information on health modulating compounds present in egg powder and its potential role on shrimp health improvement and protection against disease

Bioactive components in egg products, include the antioxidants lutein and zeaxanthin, bioactive egg yolk lipids, antimicrobial proteins, such as ovotransferrin, and ovomucin.

The colour of shrimp flesh is an important criterion of quality and affects consumer choice in the marketplace (Ju *et al.*, 2011). Astaxanthin (Ax) is a pigment producing a red colour for many aquatic animals, including shrimp. Although some carotenoids (e.g., lutein, zeaxanthin, and β -carotene) can be bioconverted by shrimp to Ax (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000b), shrimp are unable to biochemically synthesize Ax *de novo*, and therefore depend on dietary sources for these pigments. In addition to flesh pigmentation, Ax has been reported to provide many positive biological effects for shrimp, such as enhancing maturation, increasing immune response, and reducing stress associated with ammonia levels (Merchie *et al.*, 1998; Pan *et al.*, 2001; Chien *et al.*, 2003; Ju *et al.*, 2011). In addition, research showed that increasing levels of carotenoid pigments in the diet, improved growth performance in shrimp (Zhang *et al.*, 2013; Eftefaghdoost & Haghghi, 2021; Fang *et al.*, 2021).

Some studies have shown that egg yolk lipids promote shrimp growth, improve lipid utilization, and reduce shrimp mortality (Kiosseoglou, 2003; Zorriehzakra *et al.*, 2016; Jaroensaensui *et al.*, 2022).

Conclusion

This study demonstrates the potential of egg powder as a sustainable and nutritionally viable alternative to traditional marine protein sources in shrimp feeds. Egg powder provides essential nutrients like amino acids, cholesterol, and phospholipids, crucial for the growth, health, and disease resistance of *Penaeus vannamei*. It can reduce reliance on fish and squid meals, which face supply and environmental issues. Egg powder matches traditional marine ingredients in moisture, crude protein, and fiber, with benefits in fat/lipid and ash content. It meets shrimp's dietary cholesterol needs, lowering the need for costly supplements. Phospholipids in egg powder support

et al., 1998; Pan *et al.*, 2001; Chien *et al.*, 2003; Ju *et al.*, 2011). Además, investigaciones mostraron que el aumento de los niveles de pigmentos carotenoides en la dieta mejoró el rendimiento de crecimiento en los camarones (Zhang *et al.*, 2013; Etefaghdoost & Haghghi, 2021; Fang *et al.*, 2021).

Algunos estudios han demostrado que los lípidos de la yema de huevo promueven el crecimiento de los camarones, mejoran la utilización de lípidos y reducen la mortalidad de los camarones (Kiosseoglou, 2003; Zorriehzahra *et al.*, 2016; Jaroensaensuai *et al.*, 2022).

Conclusión

Este estudio demuestra el potencial de la harina de huevo como alternativa sostenible y nutricionalmente viable a las fuentes tradicionales de proteína marina en los alimentos para camarones. La harina de huevo aporta nutrientes esenciales como aminoácidos, colesterol y fosfolípidos, cruciales para el crecimiento, la salud y la resistencia a enfermedades de *Penaeus vannamei*. Puede reducir la dependencia de las harinas de pescado y calamar, que se enfrentan a problemas de suministro y medioambientales.

La harina de huevo iguala a los ingredientes marinos tradicionales en humedad, proteína bruta y fibra, con ventajas en el contenido de grasa/lípidos y cenizas. Satisface las necesidades dietéticas de colesterol de los camarones, reduciendo la necesidad de suplementos costosos. Los fosfolípidos de la harina de huevo favorecen el crecimiento y la supervivencia de los camarones juveniles, mientras que los compuestos bioactivos mejoran la salud, la respuesta inmunitaria y la pigmentación de la carne.

La incorporación de harina de huevo al alimento para camarones ofrece una alternativa rentable y rica en nutrientes que favorece la sostenibilidad y la productividad de la acuicultura de camarones.

Referencias / References

Anger, K. (2003). Salinity as a key parameter in the larval biology of decapod crustaceans. *Invertebrate Reproduction & Development*, 43(1), 29–45. <https://doi.org/10.1080/07924259.2003.9652520>

Bórquez, A. S., & Hernández, A. J. (2009). Status of and trends in the use of small pelagic fish species for reduction fisheries and for human consumption in Chile.

Briggs, M. R. P., Jauncey, K., & Brown, J. H. (1988). The cholesterol and lecithin requirements of juvenile prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) fed semi-purified diets. *Aquaculture*, 70(1–2), 121–129. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(88\)90011-7](https://doi.org/10.1016/0044-8486(88)90011-7)

Brinker, A., & Reiter, R. (2011). Fish meal replacement by plant protein substitution and guar gum addition in trout feed, Part I: Effects on feed utilization and fish quality. *Aquaculture*, 310(3–4), 350–360. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.09.041>

Castell, J. D., & Covey, J. F. (1976). Dietary lipid requirements of adult lobsters, *Homarus americanus* (M.E.). *The Journal of Nutrition*, 106(8), 1159–1165. <https://doi.org/10.1093/JN/106.8.1159>

Castille, F., Lawrence, A., Buisman, P., Drost, R., Cruz Suárez, L. E., Ricque Marie, D., Nieto López, M. G., Villarreal, D., Scholz, U., & González, M. (2004). Effects of Sterol Supplements (Cholesterol FG, Cholesterol SF, and Sterols M1M) on Growth and Survival of the Shrimp, *Litopenaeus vannamei* Boone.

Chen, H. Y. (1993). Requirements of marine shrimp, *Penaeus monodon*, juveniles for phosphatidylcholine and cholesterol. *Aquaculture*, 109(2), 165–176. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(93\)90213-1](https://doi.org/10.1016/0044-8486(93)90213-1)

juvenile shrimp growth and survival, while bioactive compounds enhance health, immune response, and flesh pigmentation.

Incorporating egg powder into shrimp feeds offers a cost-effective, nutritionally rich alternative, promoting sustainability and productivity in shrimp aquaculture.

Chen, H. Y., & Jenn, J. S. (1991). Combined effects of dietary phosphatidylcholine and cholesterol on the growth, survival and body lipid composition of marine shrimp, *Penaeus penicillatus*. *Aquaculture*, 96(2), 167–178. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90147-Y](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90147-Y)

Chien, Y. H., Pan, C. H., & Hunter, B. (2003). The resistance to physical stresses by *Penaeus monodon* juveniles fed diets supplemented with astaxanthin. *Aquaculture*, 216(1–4), 177–191. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00056-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00056-X)

Codabaccus, B. M., Carter, C. G., Fitzgibbon, Q. P., Trotter, A. J., & Smith, G. G. (2020). Growth and biochemical composition of hatchery reared Scyllaridae lobster (*Thenus australiensis*) larval stages, nisto and juvenile first stage. *Aquaculture*, 524, 735262. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735262>

Coutteau, P., Camara, M. R., & Sorgeloos, P. (1996). The effect of different levels and sources of dietary phosphatidylcholine on the growth, survival, stress resistance, and fatty acid composition of postlarval *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 147(3–4), 261–273. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(96\)01387-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01387-7)

Coutteau, P., Peeters, J., Nur, A., & Kontara, E. (2002). Cholesterol: Indispensable but not irreplaceable in shrimp feeds - Responsible Seafood Advocate. Global Seafood Alliance. <https://www.globalseafood.org/advocate/cholesterol-irreplaceable-but-not-irreplaceable-in-shrimp-feeds/>

Cruz-Suárez, L. E., Tapia-Salazar, M., Villarreal-Cavazos, D., Beltran-Rocha, J., Nieto-López, M. G., Lemme, A., & Ricque-Marie, D. (2009). Apparent dry matter, energy, protein and amino acid digestibility of four soybean ingredients in white shrimp *Litopenaeus vannamei* juveniles. *Aquaculture*, 292(1–2), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.03.026>

Davis, D. A., & Robinson, E. H. (1986). Estimation of the Dietary Lipid Requirement Level of the White Crayfish *Procambarus acutus acutus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 17(1–4), 37–43. <https://doi.org/10.1111/J.1749-7345.1986.TB00552.X>

Derby, C. D., Elsayed, F. H., Williams, S. A., González, C., Choe, M. N., Bharadwaj, A. S., & Chamberlain, G. W. (2016). Krill meal enhances performance of feed pellets through concentration-dependent prolongation of consumption by Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 458, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.02.028>

Deshimaru, O., & Kuroki, K. (1974). Studies on a purified diet for prawn. 2. Optimum contents of cholesterol and glucosamine in the diet. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 40(4), 421–424.

Duerr, E. O., & Walsh, W. A. (1996). Evaluation of cholesterol additions to a soyabean meal-based diet for juvenile Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei* (Boone), in an outdoor growth trial. *Aquaculture Nutrition*, 2(2), 111–116. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2095.1996.TB00017.X>

Emery, A. E. (1987). The cholesterol and lecithin requirement of the marine shrimp, *Penaeus vannamei* Boone. <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/ETD-TAMU-1987-THESIS53>

Etefaghdoost, M., & Haghghi, H. (2021). Impact of different dietary lutein levels on growth performance, biochemical and immuno-physiological parameters of oriental river prawn (*Macrobrachium nipponense*). *Fish & Shellfish Immunology*, 115, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2021.05.024>

Fang, H. H., He, X. S., Zeng, H. L., Liu, Y. J., Tian, L. X., & Niu, J. (2021). Replacement of Astaxanthin With Lutein in Diets of Juvenile *Litopenaeus vannamei*: Effects on Growth Performance, Antioxidant Capacity, and Immune Response. *Frontiers in Marine Science*, 8, 803748. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2021.803748/BIBTEX>

Goad, L. J. (1981). Sterol biosynthesis and metabolism in marine invertebrates. *Pure and Applied Chemistry*, 53(4), 837–852. <https://doi.org/10.1351/PAC198153040837/MACHINERADABLECITATION/RIS>

Gong, H., Lawrence, A. L., Jiang, D. H., Castille, F. L., & Gatlin, D. M. (2000). Lipid nutrition of juvenile *Litopenaeus vannamei*: I. Dietary cholesterol and de-oiled soy lecithin requirements and their interaction. *Aquaculture*, 190(3–4), 305–324. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(00\)00414-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00414-2)

González-Félix, M. L., Gatlin, D. M., Lawrence, A. L., & Perez-Velazquez, M. (2002). Effect of Various Dietary Lipid Levels on Quantitative Essential Fatty Acid Requirements of Juvenile Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 33(3), 330–340. <https://doi.org/10.1111/J.1749-7345.2002.TB00509.X>

- Hasler, C. M. (2000). The changing face of functional foods. *Journal of the American College of Nutrition*, 19(5 Suppl), 499S-506S. <https://doi.org/10.1080/07315724.2000.10718972>
- Hertrampf, J. W., & Piedad-Pascual, F. (2000a). Egg Powder. *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*, 125–130. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4018-8_14
- Hertrampf, J. W., & Piedad-Pascual, F. (2000b). Feed Carotenoids. *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*, 142–156. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4018-8_16
- Ju, Z. Y., Deng, D. F., Dominy, W. G., & Forster, I. P. (2011). Pigmentation of Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, by Dietary Astaxanthin Extracted from *Haematococcus pluvialis*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 42(5), 633–644. <https://doi.org/10.1111/J.1749-7345.2011.00511.X>
- Kanazawa, A., Teshima, S., & Tokiwa, S. (1977). Nutritional requirements of prawn. VII. Effect of dietary lipids on growth. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 43(7), 849–856. <https://doi.org/10.2331/SUISAN.43.849>
- KÖSE, Ö., KARABULUT, H. A., KURTOĞLU, İ. Z., & ER, A. (2021). Effects of feed rations containing egg powder in different proportions on growth performance, feed utilization, body composition, and survival rate of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) fry. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38(1), 69–78. <https://doi.org/10.12714/EGEJFAS.38.1.08>
- Kumar, V., Bels, L. De, Couck, L., Baruah, K., Bossier, P., & Broeck, W. Van den. (2019). PirABVP Toxin Binds to Epithelial Cells of the Digestive Tract and Produce Pathognomonic AHPND Lesions in Germ-Free Brine Shrimp. *Toxins*, 11(12), 717. <https://doi.org/10.3390/toxins11120717>
- Lemos, D., & Phan, V. N. (2001). Ontogenetic variation in metabolism, biochemical composition and energy content during the early life stages of *Farfantepenaeus paulensis* (Crustacea:Decapoda: Penaeidae). *Marine Biology*, 138(5), 985–997. <https://doi.org/10.1007/S002270000516/METRICS>
- Li, X., Chen, Y., Chen, X., Zhang, S., Dong, X., Chi, S., Deng, J., Tan, B., & Xie, S. (2022). Cholesterol supplementation improved growth performance, cholesterol metabolism, and intestinal health of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) fed a low fishmeal diet. *Aquaculture Reports*, 27, 101351. <https://doi.org/10.1016/J.AQREP.2022.101351>
- Liu, X. H., Ye, J. D., Kong, J. H., Wang, K., & Wang, A. li. (2012). Apparent digestibility of 12 proteinorign ingredients for pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *North American Journal of Aquaculture*, 75(1), 90–98. <https://doi.org/10.1080/15222055.2012.716019>
- Merchie, G., Kontara, E., Lavens, P., Robles, R., Kurmaly, K., & Sorgeloos, P. (1998). Effect of vitamin C and astaxanthin on stress and disease resistance of postlarval tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius). *Aquaculture Research*, 29(8), 579–585. <https://doi.org/10.1046/J.1365-2109.1998.00245.X>
- National Research Council. (2011). *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. In *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13039>
- Nunes, A. J. P., Dalen, L. L., Leonardi, G., & Burri, L. (2022). Developing sustainable, cost-effective and high-performance shrimp feed formulations containing low fish meal levels. In *Aquaculture Reports* (Vol. 27). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101422>
- Nunes, A. J. P., Sá, M. V. C., Andriola-Neto, F. F., & Lemos, D. (2006). Behavioral response to selected feed attractants and stimulants in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 260(1–4), 244–254. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2006.06.027>
- Paibulkichakul, C., Piyatiratitivorakul, S., Kittakoop, P., Viyakarn, V., Fast, A. W., & Menasveta, P. (1998). Optimal dietary levels of lecithin and cholesterol for black tiger prawn *Penaeus monodon* larvae and postlarvae. *Aquaculture*, 167(3–4), 273–281. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(98\)00327-5](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(98)00327-5)
- Pan, C.-H., Chien, Y.-H., & Cheng, J.-H. (2001). Effects of Light Regime, Algae in the Water, and Dietary Astaxanthin on Pigmentation, Growth, and Survival of Black Tiger Prawn *Penaeus monodon* Post-larvae. *Zoological Studies*, 40(4), 371–382. <http://www.sinica.edu.tw/zool/zoolstud/40.4/371.pdf>
- Ponat, A., & Adelung, D. (1983). Studies to establish an optimal diet for *Carcinus maenas* - 3. Vitamin and quantitative lipid requirements. *Marine Biology*, 74(3), 275–279. <https://doi.org/10.1007/BF00403451/METRICS>
- Prajanban, B. on, Jangpromma, N., Araki, T., & Klaynongsruang, S. (2017). Antimicrobial effects of novel peptides cOT2 and sOT2 derived from *Crocodylus siamensis* and *Pelodiscus sinensis* ovotransferrins. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, 1859(5), 860–869. <https://doi.org/10.1016/J.BBAMEM.2017.01.035>
- Pratoomyot, J., Bendiksen, E. Å., Bell, J. G., & Tocher, D. R. (2010). Effects of increasing replacement of dietary fishmeal with plant protein sources on growth performance and body lipid composition of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 305(1–4), 124–132. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2010.04.019>
- Sheen, S. S., & D'Abramo, L. R. (1991). Response of juvenile freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, to different levels of a cod liver oil/corn oil mixture in a semi-purified diet. *Aquaculture*, 93(2), 121–134. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90211-0](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90211-0)
- Sheen, S. S., Liu, P. C., Chen, S. N., & Chen, J. C. (1994). Cholesterol requirement of juvenile tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Aquaculture*, 125(1–2), 131–137. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)90289-5](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)90289-5)
- Su, C., Li, J., Zhang, M., Pan, L., Wang, Y., Ding, Y., Chen, Z., & Lu, M. (2023). Dietary cholesterol enhances osmoregulation, antioxidant defenses and immune response of *Litopenaeus vannamei* to alleviate the macromolecular damage induced by salinity stress. *Aquaculture*, 563, 738861. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2022.738861>
- Suresh, A. V., Kumaraguru vasagam, K. P., & Nates, S. (2011). Attractability and palatability of protein ingredients of aquatic and terrestrial animal origin, and their practical value for blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* fed diets formulated with high levels of poultry byproduct meal. *Aquaculture*, 319(1–2), 132–140. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2011.06.039>
- Tacon, A. G. J., & Metian, M. (2008). Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects. *Aquaculture*, 285(1–4), 146–158. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2008.08.015>
- Teshima, S. I., & Kanazawa, A. (1971). Biosynthesis of sterols in the lobster, *Panulirus japonica*, the prawn, *Penaeus japonicus*, and the crab, *Portunus trituberculatus*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*, 38(3), 597–602. [https://doi.org/10.1016/0305-0491\(71\)90314-2](https://doi.org/10.1016/0305-0491(71)90314-2)
- Thongrod, S., & Boonyaratpalin, M. (1998). Cholesterol and lecithin requirement of juvenile banana shrimp, *Penaeus merguensis*. *Aquaculture*, 161(1–4), 315–321. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(97\)00278-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(97)00278-0)
- Truong, H. H., Hines, B. M., Emerenciano, M. G., Blyth, D., Berry, S., Noble, T. H., Bourne, N. A., Wade, N., Rombenso, A. N., & Simon, C. J. (2022). Mineral nutrition in penaeid shrimp. *Reviews in Aquaculture*. <https://doi.org/10.1111/RAQ.12780>
- Tuna Keleştemur, G., Keleştemur, N., & Uslu, A. A. (2022). Application of egg powder in diets and its effect on serum parameters of juvenile rainbow trout. *Araştırma Makalesi BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 24(1), 172–181. <https://doi.org/10.25092/baunfbed>
- Venkateswarlu, V., & Vardi Venkateswarlu, C. (2019). Growth performance effect of dietary fish meal quality in shrimp *Litopenaeus vannamei*. 400 ~ International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 7(5), 400–402. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2007.01704.x>
- Vieira, C. C. F., Pinto, R. C. C., Diogenes, A. F., & Nunes, A. J. P. (2022). Apparent digestibility of protein and essential aminoacids from commonly used feed ingredients in Brazil for juvenile shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Brazilian Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.37496/rbz5120210177>
- Yang, Q., Zhou, X., Zhou, Q., Tan, B., Chi, S., & Dong, X. (2009). Apparent digestibility of selected feed ingredients for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Boone. Aquaculture Research*, 41(1), 78–86. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2109.2009.02307.X>
- Zhang, J., Liu, Y. J., Tian, L. X., Yang, H. J., Liang, G. Y., Yue, Y. R., & Xu, D. H. (2013). Effects of dietary astaxanthin on growth, antioxidant capacity and gene expression in Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Nutrition*, 19(6), 917–927. <https://doi.org/10.1111/ANU.12037>

El 0.1% que marca la diferencia: estudio de caso sobre el uso de moléculas botánicas para aumentar la supervivencia y la productividad en *Litopenaeus vannamei*

The 0.1% that makes the difference: case study on the use of botanical molecules to boost survival and productivity in *Litopenaeus vannamei*

Lic. Geronimo Leonardi
VETAGRO INC.

Geronimo.leonardi@vetagro.com

Geronimo Leonardi¹, Loc Huu Tran², Fabrizio Caruso³, Yin Min Thant², Thanh Nhut Chau², Ester Grilli^{1,4}

¹ Vetagro Inc., 17 East Monroe Street, # 179, 60603 Chicago (IL), USA

² Shrimp Vet Laboratory, 307 Nong Lam University, 720371 Ho Chi Minh City, Vietnam

³ Vetagro S.p.A., via Porro 2, 42124 Reggio Emilia, Italy

⁴ DIMEVET, University of Bologna, Via Tolara di Sopra 50, 40064 Ozzano dell'Emilia (BO), Italy

Palabras clave: botánicos, vibriosis, salud intestinal, EMS, AHPND, aditivos alimentarios, camarones
Key-words: botanicals, vibriosis, gut health, EMS, AHPND, feed additives, shrimps

Introducción:

La producción de camarones ha aumentado significativamente en los últimos años en América Latina, especialmente en Ecuador, Brasil y México, convirtiendo la acuicultura en una de las industrias de más rápido crecimiento. La acuicultura del camarón ha experimentado contratiempos y problemas, principalmente relacionados con dificultades sanitarias y económicas. Debido a estas preocupaciones, los productores de camarones han aumentado la intensidad de las producciones, lo que incrementa los posibles factores de estrés y la posibilidad de problemas de salud en el cultivo de camarones. Los alimentos acuícolas son cruciales para gestionar estas circunstancias y satisfacer las necesidades nutricionales de los camarones, así como para modular la salud y la resistencia de los animales de granja debido al uso creciente de nuevos aditivos funcionales. En este sentido, especialmente los botánicos y los compuestos idénticos a los naturales, moléculas derivadas de plantas naturales en forma de extractos, oleorresinas y aceites esenciales, están siendo estudiados en todo el mundo por la gran variedad de resultados que aportan, entre ellos propiedades inmunomoduladoras en el huésped y eficacia antimicrobiana frente a patógenos.

Materiales y métodos

En este estudio se evaluó la eficacia de dos aditivos botánicos diferentes en el camarón *Litopenaeus vannamei* en tres ensayos diferentes: i) un ensayo nutricional en pre-crías; ii) un desafío de estrés por baja salinidad; y iii) un desafío bacteriano con *Vibrio parahaemolyticus*, causa etiológica del Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) y la Enfermedad de la Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND). El estudio se llevó a cabo en los laboratorios ShrimpVet de Ciudad Ho Chi Minh (Vietnam). Las mezclas eran fórmulas a base de timol con diferentes modos de acción: i) mezcla 1 (B1), caracterizada por un efecto de mejora de la salud en el sistema digestivo del

Introduction:

The production of shrimp has significantly increased in recent years in Latin America, especially in Ecuador, Brazil, and Mexico, making aquaculture one of the fastest-growing industries. Shrimp aquaculture has experienced setbacks and issues, primarily related to health and economic difficulties. Due to these concerns shrimp farmers have been increasing the intensity of productions, therefore raising potential stressors and the possibility of health issues in shrimp farming. Aquafeeds are crucial for managing these circumstances to meet nutritional needs of the shrimps, as well as to modulate the health and resistance of farmed animals due to the rising use of new functional additives. In this sense especially botanicals and nature identical compounds, molecules derived from natural plants in the form of extracts, oleoresins, and essential oils, are being studied worldwide for the great variety of results they bring, including immunomodulatory properties in the host and antimicrobial efficacy against pathogens.

Materials and methods

In this study we evaluated the efficacy of two different botanical-based additives on Pacific whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in three different trial set-ups: i) a nutritional nursery trial; ii) a low salinity stress challenge; and iii) a bacterial challenge with *Vibrio parahaemolyticus*, etiological cause of Early Mortality Syndrome (EMS) and Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND). The study was conducted at ShrimpVet laboratories in Ho Chi Minh City, Vietnam. The blends were both thymol-based formulas with different mode of actions: i) blend 1 (B1), characterized by a health-ameliorating effect on the digestive system of the host, ii) blend 2 (B2), characterized by a strong synergistic antimicrobial effect against gram negative bacteria. B1 and B2 were included via coating technology into a standard formulation feed at two doses each (0.1% and 0.2%) and evaluated against the same diet (CTRL) without

huésped, ii) mezcla 2 (B2), caracterizada por un fuerte efecto antimicrobiano sinérgico contra las bacterias gramnegativas. B1 y B2 se incluyeron mediante tecnología de recubrimiento en alimento de formulación estándar en dos dosis cada una (0,1% y 0,2%) y se evaluaron frente a la misma dieta (CTRL) sin la inclusión de las mezclas, para un total de 5 grupos.

Se realizó un primer ensayo nutricional durante 28 días sobre una población de 20.000 PL10 de un tamaño inicial de 0,004 g divididos en 25 tanques ($n = 5$) para evaluar el efecto zootécnico sobre la biomasa final (FB), la tasa de supervivencia (SR), el peso medio final (FMW), la tasa de crecimiento específico (SGR) y la tasa de conversión alimenticia (FCA). A los 28 días, al final del ensayo nutricional, el lote se dividió en 2 poblaciones para los ensayos restantes. En paralelo, se asignaron 1.250 PL38 (peso medio $0,28 \pm 0,3$ g; 50 ind / tanque; $n = 5$) a un ensayo de estrés por salinidad y 750 PL38 (peso medio $0,33 \pm 0,02$ g; 25 ind / tanque; $n = 5$) a un ensayo de desafío bacteriano. La prueba de estrés por baja salinidad evaluó el efecto de los 5 tratamientos sobre la robustez y la supervivencia de las PL en un cambio gradual de salinidad de 30 ppt a 0 ppt durante 31 horas. El ensayo de desafío bacteriano consistió en 6 tratamientos, 5 grupos desafiados mediante baño de inmersión con una dosis de *V. parahaemolyticus* de 2×10^5 UFC/mL y un control negativo sin infección bacteriana (CTRL -). Tras 10 días de observaciones posteriores a la provocación, se evaluaron las curvas de SR y mortalidad.

Resultados

Parámetros como la FB, el consumo total de pienso y el FCR mostraron diferencias significativas entre los grupos durante el ensayo nutricional ($p < 0,05$). B1-0,2% demostró el mejor rendimiento global entre los grupos, con diferencias significativas en FB y FCR, junto con una mayor SGR media. Asimismo, B2-0,2% afectó al crecimiento de forma significativa, aunque no influyó en la FMW. En esta fase no se observaron diferencias en la SR. En el desafío de estrés por salinidad, el mejor rendimiento o la mayor supervivencia acumulada se observó en B1-0,1%, seguido de B2-0,2%, B1-0,2% y B2-0,1%, mostrando respectivamente un aumento de la SR de 45,8%, 31,6%, 18,1% y 16,4% en comparación con CTRL (70,8% de mortalidad acumulada). En lo que respecta al desafío bacteriano, tras 10 días de postdesafío se observó la mayor SR en B2-0,2% y B1-0,2%, respectivamente +46,2% y +38,4% en comparación con CTRL (69,3% de mortalidad acumulada). Las tasas de supervivencia de los grupos de tratamiento que contenían una dosis del 0,2% de B1 y B2 fueron significativamente superiores a las del grupo de control desafiado (CTRL +; $p < 0,05$), mientras que las dosis inferiores obtuvieron resultados positivos aunque no en grado significativo.

the inclusion of the blends, for a total of 5 groups.

A first nutritional trial was carried out during 28 days on a population of 20,000 PL10 of a starting size of 0.004 g divided in 25 tanks ($n = 5$) to evaluate the zootechnical effect on final biomass (FB), survival rate (SR), final mean weigh (FMW), specific growth rate (SGR), and feed conversion rate (FCR). After 28 days, at the end of the nutritional trial, the batch was divided in 2 populations for the remaining trials. In parallel 1,250 PL38 (average weight 0.28 ± 0.3 g; 50 ind / tank; $n = 5$) were allocated for a salinity stress challenge and 750 PL38 (average weight 0.33 ± 0.02 g; 25 ind / tank; $n = 5$) were allocated for a bacterial challenge trial. The low salinity stress challenge evaluated the effect of the 5 treatments on robustness and survival of the PLs over a gradual change of salinity from 30 ppt to 0 ppt over of 31 hours. The bacterial challenge trial instead consisted of 6 treatments, 5 groups challenged via immersion bath with *V. parahaemolyticus* dose of 2×10^5 CFU/mL and one negative control without bacterial infection (CTRL -). After 10 days of post-challenge observations SR and mortality curves were evaluated.

Results

Parameters such as FB, total feed consumption, and FCR showed significant differences across the groups during the nutritional trial ($p < 0.05$). B1-0.2% demonstrated the best overall performance among the groups with significant differences in FB and FCR coupled with a higher mean SGR. Also, B2-0.2% affected growth to a significant extent although not influencing FMW. No differences in SR were highlighted at this stage. In the salinity stress challenge, the best performance or highest cumulative survival was observed in B1-0.1% followed by B2-0.2%, B1-0.2%, and B2-0.1%, showing respectively an increase in SR of 45.8%, 31.6%, 18.1%, and 16.4% compared to CTRL (70.8% cumulative mortality). Concerning the bacterial challenge, after 10 days of post-challenge the highest SR was observed in B2-0.2% and B1-0.2%, respectively +46.2% and +38.4% compared to CTRL (69.3% cumulative mortality). Survival rates of the treatment groups that contained a 0.2% dose of B1 and B2 were significantly higher than challenged control group (CTRL +; $p < 0.05$), while lower dosages scored positive results although not to a significant extent.

Conclusion

According to the results B1, proven to modulate gut health and immunity in shrimps, affected especially stress resistance performances and growth rates while on the other hand B2 scored higher results in the *V. parahaemolyticus* challenge trial while having lower effects on growth performances. In conclusion, shrimp fed diets supplemented with 0.1% and 0.2% of the microencapsulated botanical-based formulas showed enhanced zootechnical performances and overall higher cumulative survival results, often following a dose-response pattern. This suggests that

Conclusión

Según los resultados, B1, que ha demostrado modular la salud intestinal y la inmunidad de los camarones, afectó especialmente a la resistencia al estrés y a las tasas de crecimiento, mientras que B2 obtuvo mejores resultados en el ensayo de provocación con *V. parahaemolyticus*, aunque sus efectos sobre el crecimiento fueron menores. En conclusión, los camarones alimentados con dietas suplementadas con 0,1% y 0,2% de las fórmulas microencapsuladas a base de botánicos mostraron mejores rendimientos zootécnicos y resultados generales de supervivencia acumulada más altos, a menudo siguiendo un patrón dosis-respuesta. Esto sugiere que estas mezclas de ensayo tienen potencial para mejorar la supervivencia de los camarones y mitigar el impacto de la enfermedad EMS/AHPND en las prácticas acuícolas, asegurando al mismo tiempo la productividad de la biomasa del estanque.

these test blends hold potential for improving shrimp survival and mitigating the impact of EMS/AHPND disease in aquaculture practices while securing pond biomass productivity.

Estrategias de prevención de enfermedad para combatir y reducir el daño causado por EHP en cultivo de camarón

Disease prevention strategies to fight and reduce the damage caused by EHP in shrimp farming

Waldo Nuez-Ortín, PhD.
ADISSEO
waldo.nuezortin@adisseo.com

Waldo G. Nuez-Ortín¹, Maria Mercè Isern-Subich¹, Harold Bastidas², Gilberto Hernández-Gonzalez³
¹Adisseo, France
²Adisseo, Ecuador
³Adisseo, Mexico

Minimizar el riesgo de enfermedad y mejorar la eficiencia en producción son objetivos clave para productores y que son viables a través de estrategias de prevención de enfermedad. Los aditivos funcionales de salud proporcionan propiedades antimicrobianas y antiparasitarias en el tracto digestivo y refuerzan el sistema inmunitario. El uso combinado de estos aditivos, en el alimento en planta y en granja con aplicación "top-coating", reduce la severidad de las infecciones y ayuda en la recuperación post-brote. El presente trabajo es una combinación de diferentes estudios diseñados con el objetivo de entender y evaluar la eficacia de un aditivo funcional a base de fitobióticos como estrategia preventiva y correctiva frente a vibrios y parásito microsporidios como *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP).

En una primera fase, dos modelos de infección en condiciones controladas de laboratorio se llevaron a cabo para evaluar el potencial inhibitorio del aditivo funcional frente a infección por *Vibrio parahaemolyticus* (VP) y EHP. El primer estudio se realizó en el Yellow Sea Fisheries Research Institute (China) y se utilizaron camarones (*Penaeus vannamei*) de 5g (n=4) que fueron suplementados durante 60 días con una dosis preventiva del aditivo. Los resultados mostraron una mejor supervivencia (+28%) y conversión alimenticia (-9%) a través de una mejora en la salud digestiva, inmunocompetencia, y corrección de la disbiosis causada por VP. El segundo estudio, se realizó en ShrimpVet (Vietnam). Se utilizaron camarones (*Penaeus vannamei*) de 1.6g (n=4) que fueron suplementados con una dosis preventiva del aditivo durante 14 días, y con una dosis extra correctiva al inicio de la infección con VP y EHP. El aditivo mejoró la inmunocompetencia del camarón y redujo el número de copias del microsporidio, lo que resultó en una mejor supervivencia (+17%) y conversión alimenticia (-13%).

En la segunda fase, la eficacia del aditivo fue validada a través de varias pruebas en condiciones de campo. La dosis preventiva se aplicó en el alimento durante la mayor parte del ciclo productivo mientras que la dosis correctiva se aplicó únicamente tras la aparición del

Minimizing disease risk and improving production efficiency are key objectives for producers and are feasible through disease prevention strategies. Functional health additives provide antimicrobial and antiparasitic properties in the digestive tract and boost the immune system. The combined use of these additives, in the in-plant and on-farm top-coating feed, reduces the severity of infections and aids in post-slaughter recovery. The present work is a combination of different studies designed with the objective of understanding and evaluating the efficacy of a phytobiotic-based functional additive as a preventive and corrective strategy against vibrios and microsporidian parasites such as *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP).

In a first phase, two infection models under controlled laboratory conditions were carried out to evaluate the inhibitory potential of the functional additive against *Vibrio parahaemolyticus* (VP) and EHP infection. The first study was conducted at the Yellow Sea Fisheries Research Institute (China) using 5g (n=4) shrimp (*Penaeus vannamei*) that were supplemented for 60 days with a preventive dose of the additive. Results showed improved survival (+28%) and feed conversion (-9%) through improved digestive health, immunocompetence, and correction of dysbiosis caused by VP. The second study was conducted at ShrimpVet (Vietnam). Shrimp (*Penaeus vannamei*) of 1.6g (n=4) were supplemented with a preventive dose of the additive for 14 days, and with an extra corrective dose at the onset of infection with VP and EHP. The additive improved shrimp immunocompetence and reduced microsporidium copy number, resulting in improved survival (+17%) and feed conversion (-13%).

In the second phase, the efficacy of the additive was validated through several tests under field conditions. The preventive dose was applied in the feed during most of the production cycle while the corrective dose was applied only after the appearance of the outbreak. In a collection of 10 trials conducted in China, on-farm corrective application of the additive showed efficacy in reducing EHP copy number in hepatopancreas

brote. En una colección de 10 pruebas realizadas en China, la aplicación correctiva del aditivo en granja demostró eficacia para reducir el número de copias de EHP en hepatopáncreas entre un 10 y un 80%. En una prueba realizada en Indonesia, en una granja con repetitivos brotes de vibriosis y EHP, la estrategia correctiva (n=10) se comparó con una estrategia combinada preventiva y correctiva (n = 10). Esta última estrategia resultó una mejor supervivencia (+48%) y conversión alimenticia (-28%).

En conjunto, estos resultados confirmaron el potencial del aditivo y de las estrategias de aplicación preventiva y/o correctiva para reducir la severidad de vibriosis e infección por EHP. La dosis correctiva es una estrategia eficiente para mitigar los síntomas de infección, sin embargo, la combinación de estrategia preventiva y correctiva resulta en mejores parámetros productivos y un mayor retorno de inversión.

Palabras clave: enfermedad, prevención, aditivos funcionales

by 10 to 80%. In a trial conducted in Indonesia, on a farm with repeated outbreaks of vibriosis and EHP, the corrective strategy (n=10) was compared with a combined preventive and corrective strategy (n=10). The latter strategy resulted in better survival (+48%) and feed conversion (-28%).

Taken together, these results confirmed the potential of the additive and preventive and/or corrective application strategies to reduce the severity of vibriosis and EHP infection. Corrective dosing is an efficient strategy to mitigate the symptoms of infection, however, the combination of preventive and corrective strategy results in better production parameters and a higher return on investment.

Key words: disease, prevention, functional additives

Mejora del rendimiento obtenido (g/m³) y la relación de conversión de alimento en *Penaeus vannamei* con el uso de harina de larvas de mosca soldado-negra en la dieta

Improvement of gained yield (g/m³) and feed conversion ratio in *Penaeus vannamei* with the use of black soldier fly larvae meal in the diet

Nury Garcia, DMV.
Sumitomo Corporation
nury.garcia@sumitomocorp.com

Alberto J.P. Nunes*, João Paulo Simões**, Nury A.C.R.Garcia***

*LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará Avenida da Abolição, 3207 – Meireles, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP 60.165-081. E-mail: alberto.nunes@ufc.br

** Sumitomo Corporation do Brasil S/A. Avenida Paulista, 37, vigésimo andar – Bela Vista, São Paulo, SP, Brasil. CEP 01311-000. E-mail: joao.simoies@sumitomocorp.com

*** Sumitomo Corporation do Brasil S/A. Avenida Paulista, 37, vigésimo andar – Bela Vista, São Paulo, SP, Brasil. CEP 01311-000. E-mail: nury.garcia@sumitomocorp.com

En los últimos años, el uso de fuentes proteínicas no convencionales derivadas de las harinas de insectos en la alimentación de peces y camarones ha suscitado un interés considerable. Los insectos son eficientes transformadores de alimentos, ya que requieren menos recursos en su producción en comparación con las fuentes tradicionales de proteínas.

El presente estudio tiene como objetivo presentar los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en LABOMAR/UFC con harina de larvas de BSF, *Hermetia illucens*. El primer estudio evaluó la sustitución de harina de salmón (FSL, 67,08% de proteína bruta, CP y 10,88% de extracto etéreo, EE) por harina de larvas de BSF, parcialmente desgrasada (55,77% de CP y 7,58% de EE) en dietas para postlarvas de *Penaeus vannamei*. Los camarones se cultivaron durante 42 días, desde PL15 hasta más de 600 mg de peso corporal (PC) en 50 tanques de 1,50 m³ a una densidad de 1.369 PLs/m³ (2.053 ± 33 PLs/tanque). Los camarones fueron alimentados con cinco dietas que contenían harina de larvas de BSF en sustitución de la harina de pescado al 0, 25, 50, 75 y 100%. Como control se utilizó una dieta sin BSF que contenía un 22,0% de harina de pescado.

En el segundo estudio se evaluaron cinco inclusiones (1,00, 3,00, 5,00 y 7,00%, % de la dieta, base natural) de una harina de larvas de BSF no desgrasada (47,88% CP y 25,67% Y IS). Se cultivaron camarones de 7,63 ± 0,42 g de PC durante 42 días en 44 tanques de 61 L (área de 0,2 m²) a una densidad de 10 camarones/tanque (50 camarones/m²). En el primer estudio, la supervivencia final (90,5 ± 7,6%), la ganancia diaria de peso (14,7 ± 1,1 mg/día) y el consumo aparente de alimento (0,67 ± 0,03 g) no se vieron afectados por el tratamiento dietético. La sustitución de FML por BSFLM tuvo un impacto significativo tanto en las ganancias de productividad como en el FCR. La

In recent years, the use of non-conventional protein sources derived from insect meal in fish and shrimp feeds has gained considerable attention. Insects are efficient food converters, requiring fewer resources in their production compared to traditional protein sources. The present study aims to present the results of research carried out at LABOMAR/UFC with BSF larvae meal, *Hermetia illucens*. The first study evaluated the replacement of salmon meal (FSL, 67.08% crude protein, CP and 10.88% ether extract, EE) with BSF larvae meal, partially defatted (55.77% CP and 7.58% EE) in diets for *Penaeus vannamei* post-larvae. The shrimp were cultured for 42 days, from PL15 to more than 600 mg body weight (BW) in 50 1.50 m³ tanks at a density of 1,369 PLs/m³ (2,053 ± 33 PLs/tank). The shrimp were fed five diets containing BSF larvae meal replacing fish meal at 0, 25, 50, 75 and 100%. A BSF-free diet containing 22.0% fishmeal acted as control.

The second study evaluated five inclusions (1.00, 3.00, 5.00 and 7.00%, % of the diet, natural basis) of a non-defatted BSF larvae meal (47.88% CP and 25.67% AND IS). Shrimp with 7.63 ± 0.42 g of BW were cultivated for 42 days in 44 tanks of 61 L (area of 0.2 m²) at a density of 10 shrimp/tank (50 shrimp/m²). In the 1st study, final survival (90.5 ± 7.6%), daily weight gain (14.7 ± 1.1 mg/day) and apparent feed intake (0.67 ± 0.03 g) were not affected by dietary treatment. Replacing FML with BSFLM had a significant impact on both productivity gains and FCR. The highest productivity obtained was achieved when FSL was replaced by BSF at levels of 50% and 75%. The complete replacement of FSL by BSF did not negatively affect productivity. Shrimp fed the 0 and 100% replacement diets exhibited the highest FCR (1.25 ± 0.04 and 1.24 ± 0.08) compared to those fed the 50% replacement diet (1.16 ± 0.06). No differences were found in FCR between the other

mayor productividad obtenida se consiguió cuando se sustituyó FSL por BSFLM a niveles del 50% y 75%. La sustitución completa de FSL por BSF no afectó negativamente a la productividad. Los camarones alimentados con las dietas de sustitución al 0 y al 100% mostraron el FCR más elevado ($1,25 \pm 0,04$ y $1,24 \pm 0,08$) en comparación con los alimentados con la dieta de sustitución al 50% ($1,16 \pm 0,06$).

No se encontraron diferencias en el FCR entre las demás dietas. Los camarones alimentados con las dietas de sustitución del 75 y el 100% ($632 \pm 7,2$ y $623 \pm 7,0$ mg, respectivamente) tuvieron los PC más altos en comparación con los alimentados con las otras dietas. Se concluye que los mejores niveles de inclusión dietética de BSF en dietas de iniciación para *P. vannamei* se sitúan entre el 13 y el 20%. Estos niveles corresponden a la sustitución del 50 y el 75% de FSL. En el segundo experimento, la supervivencia final, el peso corporal final, el crecimiento diario, la productividad final y el FCR alcanzaron $97,0 \pm 5,5\%$, $17,12 \pm 1,14$ g, $0,23 \pm 0,02$ g, 448 ± 59 g /m² y $1,65 \pm 0,27$, respectivamente. Estos parámetros zootécnicos no se vieron afectados significativamente por la inclusión de harina de larvas de BSF. En resumen, los resultados revelan la viabilidad y la prometedora eficacia de la harina de BSF como sustituto parcial o total de la proteína de la harina de salmón. Los resultados demostraron mejoras en la productividad, ganancia de peso y eficiencia alimenticia de los juveniles de *P. vannamei*. Además, el segundo estudio destacó la versatilidad de la harina de larvas de BSF, incluso en su forma no desgrasada, resaltando su aplicabilidad a diferentes niveles de inclusión en las dietas, sin impactos significativos en los resultados zootécnicos.

Shrimp fed with the 75 and 100% replacement diets (632 ± 7.2 and 623 ± 7.0 mg, respectively) had the highest PCs compared to those fed with the other diets. It is concluded that the best levels of dietary inclusion of BSF in starter diets for *P. vannamei* are between 13 and 20%. These levels correspond to replacement of 50 and 75% of FSL. In the second experiment, final survival, final BW, daily growth, final productivity and FCR reached $97.0 \pm 5.5\%$, 17.12 ± 1.14 g, 0.23 ± 0.02 g, 448 ± 59 g /m² and 1.65 ± 0.27 , respectively. These zootechnical parameters were not significantly affected by the inclusion of BSF larvae meal. In summary, the results reveal the viability and promising efficiency of BSF flour as a partial or total replacement for salmon meal protein.

The results demonstrated improvements in productivity, weight gain and feed efficiency of *P. vannamei* juveniles. Furthermore, the second study highlighted the versatility of BSF larvae meal, even in its non-defatted form, highlighting its applicability at different levels of inclusion in diets, without significant impacts on zootechnical results.

Alimentación complementaria de camarones con Potenciadores de Alimento - Un nuevo paradigma en la nutrición de camarones

Co-Feeding shrimp with Feed Boosters – A new paradigm in shrimp nutrition

Matthew Briggs, PhD.
Ridley AgriProducts Pty Ltd
Matthew.briggs@ridley.com.au

Durante los últimos 15 años, la Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth (CSIRO) del gobierno australiano ha desarrollado un método patentado para cultivar un biofloc marino único de origen natural. Se ha demostrado que esta biomasa microbiana tiene un impacto positivo en múltiples procesos metabólicos en los camarones, incluida la ingesta de alimento, las tasas de tránsito intestinal, la absorción de aminoácidos y fósforo, la síntesis de quitina, la energía y la inmunidad, todo lo cual puede mejorar directamente el crecimiento, la eficiencia alimentaria y la supervivencia del camarón.

En 2009, se obtuvieron derechos de licencia de CSIRO para producir biomasa microbiana y fabricar y distribuir productos que la contengan. Desde entonces, los métodos de producción y procesamiento se han perfeccionado para crear un producto más bioactivo y esterilizado por calor.

Inicialmente, la biomasa microbiana seca se incorporó con éxito en dietas nutricionalmente completas para camarones. En los últimos dos años, se ha desarrollado una gama única de potenciadores de alimento granulado que incorporan un alto porcentaje de biofloc seco. Estos potenciadores, pendientes de patente y que contienen más del 80% del novedoso material biofloc, están diseñados para ser coadministrados junto con alimentos tradicionales nutricionalmente completos para camarones en todas las etapas de su ciclo de vida.

Hasta la fecha se han realizado numerosos ensayos de laboratorio y de campo con tres especies de camarón de acuicultura. Pruebas recientes de laboratorio y a escala comercial con *P. monodon* (Australia e India), *P. vannamei* (India, Tailandia y Ecuador) y *P. stylirostris* (Nueva Caledonia) han demostrado que los potenciadores pueden mejorar significativamente el crecimiento, la supervivencia, eficiencia alimenticia y resistencia a las enfermedades y que cuanto antes se introduzcan los potenciadores en el ciclo de vida del camarón, mayores serán estos efectos positivos.

La investigación ha demostrado que los potenciadores pueden ser efectivos durante todas las fases de la producción de camarón (larva, postlarva, pre-cría y engorde) y el modelo de co-alimentación dirigido puede permitir que el operador del criadero, pre-cría o granja aumente el rendimiento de su dieta comercial preferida con la adición de los pellets

Over the past 15 years the Australian Government Commonwealth Science and Industrial Research Organization (CSIRO) have developed a patented method of cultivating a unique naturally occurring, marine biofloc. This microbial biomass has been shown to positively impact multiple metabolic processes in shrimp including feed intake, gut transit rates, amino acid and phosphorus absorption, chitin synthesis, energy and immunity, all of which can directly enhance shrimp growth, feeding efficiency and survival.

In 2009, license rights were secured from CSIRO to produce a microbial biomass and to manufacture and distribute products containing it. Since then, production and processing methods have been refined to create a more bioactive, heat-sterilized product.

Initially, the dried microbial biomass was successfully incorporated into nutritionally complete shrimp diets. Over the past two years, a range of unique pelleted feed boosters has been developed, incorporating a high percentage of dried biofloc. These patent-pending boosters, containing over 80% of the novel biofloc material, are designed to be co-fed with traditional nutritionally complete feeds for shrimp at all stages of their life cycle.

To date numerous laboratory and field-based trials have been conducted with three aquaculture shrimp species. Recent laboratory and commercial-scale testing with *P. monodon* (Australia and India), *P. vannamei* (India, Thailand and Ecuador), and *P. stylirostris* (New Caledonia) has demonstrated that the boosters can significantly improve growth, survival, feeding efficiency and disease resistance and that, the earlier the boosters are introduced in the shrimp life cycle, the greater these positive effects.

The research has demonstrated that the boosters can be effective during all phases of shrimp production (larval, post larval, nursery and grow-out) and the targeted co-feeding model can allow the hatchery, nursery or farm operator to boost the performance of their preferred commercial diet with the addition of the booster pellets – which can lead to increased feed intake, growth, survival, immunity, feeding efficiency (lower FCR's), and hence a healthier bottom line.

In terms of improved immunity, boosters can increase

potenciadores, lo que puede conducir a un mayor consumo de alimento, crecimiento, supervivencia, inmunidad, eficiencia alimentaria (menor FCR) y, por lo tanto, un resultado final más saludable.

En términos de inmunidad mejorada, los potenciadores pueden aumentar las tasas de supervivencia en un 30% cuando los camarones se exponen a pruebas de provocación bacteriana o viral. En términos de crecimiento del camarón, los potenciadores generalmente han demostrado un aumento del 25% en la tasa de crecimiento, lo que requiere un ciclo de cultivo más corto y menos alimento para cultivar camarones más grandes. Los potenciadores pueden mejorar la tasa de conversión alimenticia, ahorrando dinero ya que el costo del alimento es el principal costo operativo de producción, al tiempo que reduce la acumulación y descarga de nutrientes, mejorando la sostenibilidad ambiental y la salud del estanque.

Esta presentación proporcionará detalles sobre algunos de estos ensayos comerciales de laboratorio y de campo realizados hasta la fecha con *P. vannamei*, *P. monodon* y *P. stylirostris*, y concluirá con los próximos pasos a seguir.

survival rates by 30% when shrimp are exposed to either bacterial or viral challenge tests. In terms of shrimp growth, boosters have typically demonstrated a 25% increase in growth rate, requiring a shorter culture cycle & less feed to grow a bigger shrimp. The boosters can improve Feed Conversion Ratio, saving money as feed cost is the major operational cost of farming, while reducing nutrient build-up and discharge, enhancing environmental sustainability and pond health.

This presentation will provide details on some of these laboratory and field-based commercial trials undertaken to date with *P. vannamei*, *P. monodon* and *P. stylirostris*, and conclude with the next steps towards.

Inteligencia Integrada: Cómo las especies acuáticas responden al genio vegetal Integrated Intelligence: How aquatic species respond to plant genius

David Bravo, PhD.
SKRETTING

david.bravo@nutreco.com

Dr. David Bravo, Dr. Emma Wall and Dr. Alex Obach

Universo mecánico

La ciencia siempre ha tenido un gran impacto en la sociedad y en la civilización humana. Esto es particularmente real cuando se considera la física newtoniana, que se encuentra en la base misma de la mayoría de los sistemas educativos. De hecho, ha moldeado nuestra forma de pensar y la forma en que vemos y resolvemos problemas. Durante los últimos 400 años, el paradigma científico ha postulado el determinismo, la previsibilidad y la causalidad lineal entre eventos y efectos. También espera un mundo estable que opere en un estado estacionario. En tal paradigma, la incapacidad de comprender una respuesta se debe a la ignorancia contingente; Un mejor conocimiento resolvería el problema y una ley universal, una vez dilucidada, lo explicará y lo predecirá todo. Este paradigma utiliza el reduccionismo, asumiendo que el problema del todo es la suma de los problemas de las partes. Este es el paradigma del universo mecánico. En el universo mecánico, todo es predecible. En la base de estas predicciones está la certeza de que todo sigue reglas, estas reglas son bastante simples y crean todos los comportamientos. Como tal, el universo, la naturaleza y todos los problemas asociados funcionan como una máquina: un reloj. Además, diseñar soluciones para los retos a los que nos enfrentamos nos obliga a aplicar este paradigma.

El universo mecánico es la definición misma de un sistema complicado. Complicado viene del latín *plíc* que significa plegar. Un sistema complicado esconde su estructura interna, pero el tiempo, los recursos y el talento permitirán su comprensión. Un sistema complicado responde al proceso, a los procedimientos y a las recetas. Cuando algo no es complicado, es sencillo.

Nutrición animal mecánica

Hace setenta años, producir proteína animal para satisfacer la demanda era prácticamente una ecuación matemática; Un proceso tan sencillo como proporcionar alimento balanceado a animales con buena genética. Con el tiempo, la complicada naturaleza de la nutrición animal mecánica aumentó y nuestra industria se adaptó a ella. Esto comenzó alrededor del año 2000, con la prohibición de los antibióticos por parte de los consumidores en algunos países, y luego la prohibición de los antibióticos

Mechanical universe

Science has always had a great impact on society and human civilization. This is particularly true when considering Newtonian physics, which is at the very foundation of most educational systems. In fact, it has shaped our way of thinking and the way we see and solve problems. For the past 400 years, the scientific paradigm has postulated determinism, predictability, and linear causality between events and effects. It also envisions a stable world operating in a steady state. In such a paradigm, the inability to understand a response is attributed to contingent ignorance; better knowledge would solve the problem, and a universal law, once elucidated, would explain and predict everything. This paradigm uses reductionism, assuming that the problem of the whole is the sum of the problems of the parts. This is the paradigm of the mechanical universe. In the mechanical universe, everything is predictable. At the basis of these predictions is the certainty that everything follows rules, these rules are quite simple and create all behaviors. As such, the universe, nature and all associated problems work like a machine: a clock. Furthermore, designing solutions for the challenges we face forces us to apply this paradigm.

The mechanical universe is the very definition of a complicated system. Complicated comes from the latin *plíc* which means to fold. A complicated system hides its internal structure, but time, resources and talent will allow it to be understood. A complicated system responds to process, procedures and recipes. When something is not complicated, it is simple.

Mechanical animal nutrition

Seventy years ago, producing animal protein to meet demand was practically a mathematical equation; A process as simple as providing feeds to animals with good genetics. Over time, the complicated nature of mechanical animal nutrition increased, and our industry adapted to it. This began around 2000, with the banning of antibiotics by consumers in some countries, and then the banning of antibiotic growth promoters in the EU. Suddenly, animal performance also depended on new variables, such as intestinal health and farm management. The industry responded by expanding research and development teams to acquire other types of skills and support innovation initiatives. Solutions were found through

promotores del crecimiento en la UE. De repente, el rendimiento de los animales también dependía de nuevas variables, como la salud intestinal y la gestión de la granja. La industria respondió ampliando los equipos de investigación y desarrollo para adquirir otro tipo de habilidades y apoyar iniciativas de innovación. Las soluciones se encontraron a través de procesos y mejora continua, a menudo trayendo combinaciones de múltiples ingredientes, todavía un proceso, todavía un reloj.

Un ejemplo particularmente relevante de la aplicación del paradigma del universo mecánico es el desarrollo de extractos de plantas, también conocidos como fitogénicos. De hecho, para desarrollar estos productos, aplicamos el determinismo, el reduccionismo y la causalidad, y consideramos al animal como un sistema de estado estacionario. Por ejemplo, los primeros candidatos se seleccionaron debido a sus efectos antimicrobianos (causalidad), como un enfoque lógico para enfrentar el desafío de las restricciones regulatorias (es decir, la eliminación de los antibióticos promotores del crecimiento de los alimentos). Se ha documentado que algunos de ellos tienen, casualmente, impactos fisiológicos en el animal a través de receptores específicos. Por ejemplo, la capsaicina contenida en los productos de pimiento activa el receptor TRPV1 y genera beneficios adicionales inesperados para los animales. Una molécula, un receptor, una respuesta: ¡el epitome del reduccionismo! Este trabajo fue pionero, pero también trivializó la compleja planta a un solo activo en un enfoque muy farmacéutico para reemplazar los productos químicos en los alimentos. El resultado es que la mayoría de las ofertas en el mercado hoy en día contienen una combinación de compuestos puros y únicos. Se ha eliminado todo lo que hay dentro de la planta que no podemos explicar, por lo que los productos encajan muy bien en una historia que es cómoda y explicable en cada detalle. Perfecto para un universo mecánico, donde la industria animal siempre ha existido.

Es decir, hasta ahora.

Producción animal compleja

Con el desafío de la producción animal moderna ya no se trata de producir tanto como sea posible, sino de cómo producimos. Se han añadido limitaciones en torno a la sostenibilidad, la huella de carbono, el cambio climático, la seguridad alimentaria, el cambio de comportamiento de los consumidores, la evitación de ciertos ingredientes, el bienestar animal, etc. Todas son cuestiones muy legítimas y apremiantes, pero han hecho que la producción animal pase de ser un desafío complicado a ser un sistema altamente complejo e impredecible. Estos cambios en la composición del alimento balanceado, la cría de animales y las limitaciones en torno a la producción animal son cada vez más complejos para los propios animales. El crecimiento es un proceso biológico

processes and continuous improvement, often bringing combinations of multiple ingredients, still a process, still a clock.

A particularly relevant example of the application of the mechanical universe paradigm is the development of plant extracts, also known as phytochemicals. In fact, to develop these products, we apply determinism, reductionism and causality, and consider the animal as a steady-state system. For example, early candidates were selected due to their antimicrobial effects (causality), as a logical approach to address the challenge of regulatory restrictions (i.e., removal of growth-promoting antibiotics from feeds). It has been documented that some of them have, coincidentally, physiological impacts on the animal through specific receptors. For example, capsaicin contained in pepper products activates the TRPV1 receptor and generates unexpected additional benefits for animals. One molecule, one receptor, one response: the epitome of reductionism! This work was pioneering, but also trivialized the complex plant to a single active in a very pharmaceutical approach to replacing chemicals in foods. The result is that most offerings on the market today contain a combination of pure and unique compounds. Everything inside the plant that we cannot explain has been removed, so the products fit very well into a story that is comfortable and explainable in every detail. Perfect for a mechanical universe, where the animal industry has always existed.

That is, until now.

Complex animal production

With the challenges of modern animal production, it is no longer about producing as much as possible, but rather about how we produce. Limitations have been added regarding sustainability, carbon footprint, climate change, food security, changes in consumer behavior, the avoidance of certain ingredients, animal welfare, and more. All of these are very legitimate and urgent issues, but they have transformed animal production from a complicated challenge into a highly complex and unpredictable system. These changes in feed composition, animal breeding, and limitations surrounding animal production are becoming increasingly complex for the animals themselves. Growth is a complex biological process in itself. It is even more so in production animals, which have been selected for rapid production cycles and unprecedented metabolic efficiency. Certainly, the way modern production animals respond to challenges clearly demonstrates the complexity of their environment and the balancing act they must perform.

The industry, and indeed the animals themselves, exist within a network in which geopolitical tensions can affect animal performance as much as genetic

complejo *per se*. Lo es aún más en los animales de producción, que fueron seleccionados por ciclos de producción rápidos y una eficiencia de metabolismo sin precedentes. Ciertamente, la forma en que los animales de producción modernos reaccionan a los desafíos demuestra claramente la complejidad de su entorno y el acto de equilibrio que deben realizar.

La industria, y de hecho los propios animales, existen dentro de una red en la que las tensiones geopolíticas pueden afectar al rendimiento de los animales tanto como las mejoras genéticas o el contenido nutricional de la dieta. Los resultados son desproporcionados, inesperados, impredecibles, inexplicables.

Este es un entorno complejo, y aquí es donde existe la producción animal hoy en día.

Complejo tiene sus raíces en el latín *plex*, que significa tejer. Una palabra sinónimo de complejo es conectada. Cuando algo no es complejo, es independiente. Matemáticamente, las interacciones entre agentes se consideran complejas cuando el resultado de las interacciones es impredeciblemente mayor que la suma numérica de los agentes.

Con desafíos tan abrumadores, existe el reflejo de nuestra industria de responder con el paradigma tradicional del “universo mecánico”. Pero un desafío complejo nunca responde a un proceso o procedimiento. Abordar los desafíos complejos de la producción animal con nuestra forma tradicional de pensar newtoniana nos bloqueará continuamente el progreso. En cambio, la ley de la complejidad requerida establece que solo la complejidad puede vencer a la complejidad.

Para resolver los desafíos complejos a los que nos enfrentamos hoy en día, para llevar la producción animal compleja al siguiente nivel, debemos responder con complejidad. Esto requiere enfoques integradores, interoperabilidad, no linealidad y considerar las situaciones como sistemas dinámicos. Requiere que abordemos la complejidad con complejidad. Requiere la aceptación y el respeto de las observaciones que no podemos explicar. Requiere un cambio de paradigma.

Genio vegetal

Volvamos a las plantas, que hasta ahora han sido despojadas de su complejidad para que podamos aplicarlas cómodamente en la nutrición animal. Aunque las plantas no pueden caminar, se encuentran prácticamente en todas partes prosperando en los lugares más inverosímiles, lo que demuestra el éxito de su estrategia evolutiva. Las plantas son el único medio para convertir la energía solar en energía química con ingredientes omnipresentes como el agua, los minerales del suelo y el dióxido de carbono. La producción de energía química no es el único sello distintivo de las plantas. De hecho,

improvements or the nutritional content of the diet. The results are disproportionate, unexpected, unpredictable, inexplicable.

This is a complex environment, and this is where animal production exists today.

Complex has its roots in the latin *plex*, which means to weave. A word synonymous with complex is connected. When something is not complex, it is independent. Mathematically, interactions between agents are considered complex when the outcome of the interactions is unpredictably greater than the numerical sum of the agents.

With such overwhelming challenges, there is a tendency in our industry to respond with the traditional paradigm of the “mechanical universe.” However, a complex challenge does not respond to a single process or procedure. Approaching the complex challenges of animal production with our traditional Newtonian way of thinking will continually hinder our progress. Instead, the required law of complexity states that only complexity can overcome complexity. To address the complex challenges we face today and to take complex animal production to the next level, we must respond with complexity. This requires integrative approaches, interoperability, non-linearity, and considering situations as dynamic systems. It necessitates that we tackle complexity with complexity. It requires the acceptance and respect for observations we cannot explain. It demands a paradigm shift.

Plant genius

Let's return to plants, which until now have been stripped of their complexity so that we can comfortably apply them in animal nutrition. Although plants cannot walk, they are found everywhere, thriving in the most unlikely places, demonstrating the success of their evolutionary strategy. Plants are the only means to convert solar energy into chemical energy with ubiquitous ingredients such as water, soil minerals and carbon dioxide. Chemical energy production is not the only hallmark of plants. In fact, while energy is used primarily for movements in animals, plants use energy differently and are virtuous in biochemistry, with no equivalence in animals. In no uncertain terms, plants are highly complex, with an inexplicable power of evolution, and must be respected as such.

In addition to their structural compounds, plants synthesize up to 1 million diverse small molecules, most of which are specialized metabolites. Let us now consider plant genius as the information stored within a given plant, in the form of its constellation of specialized metabolites, that helps it respond, adapt and communicate with its environment. These metabolites not only change between plant species, but also between plants of the same species and sometimes even between parts of the same plant.

mientras que la energía se utiliza principalmente para los movimientos en los animales, las plantas utilizan la energía de manera diferente y son virtuosas de la bioquímica, sin equivalencia en los animales. En términos inequívocos, las plantas son altamente complejas, con un poder de evolución inexplicable, y deben ser respetadas como tales.

Además de sus compuestos estructurales, las plantas sintetizan hasta un millón de moléculas pequeñas diversas, la mayoría de las cuales son metabolitos especializados. Consideremos ahora el genio vegetal como la información almacenada dentro de una planta determinada, en forma de su constelación de metabolitos especializados, que les ayuda a responder, adaptarse y comunicarse con su entorno. Estos metabolitos no solo cambian entre especies de plantas, sino también entre plantas de la misma especie y, a veces, incluso entre partes de la misma planta. Juntas, estas constelaciones sofisticadas de metabolitos especializados producen una respuesta que es mayor que la simple suma de los metabolitos. Un metabolito especializado nunca aportará la potencia necesaria; Todos ellos deben mantenerse juntos como una herramienta compleja para la supervivencia.

Teniendo en cuenta los desafíos complejos a los que nos enfrentamos, si dejamos de lado el “universo mecánico” y abrazamos la complejidad, podemos apreciar y respetar la complejidad del genio vegetal. Si aceptamos un cambio de paradigma y respetamos las observaciones que no podemos explicar, podemos aprovechar el poder del genio vegetal para empoderar a los animales de producción modernos para que puedan hacer frente a su complejo entorno.

Inteligencia integrada: la interfaz de la complejidad vegetal y animal

En el pasado, simplemente buscábamos “mejorar el rendimiento” en los animales. Ahora, la ciencia y la tecnología han permitido una comprensión granular de los problemas que enfrentan los animales, combinada con la capacidad de aislar la causa raíz para que puedan mitigarse de manera más efectiva. Por ejemplo, ahora podemos identificar un problema de rendimiento asociado con la inflamación, el metabolismo de la glucosa, la función/salud hepática, etc. Esto permite una traducción más profunda a nivel molecular, de modo que en lugar de encontrar un candidato que pueda resolver el problema con alta inclusión y baja consistencia, los científicos de plantas y animales pueden identificar una planta que contenga el genio vegetal que puede abordar el problema fisiológico con baja inclusión, de manera consistente, holística y de una manera multifacética. Esto, a su vez, mejora constantemente el problema de producción del cual el problema fisiológico es la causa raíz.

Además de esto, la tecnología actual proporciona

Together, these sophisticated constellations of specialized metabolites produce a response that is greater than the simple sum of the metabolites. A specialized metabolite will never provide the necessary potency; All of them must be kept together as a complex tool for survival.

Considering the complex challenges we face, if we set aside the “mechanical universe” and embrace complexity, we can appreciate and respect the complexity of plant genius. By accepting a paradigm shift and honoring observations we cannot explain, we can harness the power of plant genius to empower modern production animals to cope with their complex environment.

Integrated intelligence: the interface of plant and animal complexity

In the past, we simply sought to “improve performance” in animals. Now, science and technology have enabled a granular understanding of the issues animals face, combined with the ability to isolate the root causes so they can be more effectively mitigated. For example, we can now identify a performance issue associated with inflammation, glucose metabolism, liver function/health, and more. This allows for a deeper molecular translation, so that instead of finding a candidate that can solve the problem with high inclusion and low consistency, plant and animal scientists can identify a plant that contains the plant genius capable of addressing the physiological issue with low inclusion, in a consistent, holistic, and multifaceted manner. This, in turn, continuously improves the production problem of which the physiological issue is the root cause.

In addition to this, current technology provides tools that allow us to manage data from nonlinear and complex systems, such as the interaction between specialized plant metabolites and animal physiology. This is what I call Integrated Intelligence, which describes this interface where animal physiology decodes the information that comes with plant genius. To appreciate integrated intelligence, we must apply methods such as algorithm dynamics, multilayer network analysis, statistical mechanics, or complex systems thinking. There will be components we understand, but there will be many more components that we do not understand! It is essential to respect the observation and the power of this complex interaction between plants and animals.

When progress in understanding the root causes of underlying problems is combined with automatic learning, it enables the development of Integrated Intelligence and opens the door to harnessing the genius of plants, which provides production animals with powerful tools to address root causes and enhance resilience during increasingly complex challenges.

herramientas que permiten manejar datos de sistemas no lineales y complejos, como la interacción entre los metabolitos especializados de las plantas y la fisiología animal. Esto es lo que yo llamo Inteligencia Integrada, y describe esta interfaz donde la fisiología animal decodifica la información que viene con el genio vegetal. Para apreciar la inteligencia integrada, debemos aplicar métodos como la dinámica de algoritmos, el análisis de redes multicapa, la mecánica estadística o el pensamiento sistémico complejo. ¡Habrá componentes que entendamos, pero habrá muchos más componentes que no entendemos! Es fundamental respetar la observación y el poder de esta compleja interacción entre plantas y animales. Cuando el progreso en la comprensión de las causas raíz de los problemas subyacentes se combina con el aprendizaje automático, esto permite el desarrollo de la Inteligencia Integrada y abre la puerta para explotar el genio vegetal, que proporciona a los animales de producción herramientas poderosas para abordar la causa raíz y mejorar la resiliencia durante desafíos cada vez más complejos.

Conclusión

La producción animal moderna existe en un entorno complejo, con desafíos complejos que están interrelacionados, inesperados e impredecibles. Estos desafíos no pueden entenderse de manera aislada porque son interdependientes; Son problemas sistémicos. Tales desafíos nunca serán resueltos por los enfoques tradicionales impulsados por procesos de los programas tradicionales de investigación y desarrollo. Más bien, exigen complejidad en soluciones que sean no lineales, dinámicas, provocadas por el pensamiento sistémico. Las plantas son la encarnación de la complejidad y contienen en su interior el Genio Vegetal: información química clave para el éxito evolutivo que no existe en los animales. La Inteligencia Integrada es la interfaz entre la complejidad vegetal y animal y permite a los animales decodificar el genio vegetal y utilizarlo como herramienta para su propia adaptabilidad en un entorno cada vez más desafiante. Habiendo sido previamente trivializadas para encajar en paradigmas deterministas, las plantas y el campo de la fitotecnología seguramente se beneficiarán de esta evolución del pensamiento. Y con ello, los animales también.

Conclusion

Modern animal production exists in a complex environment, facing intricate challenges that are interconnected, unexpected, and unpredictable. These challenges cannot be understood in isolation because they are interdependent; they are systemic issues. Such challenges will never be resolved by traditional process-driven approaches of conventional research and development programs. Rather, they demand complexity in solutions that are nonlinear, dynamic, and driven by systems thinking. Plants are the embodiment of complexity and contain the Plant Genius within them: key chemical information for evolutionary success that does not exist in animals. Integrated Intelligence is the interface between plant and animal complexity, enabling animals to decode the genius of plants and use it as a tool for their own adaptability in an increasingly challenging environment. Having previously been trivialized to fit deterministic paradigms, plants and the field of phytotechnology will surely benefit from this evolution of thought. And with that, animals will benefit as well.

Incorporación de proteína fermentada de maíz en las dietas de camarones: resumen de investigaciones que demuestran los efectos en el rendimiento de crecimiento y la eficiencia alimentaria

Incorporation of corn-fermented protein in shrimp diets: summary of research demonstrating effects on growth performance and feed efficiency

Kevin Herrick, PhD.
POET Bioproducts
kevin.herrick@poet.com

Kevin Herrick, Derek Balk and Brandon Hanson – POET Bioproducts, Sioux Falls South Dakota, USA

La creciente demanda de fuentes de proteínas sostenibles y económicas en la acuicultura ha llevado a la exploración de ingredientes alternativos para el alimento. El desarrollo de un nuevo coproducto protéico de alta calidad proveniente de la industria del bioetanol podría ofrecer una oportunidad para satisfacer esta necesidad. La proteína fermentada de maíz (CFP) contiene aproximadamente un 50% de proteína bruta y se origina a partir de la tecnología post-fermentación asociada con las biorrefinerías de bioetanol de molienda seca. Varios estudios han investigado las oportunidades para la CFP en las formulaciones de dietas para camarones en diferentes estrategias de formulación, regiones y tipos de camarones. El objetivo de esta presentación es resumir y revisar esos resultados para identificar el potencial de la CFP en las formulaciones para camarones.

Investigaciones previas sobre camarones han explorado la inclusión de CFP (del 6 al 30% de la dieta), el tipo de ingrediente reemplazado (harina de soja, harina de pescado, concentrado de proteína de maíz, harina de gluten o harina de aves), y el tamaño de los camarones (peso final en el rango de 3.10 a 13.5 gramos). Revisamos estos datos y comparamos las respuestas de producción en relación con la dieta de control. Las respuestas de producción incluyeron el peso final y el FCR (cantidad de alimento ofrecido/ganancia). El cambio relativo respecto a la dieta de control para el peso final se expresó como cambio porcentual y se calculó como tratamiento menos control, dividido entre el control. El cambio relativo al control para el FCR se calculó como control menos tratamiento, dividido entre el control. Los criterios para la selección de las publicaciones de investigación incluyeron una metodología científica aceptada, una descripción clara de las condiciones de la dieta y una dieta de control que no contenía CFP. Esto resultó en una revisión de siete estudios y 28 tratamientos.

El cambio en la respuesta para el peso final relativo varió del -22.2 al 11.3% y promedió $-2.83 \pm \text{SD } 9.30\%$. El cambio en la respuesta para la conversión alimenticia relativa varió del -31.7 al

The increasing demand for sustainable and cost-effective protein sources in aquaculture has led to the exploration of alternative feed ingredients. The development of a novel high-protein co-product from the bioethanol industry could provide an opportunity to fill this need. Corn-fermented protein (CFP) contains approximately 50% crude protein and originates from post-fermentation technology associated with dry-grind bioethanol biorefineries. Several research studies have investigated the opportunities for CFP in shrimp diet formulations across different formulation strategies, regions, and type of shrimp. The objective of this presentation is to summarize and review those results to identify the potential of CFP in shrimp formulations.

Previous shrimp research has investigated the inclusion of CFP (6 to 30% of the diet), type of ingredient displacement (soybean meal, fish meal, corn-protein concentrate, gluten meal, or poultry meal), and size of shrimp (final weight range from 3.10 to 13.5 grams). We reviewed these data and compared production responses relative to the control diet. Production responses included final weight, and FCR (feed offered/gain). Change relative to the control diet for relative final weight was expressed as percent change and calculated as treatment minus control and divided by control. Change relative to control for FCR was calculated by control minus treatment and divided by control. Criteria for selection of research publications included an accepted scientific methodology, clear description of the diet conditions, and a control diet which did not contain CFP. This resulted in a review of seven studies and 28 treatments.

Change in response for relative final weight ranged from -22.2 to 11.3% and averaged $-2.83 \pm \text{SD } 9.30\%$. Change in response for relative feed conversion ranged from -31.7 to 11.8% and averaged $-3.24 \pm \text{SD } 11.9\%$. Type of ingredient displacement did not affect change in either relative final weight or feed conversion. However, in all the studies, the researchers either replaced ingredients with similar nutrient profiles as CFP or formulated the experimental diets to contain similar nutrients as the control diet. Since all diets provided similar nutrients, we would not expect differences related to type of ingredient displacement. Inclusion of CFP did affect both relative final weight and FCR for shrimp. A broken-line regression model

11.8% y promedió $-3.24 \pm \text{SD } 11.9\%$. El tipo de ingrediente reemplazado no afectó el cambio en el peso final relativo ni en la conversión alimenticia. Sin embargo, en todos los estudios, los investigadores reemplazaron ingredientes con perfiles nutricionales similares a los de CFP o formularon las dietas experimentales para contener nutrientes similares a los de la dieta de control. Dado que todas las dietas proporcionaron nutrientes similares, no se esperaba diferencias relacionadas con el tipo de ingrediente reemplazado. La inclusión de CFP sí afectó tanto el peso final relativo como el FCR para los camarones. Un modelo de regresión de línea quebrada sugiere que la inclusión de CFP hasta el 15% de la dieta no afecta ni el peso final ni el FCR. Sin embargo, la inclusión de CFP en exceso del 15% resulta en una disminución del 1.21% en el peso final y del 1.36% en el FCR.

La investigación limitada sobre la digestibilidad de CFP para camarones no indicaría que una mala digestibilidad sea la causa de la reducción en el rendimiento de los camarones a medida que aumenta la inclusión de CFP. Algunos investigadores han especulado que la limitación de algunos nutrientes o quizás un desequilibrio de ciertos nutrientes, como los aminoácidos, podría afectar el rendimiento con mayores inclusiones de CFP. Otras posibles razones podrían incluir cambios en la palatabilidad o factores no identificados, tal vez relacionados con el componente de fibra de CFP. Se necesita más investigación para comprender mejor este efecto.

En conclusión, la proteína fermentada de maíz puede reemplazar de manera efectiva otros ingredientes en las formulaciones para camarones hasta un 15% de la dieta. Esto ofrece oportunidades para reemplazar ingredientes menos sostenibles y más costosos, como una forma de mejorar la rentabilidad de la producción de camarones. Además, la revisión de la investigación demuestra que el CFP puede reemplazar una amplia variedad de ingredientes, lo que proporciona más flexibilidad en la formulación de dietas.

Palabras clave: CFP, camarones, FCR, ingredientes alternativos para el alimento, formulación de dietas

suggests that inclusion of CFP up to 15% of the diet does not affect either final weight or FCR. However, inclusion of CFP in excess of 15% results in a 1.21% decline for final weight and a 1.36% decline for FCR.

Limited digestibility research of CFP for shrimp would not indicate that poor digestibility causes the reduction in shrimp performance as CFP inclusion increases. Some researchers have speculated that limitation of some nutrients or perhaps an imbalance of certain nutrients like amino acids could affect performance at greater CFP inclusions. Other possible reasons could include shifts in palatability or unidentified factors perhaps related to the fiber component of CFP. Additional research is needed to better understand this effect.

In conclusion, corn-fermented protein can effectively replace other ingredients in shrimp formulations up to 15% of the diet. This provides opportunities to replace less sustainable and more expensive ingredients as a way to improve profitability of shrimp production. Additionally, the review of research demonstrates that CFP can replace a wide variety of ingredients which provides more flexibility in diet formulation.

Key words: CFP, shrimp, FCR, alternative feed ingredients, diet formulation

Uso de proteína fermentada de maíz con levadura para mejorar y equilibrar las formulaciones de alimento a base de soya para el camarón blanco del Pacífico
Litopenaeus vannamei

Using corn fermented protein with yeast to improve and balance soy-based feed formulations for pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*

Allen Davis, PhD.
USSEC
davisda@auburn.edu

D. Allen Davis, C. F. San Andres, K. Q. Nguyen, J. L. Gonzalez, A. Gutierrez, T. Ngo, M. A. Rhodes, J. García, T. Bruce and L. A. Roy.
School of Fisheries, Aquaculture, and Aquatic Sciences,
Auburn University,
Auburn, AL, 36849
Davisda@auburn.edu

A pesar de los pronósticos de precios bajos y mayores costos de insumos, se prevé un aumento en la producción de camarón, impulsado por las contribuciones de India, Ecuador y Vietnam. La industria de alimentos balanceados ha estado apoyando a los productores de camarón trabajando para reducir o estabilizar el aumento de precios mediante el uso de ingredientes más económicos y formulaciones mejoradas. Por esta razón, la aplicación de ingredientes rentables que aseguren el crecimiento y la salud ha exigido más atención en las últimas décadas. El continuo desarrollo de formulaciones de alimentos balanceados a base de soya ha contribuido a estabilizar el componente proteínico y a reducir los costos de los alimentos. Sin embargo, la soya es baja en metionina y se combina mejor con ingredientes ricos en metionina, como los productos a base de maíz. La industria del etanol ha desarrollado nuevos coproductos del maíz, como la proteína fermentada de maíz con levadura (CFPY).

Estos productos contienen mayores niveles de proteína (48 - 60% de proteína bruta) y menos fibra que los granos secos de destilería tradicionales, lo que los convierte en una atractiva fuente de proteína en los alimentos. En esta presentación se revisará el trabajo que hemos realizado para evaluar la eficacia del CFPY en el camarón blanco del Pacífico, desde el laboratorio hasta la producción en estanques al aire libre. En todas las plataformas de investigación (acuarios de agua clara, tanques de agua verde al aire libre y estanques de investigación) el uso de CFPY como fuente de proteína complementaria a la harina de soya ha tenido éxito. Hemos evaluado varias fuentes de CFPY en el laboratorio con buenos resultados como sustituto del concentrado proteico de maíz.

Trabajos adicionales en estanques de agua verde y al aire libre han confirmado la eficacia del CFPY como fuente proteica adecuada para la alimentación de los camarones. En general, puede utilizarse hasta un 20% de CFPY para ayudar a equilibrar el perfil de aminoácidos y reducir los costos de alimentación.

Despite forecasts of low prices and higher input costs, shrimp production is forecasted to increase, driven by contributions from India, Ecuador, and Vietnam. The feed industry has been supporting shrimp farmers by working to reduce or stabilize price increases through the use of lower cost feed ingredients and improved formulations. For that reason, the implementation of cost-effective ingredients that assure growth and health has demanded more attention in the past few decades. The continued development of soy-based feed formulations has helped to stabilize the protein component and reduce feed costs. However, soy is low in methionine and is best matched with high-methionine ingredients such as corn-based products. The ethanol industry has developed new corn co-products, such as corn fermented protein with yeast (CFPY).

These products contain higher levels of protein (48 - 60% crude protein) and less fiber than traditional distillers dried grains, making this an attractive protein source in feeds. The current presentation will review the work that we have conducted to assess the efficacy of CFPY on Pacific white shrimp from the laboratory to outdoor pond production. Across research platforms (clear water aquaria, green water outdoor tanks, and research ponds) the use of CFPY as a complimentary protein source to soybean meal has been successful. We have evaluated several sources of CFPY in the laboratory with good results as a replacement for corn protein concentrate.

Additional work in green water and outdoor ponds has confirmed the efficacy of CFPY as a suitable protein source for shrimp feeds. In general, up to 20% CFPY can be utilized to help balance the amino acid profile and reduce feed costs.

Optimización del uso de proteínas marinas para mejorar el crecimiento, la resistencia a enfermedades y el rendimiento económico de juveniles de *Penaeus vannamei*

Optimizing the use of marine proteins for enhanced growth, disease resistance and economic performance of juvenile *Penaeus vannamei*

Alberto Nunes, PhD.
LABOMAR – UFC
alberto.nunes@ufc.br

Alberto J.P. Nunes*, Marcelo Oyarzun and Lena Burri

*LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Avenida da Abolição, 3207 - Meireles, Fortaleza, Ceará, 60.165-081, Brazil. alberto.nunes@ufc.br

Los alimentos para camarones requieren altos niveles de proteínas digeribles y aminoácidos esenciales (EAA), que pueden obtenerse de varios ingredientes de alimentos disponibles comercialmente. Las proteínas marinas obtenidas del pescado, calamares, krill y otros crustáceos se pueden utilizar para satisfacer parcialmente los requisitos de estos y otros nutrientes importantes. La utilización de proteínas marinas está influenciada además por su capacidad para provocar quimio atracción y estimular la ingesta de alimento en camarones marinos. Estos factores contribuyen colectivamente a un efecto promotor del crecimiento en los camarones peneidos, a veces correlacionado con la presencia de factores de crecimiento no identificados. Sin embargo, los ingredientes marinos pueden aumentar significativamente los costos en la formulación de alimentos según el tipo y el nivel de inclusión en la dieta. Se llevaron a cabo una serie de estudios para examinar cómo la variación de los niveles dietéticos de proteína marina afecta la preferencia de alimento, el rendimiento del crecimiento, los resultados económicos y la resistencia a las enfermedades de los juveniles de *P. vannamei*.

En el primer estudio, se investigaron diez dietas isonitrogenadas ($34.45 \pm 0.47\%$ de proteína cruda, en base al alimento) e isolipídicas ($6.54 \pm 0.58\%$) con las siguientes inclusiones dietéticas (% de la dieta, tal cual) de FML y harina de krill (KRM): 12:0, 9:1.5, 9:3, 9:4.5, 6:1.5, 6:3, 6:4.5, 3:1.5, 3:3 y 3:4.5 (FML:KRM), respectivamente. Las dietas se restringieron en Met (Met+Cis) con un total de $0.62 \pm 0.02\%$ ($1.06 \pm 0.04\%$). Camarones de 1.28 ± 0.08 g fueron sembrados en 70 tanques al aire libre de 1 m^3 a una densidad de 135 animales/ m^2 y criados durante 88 días. Al momento de la cosecha, no se observaron diferencias estadísticas en la supervivencia final ($93.9 \pm 4.5\%$), rendimiento obtenido ($1,235 \pm 92 \text{ g/m}^2$), crecimiento semanal ($0.73 \pm 0.06 \text{ g}$) y FCR (1.47 ± 0.09). Los camarones alimentados con dietas que contenían 3% de FML alcanzaron el menor peso corporal (PC), particularmente con las dietas 3:1.5 y 3:3. Sin embargo, la dieta 3:4.5 resultó en un PC comparable a las dietas 12:0 y 9:1.5. Aumentar el FML del 3 al 6%

Shrimp feeds require high levels of digestible protein and essential amino acids (EAAs), which can be sourced from various commercially available feed ingredients. Marine proteins obtained from fish, squid, krill, and other crustaceans can be used to partially fulfill the requirements of these and other important nutrients. The utilization of marine proteins is further influenced by their ability to elicit chemoattraction and stimulate feed intake in marine shrimp. These factors collectively contribute to a growth-promoting effect in penaeid shrimp, at times correlated to the presence of unidentified growth factors. However, marine ingredients can significantly drive costs in feed formulation depending on the type and dietary inclusion level. A series of studies were conducted to examine how varying the dietary levels of marine protein affect the feed preference, growth performance, economic outcomes, and disease resistance of juvenile *P. vannamei*.

In the 1st study, ten isonitrogenous ($34.45 \pm 0.47\%$ crude protein, as-fed) and isolipidic ($6.54 \pm 0.58\%$) diets with the following dietary inclusions (% of the diet, as-is) of FML and krill meal (KRM) were investigated: 12:0, 9:1.5, 9:3, 9:4.5, 6:1.5, 6:3, 6:4.5, 3:1.5, 3:3, and 3:4.5 (FML:KRM), respectively. Diets were Met (Met+Cys)-restrained with a total of $0.62 \pm 0.02\%$ ($1.06 \pm 0.04\%$). Shrimp of $1.28 \pm 0.08 \text{ g}$ were stocked in 70 outdoor tanks of 1 m^3 under 135 animals/ m^2 and reared for 88 days. At harvest, no statistical differences were observed in final survival ($93.9 \pm 4.5\%$), gained yield ($1,235 \pm 92 \text{ g/m}^2$), weekly growth ($0.73 \pm 0.06 \text{ g}$), and FCR (1.47 ± 0.09). Shrimp fed diets containing 3% FML achieved the lowest body weight (BW), particularly with the 3:1.5 and 3:3 diets. However, the 3:4.5 diet resulted in comparable BW to the 12:0 and 9–1.5 diets. Increasing FML from 3 to 6% significantly improved shrimp BW, but further increasing FML to 9% did not yield additional BW gains. All diets with 9% FML outperformed those with 3% FML. Feed preference was significantly affected by the dietary inclusion of KRM regardless of FML level. Two-by-two comparisons indicated that the dietary inclusion of KRM at 1.5% resulted in a higher feed intake than at 3 and 4.5% under all FML levels.

mejoró significativamente el PC de los camarones, pero un aumento adicional al 9% no generó más ganancias en PC. Todas las dietas con 9% de FML superaron a aquellas con 3% de FML. La preferencia alimentaria se vio afectada significativamente por la inclusión dietética de KRM, independientemente del nivel de FML. Las comparaciones de dos en dos indicaron que la inclusión dietética de KRM al 1.5% resultó en una mayor ingesta de alimento en comparación con el 3% y el 4.5% en todos los niveles de FML. Las dietas con una inclusión del 3% de KRM también resultaron en una mayor preferencia alimentaria en comparación con el 4.5%.

En un segundo estudio, una dieta con 3% de FML fue suplementada con 3% de harina de salmón (POS), concentrado de proteína de soya (NEG), KRM, harina de calamar (SQM), harina de cabeza de camarón (SHM), harina de camarón (SM), harina de hígado de calamar (SLM) o 5% de hidrolizado líquido de sardina (SAH). Camarones de 0.99 ± 0.08 g fueron sembrados a una densidad de 100 animales/m² en cincuenta y seis tanques de 1 m³ y alimentados 10 veces al día durante 74 días. La preferencia alimentaria se evaluó alimentando a los camarones de 10.87 ± 1.82 g en exceso dos veces al día durante 10 días en dos bandejas de alimentación separadas, asignadas a cincuenta tanques de 0.5 m³. La supervivencia alcanzó el $93.3 \pm 5.80\%$ y no fue afectada por la suplementación. El peso corporal final (PC) fue mayor en los camarones alimentados con la dieta suplementada con KRM (11.97 ± 0.93 g), seguido por POS (11.11 ± 0.77 g) y SQM (11.01 ± 1.17 g). Las dietas SHM, SM, SLM y NEG mostraron un menor peso corporal (PC) en los camarones en comparación con POS, pero no fueron estadísticamente diferentes entre sí. Los camarones alimentados con la dieta SAH lograron el PC más bajo (10.06 ± 1.02 g).

El mayor rendimiento obtenido se registró con las dietas KRM y POS. No se observó diferencia estadística en el rendimiento de los camarones entre las otras dietas. El FCR más bajo se logró con los camarones alimentados con KRM (1.31 ± 0.05) en comparación con las dietas SHM (1.47 ± 0.05), SAH (1.47 ± 0.07) y SLM (1.45 ± 0.17). Las comparaciones de dos en dos indicaron que los camarones preferían SHM y KRM, excepto cuando se compararon con SQM y SLM. No se encontró diferencia en la preferencia alimentaria entre las dietas con SQM y SLM. SAH fue la materia prima menos preferida en todas las comparaciones.

En un tercer estudio, se prepararon cuatro conjuntos de dietas que contenían 0, 6, 12 y 18% de FML. Cada conjunto fue suplementado con DL-Metionil-DL-Metionina para resultar en un contenido total de Met (Met+Cis) de 0.58 (1.05), 0.69 (1.16) y 0.82% (1.29%), en base al alimento. Camarones de 1.00 ± 0.08 g fueron sembrados en 60 tanques al aire libre de 1 m³ a

Dietas with 3% KRM inclusion also resulted in a greater feed preference than at 4.5%.

In a 2nd study, a diet with 3% FML was supplemented with either 3% salmon meal (POS), soy protein concentrate (NEG), KRM, squid meal (SQM), shrimp head meal (SHM), shrimp meal (SM), squid liver meal (SLM), or 5% liquid sardine hydrolysate (SAH). Shrimp of 0.99 ± 0.08 g were stocked at 100 animals/m² in fifty-six 1-m³ tanks and fed 10 times daily for 74 days. Feed preference was evaluated by feeding shrimp of 10.87 ± 1.82 g in excess twice a day for 10 days in two separate feeding trays allocated in fifty 0.5-m³ tanks. Survival reached $93.3 \pm 5.80\%$ and was unaffected by supplementation. Final BW was highest for shrimp fed KRM-supplemented diet (11.97 ± 0.93 g), followed by POS (11.11 ± 0.77 g), and SQM (11.01 ± 1.17 g). Diets SHM, SM, SLM, and NEG showed a lower shrimp BW compared to POS, but were not statistically different among them. Shrimp fed the SAH diet achieved the lowest BW (10.06 ± 1.02 g). The highest gained yield was obtained with diets KRM and POS. No statistical difference was observed in shrimp yield among other diets. The lowest FCR was achieved with shrimp fed KRM (1.31 ± 0.05) when compared to diets SHM (1.47 ± 0.05), SAH (1.47 ± 0.07), and SLM (1.45 ± 0.17). Two-by-two comparisons indicated shrimp preferred SHM and KRM, except when these were compared to SQM and SLM. No difference in feed preference was found between diets with SQM and SLM. SAH was the least preferred raw material in all comparisons.

In a 3rd study, four sets of diets were prepared to contain 0, 6, 12 and 18% FML. Each set was supplemented with DL-Methionyl-DL-Methionine to result in a total dietary Met (Met+Cys) content of 0.58 (1.05), 0.69 (1.16) and 0.82% (1.29%), on a fed basis. Shrimp of 1.00 ± 0.08 g were stocked in 60 outdoor tanks of 1 m³ under 100 shrimp/m² and reared for 70 days. Dietary protein, and amino acid (AA) digestibility of four FML groups, but only at high dietary Met levels (~0.82%), were evaluated in forty 60-L indoor tanks during 93 days under 70 shrimp/m². Final shrimp survival ($92.85 \pm 4.82\%$), weekly weight gain (1.17 ± 0.08 g), apparent feed intake (13.3 ± 0.5 g of feed per stocked shrimp) and FCR (1.18 ± 0.06) were unaffected by dietary FML level and Met content. Gained yield was adversely affected when FML was reduced from 18 and 12% ($1,156$ and $1,167$ g/m², respectively) to zero ($1,090$ g/m²), but no change was observed at 6% ($1,121$ g/m²). A significant interaction was detected between FML level and dietary Met. Under zero and 6% FML, higher levels of total dietary Met, 0.69 and 0.82%, respectively, were required to maximize shrimp BW. Comparatively, at 12 and 18% FML, a dietary Met content of only 0.58% was sufficient. Diets with zero FML or with only 6% delivered the highest profit and return on investment (ROI) compared to diets with higher levels.

una densidad de 100 camarones/m² y criados durante 70 días. Se evaluaron la digestibilidad de la proteína dietética y de los aminoácidos (AA) de cuatro grupos de FML, pero solo a niveles altos de Met dietética (~0.82%), en cuarenta tanques interiores de 60 L durante 93 días a una densidad de 70 camarones/m². La supervivencia final de los camarones (92.85 ± 4.82%), el aumento de peso semanal (1.17 ± 0.08 g), la ingesta aparente de alimento (13.3 ± 0.5 g de alimento por camarón sembrado) y el FCA (1.18 ± 0.06) no se vieron afectados por el nivel de FML en la dieta y el contenido de Met. El rendimiento obtenido se vio afectado negativamente cuando el FML se redujo del 18 y 12% (1,156 y 1,167 g/m², respectivamente) a cero (1,090 g/m²), pero no se observó ningún cambio al 6% (1,121 g/m²). Se detectó una interacción significativa entre el nivel de FML y la Met dietética. Con 0% y 6% de FML, se requerían niveles más altos de Met dietética total, 0.69 y 0.82%, respectivamente, para maximizar el peso corporal (PC) de los camarones. En comparación, con 12% y 18% de FML, un contenido de Met dietética de solo 0.58% fue suficiente. Las dietas con 0% de FML o con solo 6% ofrecieron la mayor ganancia y retorno sobre la inversión (ROI) en comparación con las dietas con niveles más altos.

En un cuarto estudio, se incluyó KRM al 3 y 10% y se alimentó a *P. vannamei* infectados con EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*) en comparación con grupos de control negativo (NEG, sin infección) y positivo (POS, infección por EHP). Un total de 400 camarones de 1.0 ± 0.4 g fueron divididos en veinte tanques de vidrio de 90 L, cada uno con 20 camarones. Para desafiar el EHP, se introdujo tejido hepatopancreático infectado picado en los tanques designados después de 35 días de alimentación con las dietas de tratamiento. Al final del estudio de 73 días, que incluía un período de desafío de EHP de 38 días, se midió el peso corporal final de cada camarón. Los resultados revelaron que no hubo diferencias en la supervivencia final (84.3 ± 9.6%). Sin embargo, se registraron pesos corporales finales para los grupos de dieta suplementados con KRM3 y KRM10 de 3.5 ± 0.3 g y 4.6 ± 0.4 g, respectivamente, mientras que el grupo POS pesó 3.3 ± 0.3 g y el grupo de control NEG 3.7 ± 0.2 g. Los hallazgos sugieren que las dietas a base de kril tienen el potencial de aliviar los efectos de la infección por EHP al mejorar el rendimiento de crecimiento.

In a 4th study, KRM was included at 3 and 10% and fed to EHP- (*Enterocytozoon hepatopenaei*) infected *P. vannamei* in comparison to negative (NEG, no infection) and positive (POS, EHP infection) control groups. A total of 400 shrimp of 1.0 ± 0.4 g, were divided into twenty 90-L glass tanks, each with 20 shrimp. To challenge EHP, minced infected hepatopancreatic tissue was introduced to designated tanks after 35 days of feeding the treatment diets. At the end of the 73-day study, including a 38-day EHP challenge period, individual shrimp final BW was measured. Results revealed no differences in final survival (84.3 ± 9.6%). However, final BWs were recorded for the KRM3, and KRM10-supplemented diet groups at 3.5 ± 0.3, and 4.6 ± 0.4 g, respectively, with the POS group weighing 3.3 ± 0.3 g and the NEG control group 3.7 ± 0.2 g. The findings suggest that krill-based diets have the potential to alleviate the effects of EHP infection by improving growth performance.

Suplementación con aminoácidos funcionales en el alimento para camarones aumenta la resistencia al estrés hídrico en condiciones agudas de bajo oxígeno y baja salinidad

Functional amino acids mix supplementation in feed for shrimp increases water stress resistance under low oxygen and low salinity acute challenges

Pierrick Kersanté, BSc.

BCF Life Sciences

pkersante@bcf-lifesciences.com

Kersanté Pierrick^{1*}, Pratoomchat Boonyarath², Pereira Raquel Tatiane³

¹BCF Life Sciences, France

²Burapha University, Thailand

³Raquel Tatiane Pereira Consultoria LTDA, Brazil

Resumen

En la búsqueda de una acuicultura más sostenible y eficiente, este estudio explora el concepto de aminoácidos funcionales y sus beneficios en la nutrición del camarón más allá de los enfoques tradicionales. La brecha entre la clasificación tradicional de los aminoácidos (AA) y su importancia fisiológica ha llevado al surgimiento del concepto de “aminoácidos funcionales”, lo que ha llevado a un cambio de paradigma con respecto a la clasificación de los AA como nutricionalmente prescindibles o indispensables. Los AA funcionales son aquellos que participan y regulan vías metabólicas clave relacionadas con el crecimiento y la salud. Los ensayos tenían como objetivo demostrar los efectos de suplementar una mezcla funcional de AA para el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en condiciones de estrés hídrico evaluados en dos ensayos consecutivos. El primer ensayo tuvo como objetivo evaluar el transporte de oxígeno y los niveles de proteína plasmática bajo homeostasis durante los 16 días de alimentación. El segundo ensayo tuvo como objetivo evaluar la resistencia al estrés hídrico en función del transporte de oxígeno y los niveles de proteína plasmática bajo el desafío agudo de niveles bajos de oxígeno y salinidad el día 16 de alimentación. La mezcla de AA funcionales utilizada en este estudio se obtuvo a partir de un proceso biotecnológico que promueve la hidrólisis extensiva de la queratina aviar, conduciendo a la desnaturalización completa de la cadena proteica para alcanzar un estado de aminoácidos libres (KFAA).

La primera prueba de alimentación (I) se realizó utilizando tres dietas y tres réplicas (un total de 405 camarones, 45/tanque, 135/tratamiento) en las que se alimentaron camarones (peso corporal inicial 14,12 g ± 0,35) durante 16 días. Se formuló una dieta de control para satisfacer los requerimientos nutricionales y dos dietas más que contenían la suplementación de 0,50% (KFAA0,5%) y 1% (KFAA1%) de una mezcla de aminoácidos funcionales. Los camarones se criaron en tanques de 250 L (0,55 m x 0,82 m x 0,5 m) y los parámetros del agua fueron los siguientes; oxígeno disuelto 6-7 mg/L; Salinidad 15 ppt; 28-30°C;

Abstract

In pursuing more sustainable and efficient aquaculture, this study explores the concept of functional amino acids and their benefits in shrimp nutrition above and beyond the traditional approaches. The gap between traditional amino acids (AA) classification and physiological importance has led to the emergence of the “Functional amino acids” concept, leading to a paradigm shift regarding the classification of AA as nutritionally dispensable or indispensable. Functional AAs are those that participate and regulate key metabolic pathways related to growth and health. The trials were set to demonstrate the effects of supplementing functional AA mix for white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) under water stress challenges assessed in two consecutive trials. The first trial aimed to evaluate oxygen transportation and plasmatic protein levels under homeostasis through the time of 16 days of feeding. The second trial aimed to assess resistance to water stress based on oxygen transportation and plasmatic protein levels under the acute challenge of low oxygen and low salinity at day 16 of feeding. The mix of functional AA used in this study was obtained from a biotechnological process that promotes extensive hydrolysis of poultry keratin, leading to the complete denaturation of the protein chain to achieve a state of free amino acids (KFAA).

The first feeding trial (I) was set using three diets and three replicates (total of 405 shrimp, 45/tank, 135/treatment) in which shrimp (initial body weight 14.12g ± 0.35) were fed for 16 days. A control diet was formulated to meet the nutritional requirements and two more diets containing the supplementation of 0.50% (KFAA0.5%), and 1% (KFAA1%) of functional amino acids mix. Shrimp were reared in 250 L tanks (0.55m x 0.82m x 0.5m) and water parameters were as follows; dissolved oxygen 6-7 mg/L; Salinity 15 ppt; 28-30 °C; pH 7.8-8.2. Hemolymph samples (n=9 shrimp/treatment) were collected on days 4, 8, 12, and 16 of feeding for hemocyanin and plasmatic protein quantification. The second trial (acute challenge, II) was set on day 16 using a total of 45 shrimp (15 shrimp/treatment) from the previous trial, body weight ~20 g, which were subject to oxygen and

pH 7,8-8,2. Se recolectaron muestras de hemolinfa (n = 9 camarones/tratamiento) los días 4, 8, 12 y 16 de alimentación para la cuantificación de hemocianina y proteínas plasmáticas. La segunda prueba (desafío agudo, II) se realizó el día 16 utilizando un total de 45 camarones (15 camarones/tratamiento) de la prueba anterior, con un peso corporal de ~20 g, que fueron sujetos a un desafío agudo de oxígeno y salinidad realizado por separado. Para el desafío agudo de bajo oxígeno, los camarones fueron transferidos de manera repentina de 4.2 mg/L de oxígeno disuelto a 0.5 mg/L de oxígeno disuelto (sin aireación) en tanques de 20 L.

Para el desafío agudo de baja salinidad, los camarones se transfirieron repentinamente de tanques de 20 L con 15 ppt de salinidad a tanques de 0 ppt de salinidad (que contienen agua dulce). En ambos desafíos, se evaluó el tiempo necesario (minutos) para completar la pérdida del equilibrio del camarón en minutos y, posteriormente, se recolectaron muestras de hemolinfa (n=5 camarones/tratamiento) para la cuantificación de hemocianina y proteínas plasmáticas. Los datos se analizaron utilizando el software SPSS como sujeto de ANOVA unidireccional y prueba de Duncan para comparación de medias ($p<0,05$). Los camarones alimentados con KFAA1% tuvieron niveles significativamente más altos de hemocianina (+29,4%) y niveles más altos de proteína plasmática (+2,1%) durante los 16 días de alimentación. Se detectaron diferencias en los niveles de proteína plasmática a los 4 (+1,3%) y 16 días (+4,2%) de alimentación, mientras que las diferencias en la concentración de hemocianina se produjeron a los 16 días (+82,5%) de alimentación. Los camarones sometidos a exposición aguda a oxígeno y alimentados con KFAA 1% resistieron significativamente más tiempo para perder el equilibrio (+18,3%) y los niveles de hemocianina y proteína plasmática disminuyeron significativamente (-25,3% y -4,8%, respectivamente). De manera similar, los camarones sometidos a exposición aguda a salinidad y alimentados con KFAA 1% resistieron significativamente más tiempo para perder el equilibrio (+79,1%) y la proteína plasmática disminuyó significativamente durante el estrés (-4,2%). Estos resultados sugieren que los altos niveles de hemocianina y proteína plasmática que tenían los camarones antes del desafío (ensayo I) sirvieron como un estado fisiológico más preparado del que más tarde, durante el desafío agudo (ensayo II), los camarones podrían beneficiarse para lograr una mayor resistencia al estrés hídrico. Para las estrategias de nutrición orientadas a desafíos, este estudio fomenta la discusión sobre la comprensión de los aminoácidos y su papel en la fisiología más allá de los enfoques tradicionales como esenciales y prescindibles.

Palabras clave: Aminoácidos funcionales, salud del camarón, estrés hídrico

salinity acute challenge performed separately. For the low oxygen acute challenge, shrimp were suddenly transferred from 4.2 mg/L of dissolved oxygen into a 0.5 mg/L of dissolved oxygen (no aeration) 20 L tanks. For the low salinity acute challenge, shrimp were suddenly transferred from 15 ppt salinity into 0 ppt salinity 20 L tanks (containing freshwater). In both challenges, the time needed (minutes) to complete loss of balance by shrimp in minutes was evaluated and, afterward, hemolymph samples (n=5 shrimp/treatment) were collected for hemocyanin and plasmatic protein quantification. Data were analyzed using SPSS software as a subject of one-way ANOVA and Duncan's test for means comparison, ($p<0.05$). Shrimp fed KFAA1% had significantly higher hemocyanin levels (+29.4%) and higher levels of plasmatic protein (+2.1%) through the 16 days of feeding. Differences in plasma protein levels were detected at 4 (+1.3%) and 16 days (+4.2%) of feeding meanwhile differences in hemocyanin concentration took 16 days (+82.5%) of feeding. Shrimp under oxygen acute challenge and fed KFAA1% resisted significantly longer to lose balance (+18.3%) and hemocyanin and plasma protein levels significantly decreased (-25.3% and -4.8%, respectively). Similarly, shrimp under salinity acute challenge and fed KFAA1% resisted significantly longer to lose balance (+79.1%) and plasmatic protein significantly decreased during the stress (-4.2%). These results suggest the high levels of hemocyanin and plasma protein shrimp had before the challenge (trial I) served as a more prepared physiological state which later, during the acute challenge (trial II), shrimp could benefit from to achieve higher water stress resistance. For challenge-oriented nutrition strategies, this study encourages discussion on understanding amino acids and their role in physiology above and beyond the traditional approaches as essential and dispensable.

Keywords: Functional amino acids, shrimp health, water stress

Una nueva fracción de levadura de múltiples cepas (MsYF) refuerza la inmunidad, las defensas antioxidantes y el rendimiento del camarón

A novel multi-strain yeast fraction (MsYF) support shrimp immunity, antioxidant defenses and performance

François Cellier, MSc.
Lallemand Animal Nutrition
fcellier@lallemand.com

François Cellier*, Yahui Wang, Stéphane Ralite, Eric Leclercq
1 [Lallemand Animal Nutrition](#), 19 rue des Briquetiers, 31702 Blagnac, France

Resumen: Los camarones carecen de un sistema inmunológico adaptativo que hace imposible la vacunación. En cambio, la prevención de enfermedades durante el cultivo se basa en buenas prácticas de manejo, incluidas estrategias nutricionales destinadas a reforzar la salud y la robustez del camarón. Los efectos de los ingredientes funcionales sobre la inmunidad infecciosa están bien documentados. En un ensayo anterior, la suplementación con un producto patentado de fracción de levadura de múltiples cepas (MsYF) se asoció con una modulación positiva de algunos mecanismos infecciosos relacionados, como la fagocitosis, la melanización y la actividad respiratoria (“proceso de eliminación de patógenos”). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con MsYF sobre las defensas antioxidantes, cruciales para una respuesta inmune equilibrada y duradera; y sobre la salud intestinal, el crecimiento y la supervivencia de *Litopenaeus vannamei* expuesto a *Vibrio parahaemolyticus*.

El ensayo se llevó a cabo en China en 2022 durante 63 días. Un total de 20 hapas (100 x 100 x 150 cm) se sembraron con *L. vannamei* de 1.29 ± 0.01 g a una densidad de 100 animales/m². Se compararon cinco tratamientos en cuadruplicado: control (dieta basal no suplementada) y la misma dieta suplementada con niveles graduales de MsYF (0.6; 1.0; 1.4 y 1.8 kg/tonelada de alimento). Después de 56 días, los animales fueron expuestos a un desafío estándar de *Vibrio parahaemolyticus* mediante inyección (0.1 ml por camarón de un tampón PBS a 2.10^8 UFC/ml) y se les dio seguimiento durante una semana, cuando finalizó el ensayo.

Durante la duración del ensayo, hubo una dosis-respuesta positiva de MsYF en los niveles de proteína total, fosfatasa alcalina y ácida, capacidad antioxidante total (T-AOC), superóxido dismutasa total y niveles de catalasa en la hemolinfa y el hepatopáncreas (HP). Por ejemplo, los niveles de T-AOC en HP fueron 4.04 ± 0.1 U/ml para MsYF a 1.8 kg/t en comparación con 2.51 ± 0.27 U/ml

Abstract: Shrimp lack an adaptive immune system making vaccination impossible. Instead, disease prevention during farming relies on good management practices including nutritional strategies aiming at reinforcing shrimp health and robustness. The effects of functional ingredients on infectious immunity are well documented. In a previous trial, supplementation with a proprietary multi-strain yeast fraction product (MsYF) was associated with positive modulation of some infectious related mechanisms such as phagocytosis, melanization and respiratory burst activity (“pathogen killing process”). The objective of this study was to evaluate the effect of MsYF supplementation on antioxidants defenses, crucial for a long lasting, equilibrated immune response; and on intestinal health, growth performance and survival of *Litopenaeus vannamei* challenged with *Vibrio parahaemolyticus*.

The trial took place in China in 2022 for 63 days. A total of 20 hapas (100 x 100 x 150 cm) were stocked with 1.29 ± 0.01 g *L. vannamei* at a density of 100 animals/m². Five treatments were compared in quadruplicate: control (non-supplemented basal diet), and the same diet supplemented with graded levels of MsYF (0.6; 1.0; 1.4 and 1.8 kg/ton of feed). After 56 days, animals were exposed to a standard *Vibrio parahaemolyticus* challenge by injection (0.1ml per shrimp of PBS buffer at 2.10^8 CFU/ml) and followed for one week when the trial ended.

Over the trial's duration, there was a positive MsYF dose-response on total protein, alkaline and acid phosphatase, total antioxidant capacity (T-AOC), total superoxide dismutase, and catalase levels in the haemolymph and hepatopancreas (HP). For example, T-AOC levels in the HP were 4.04 ± 0.1 U/ml for MsYF at 1.8 kg/t compared to 2.51 ± 0.27 U/ml in the control. Further, higher benefits were overall observed after a longer period of use. Significantly lower concentrations of malondialdehyde (MDA) were observed in the MsYF groups indicating lower lipid peroxidation hence a superior antioxidant status. For example, MDA levels in the HP were 4.75 ± 0.25 nmol/mg prot for MsYF at 1.8 kg/t compared to 6.25 ± 0.1 nmol/mg prot in the control). At gut level, a higher concentration of goblet cells was observed; villi length was significantly increased within 14 days of supplementation and intestinal muscle thickness

en el control. Además, en general se observaron mayores beneficios después de un período de uso más prolongado. Se observaron concentraciones significativamente más bajas de malondialdehído (MDA) en los grupos MsYF, lo que indica una menor peroxidación lipídica y, por lo tanto, un estado antioxidante superior. Por ejemplo, los niveles de MDA en HP fueron $4,75 \pm 0,25$ nmol/mg prot para MsYF a 1,8 kg/t en comparación con $6,25 \pm 0,1$ nmol/mg prot en el control). A nivel intestinal se observó una mayor concentración de células caliciformes; la longitud de las vellosidades aumentó significativamente dentro de los 14 días posteriores a la suplementación y el grosor del músculo intestinal fue mayor en los grupos de MsYF; juntos indican una mejor salud intestinal y funciones de barrera. Estos efectos positivos fueron corroborados por una mejora significativa en la tasa de ganancia de peso (WGR) y el índice de conversión alimenticia (FCR) en grupos alimentados con MSYF (MsYF 0,6 kg/T: WGR = 659 ± 45 %; FCA = $1,36 \pm 0,10$; Control: WGR = 508 ± 30 % y FCA de $1,75 \pm 0,1$). Finalmente, tras el desafío de *V. parahaemolyticus*; la supervivencia mejoró significativamente en los grupos de MsYF con una dosis-respuesta positiva medida (supervivencia = $51,1 \pm 3,8$ %; $62,2 \pm 13,9$ %; $66,7 \pm 0,0$ %; $73,3 \pm 6,7$ %; $77,8 \pm 3,8$ % en el control, MsYF 0,6; 1,0; 1,4 y 1,8 kg/t de alimento, respectivamente).

En conclusión, este estudio documentó que, además de su efecto comprobado sobre la inmunidad infecciosa, MsYF moduló positivamente los parámetros inmunes asociados (antioxidantes, enzimas relacionadas con la inmunidad, marcadores de estrés oxidativo más bajos) y aumentó la resistencia a un desafío con *Vibrio*. Además, MsYF mejoró la integridad y el desarrollo intestinal, lo que se asoció con beneficios de crecimiento y conversión alimenticia. En conjunto, estos datos respaldan la contribución de MsYF a la salud y el rendimiento de *L. vannamei* y ayudan a informar la selección de dosis de acuerdo con el objetivo local.

was higher in the MsYF groups; together indicating better gut health and barrier functions. These positive effects were corroborated by significant improvement in weight gain rate (WGR) and feed conversion ratio (FCR) in groups fed MSYF (MsYF 0.6 kg/T: WGR = 659 ± 45 %; FCR = 1.36 ± 0.10 ; Control: WGR = 508 ± 30 % and FCR of 1.75 ± 0.1). Finally following *V. parahaemolyticus* challenge; survival was significantly improved in the MsYF groups with a positive dose-response measured (Survival = 51.1 ± 3.8 %; 62.2 ± 13.9 %; 66.7 ± 0.0 %; 73.3 ± 6.7 %; 77.8 ± 3.8 % in the control, MsYF 0.6; 1.0; 1.4; and 1.8 kg/t feed, respectively).

In conclusion this study documented that, in addition to its proven effect on infectious immunity, MsYF positively modulated immune-associated parameters (antioxidant, immunity-related enzymes, lower oxidative stress markers) and increased resilience to a *Vibrio* challenge. Further, MsYF enhanced gut integrity and development which was associated with growth and feed conversion benefits. Taken together, this data supports the contribution of MsYF to *L. vannamei* health and performance and help inform dose selection according to the local target.

Herramientas sostenibles para potenciar el sistema inmune del camarón Sustainable tools to boost the shrimp immune system

Samuel Correa, MBA.
BIOIBERICA
scorrea@bioiberica.com

En los últimos años el cultivo de camarones se ha enfrentado a una serie de desafíos que amenazan al sector. La industria camaronera se enfrenta a problemas como el exceso de oferta que conduce a precios bajos, reducción de la demanda debido a la inflación y mayores costos de producción debido a la intensificación en la producción que conlleva a una mayor incidencia de enfermedades.

A pesar del progreso en la calidad del alimento y desempeño productivo, todavía hay margen para la mejora del estatus sanitario, así como de la nutrición funcional.

Teniendo en cuenta la ausencia de vacunas, el uso cada vez más restringido de los antibióticos en el cultivo de camarones y la intensificación productiva se deben buscar estrategias que contribuyan a mejorar de manera holística la respuesta inmune, la microbiota y mitigar el estrés en los camarones. Esto será clave para hacer frente a los desafíos productivos y microbiológicos.

Por si fueran pocos los desafíos a los que la industria camaronera hace frente, a esto se le suma que los camarones tienen un sistema inmune más limitado ya que carecen de un sistema inmune adaptativo. Sin embargo, poseen un sistema inmune innato que consiste en barreras físicas y componentes celulares y humorales. Este tipo de respuesta innata se basa en el reconocimiento por parte del huésped de componentes celulares microbianos que conlleva a respuestas celulares, mediadas por directamente por hemocitos (fagocitosis, encapsulación, apoptosis, coagulación, etc) y humorales, que incluyen la activación de diferentes sistemas de cascada y la consecuente liberación de moléculas acumuladas en los hemocitos (profenoloxidasa, péptidos antimicrobiales, inhibidores de la proteasa, lisozima, aglutininas, etc.). Aparte de esta respuesta, el sistema del complemento, así como la interferencia con el RNA (RNAi) parecen jugar un papel importante en el sistema inmune en camarones.

Teniendo en cuenta estas características inherentes del sistema inmune de los camarones, se han buscado estrategias alternativas a los antimicrobianos que ayuden a potenciar la respuesta inmune innata. Este abstract se centrará en la correlación de compuestos bioactivos extraídos de organismos

In recent years, shrimp farming has faced several challenges that threaten the sector. The shrimp industry is facing problems such as oversupply leading to low prices, reduced demand due to inflation and higher production costs due to intensification in production leading to higher incidence of diseases.

Despite progress in feed quality and production performance, there is still room for improvement in sanitary status as well as functional nutrition.

Considering the absence of vaccines, the increasingly restricted use of antibiotics in shrimp farming, and the intensification of production, strategies must be sought that contribute to holistically improving the immune response, the microbiota, and mitigating stress in shrimp. This will be key to addressing both productive and microbiological challenges.

As if the challenges facing the shrimp industry were not enough, shrimp have a more limited immune system since they lack an adaptive immune system. However, they do possess an innate immune system consisting of physical barriers and cellular and humoral components. This type of innate response is based on host recognition of microbial cellular components leading to cellular responses, mediated directly by hemocytes (phagocytosis, encapsulation, apoptosis, coagulation, etc.) and humoral responses, which include the activation of different cascade systems and the consequent release of molecules accumulated in hemocytes (prophenoloxidase, antimicrobial peptides, protease inhibitors, lysozyme, agglutinins, etc.). Apart from this response, the complement system as well as RNA interference (RNAi) seem to play an important role in the immune system in shrimp.

Considering these inherent characteristics of the shrimp immune system, alternative strategies to antimicrobials have been sought to enhance the innate immune response. This abstract will focus on the correlation of bioactive compounds extracted from marine organisms and yeasts that have shown potential to modulate the immune response in shrimp and consequently reduce mortality against *Vibrio spp.*

- Marine organisms offer enormous potential resources like raw material for the food and feed industries. They are part of the primary links in shrimp feed. There are several types of organisms that have a characteristic

marinos y levaduras que han demostrado potencial para modular la respuesta inmune en camarones y consecuentemente reducir la mortalidad frente a *Vibrio spp.*

- Los organismos marinos ofrecen recursos enormes potenciales como materia prima para las industrias de alimento y piensos. Estas hacen parte de los eslabones primarios de la alimentación del camarón. Existen varios tipos de organismos que tienen un perfil característico de compuestos bioactivos como los fucoidanos, alginato y laminarina (β -glucanos característicos de los organismos marinos) que juegan un papel muy importante como inmunomoduladores.
- Las levaduras han estado presentes en la Tierra desde hace millones de años. *Saccharomyces cerevisiae* es la levadura más reconocida y valiosa para varias industrias, debido a la concentración de macronutrientes y compuestos bioactivos. Uno de los compuestos bioactivos que más destaca por su papel en la replicación celular que favorece la salud intestinal, además de tener un importante papel como inmunomodulador son los nucleótidos.

Existe evidencia científica sobre el uso de estos compuestos bioactivos procedentes tanto de organismo marinos como de las levaduras en camarones y de sus efectos específicos en la modulación de la respuesta inmune de los camarones frente a diversos patógenos.

Se ha diseñado un sistema para evaluar la correlación de efectos de un producto de levaduras y una mezcla compuestos bioactivos de origen marino en la supervivencia del camarón blanco del pacífico (CBP) frente a un desafío mediante inmersión con el agente patógeno causante del síndrome de mortalidad temprana (APSMT). Tras un periodo de aclimatación, 6000 CBP fueron clasificados en 5 grupos (4 réplicas/grupo; 30 CBP/tanque) y recibieron diferentes dietas durante 28 días: 1 grupo control negativo, CN y 4 grupos que fueron desafiados mediante inmersión del APSMT recibieron dietas suplementadas con 0,1% y 0,05% de producto de levadura con presencia de nucleótidos biodisponibles y una combinación de los compuestos bioactivos (fucoidanos, alginato y β -glucanos) de origen marino junto con el concentrado el producto de levaduras dosificado a razón de 0,1% y un grupo no suplementado (Control Positivo, CP). Se hizo un seguimiento de los camarones post-desafío. Tras varios días de desafío el grupo CP mostró una significativa mayor mortalidad respecto al CN. Los grupos que recibieron el tratamiento con nucleótidos a 0,05% y 0,1% tuvieron una reducción de la mortalidad frente al CP, mientras que la combinación de nucleótidos y compuestos marinos evidenció una menor incidencia en la mortalidad respecto al grupo CP**. Como conclusión la correlación de compuestos bioactivos de levaduras y organismos marinos tiene

profile of bioactive compounds such as fucoidans, alginate and laminarin (β -glucans characteristic of marine organisms) that play a very important role as immunomodulators.

- Yeasts have been present on Earth for millions of years. *Saccharomyces cerevisiae* is the most recognized and valuable yeast for several industries, due to its concentration of macronutrients and bioactive compounds. One of the bioactive compounds that stands out for its role in cell replication that promotes intestinal health, in addition to having an important role as an immunomodulator, are nucleotides.

There is scientific evidence on the use of these bioactive compounds from both marine organisms and yeasts in shrimp and their specific effects in modulating the immune response of shrimp against various pathogens.

A system has been designed to evaluate the correlation of effects of a yeast product and a mixture of bioactive compounds of marine origin on the survival of Pacific white shrimp (CBP) against a challenge by immersion with the pathogenic agent causing early mortality syndrome (APSMT). After an acclimatization period, 6000 CBP were sorted into 5 groups (4 replicates/group; 30 CBP/tank) and received different diets for 28 days: 1 negative control group, NC and 4 groups that were challenged by APSMT immersion received diets supplemented with 0.1% and 0.05% of yeast product with presence of bioavailable nucleotides and a combination of the bioactive compounds (fucoidans, alginate and β -glucans) of marine origin together with the concentrate the yeast product dosed at the rate of 0.1% and a non-supplemented group (Positive Control, PC). The shrimp were followed up post-challenge. After several days of challenge, the PC group showed significantly higher mortality than the NC group. The groups that received treatment with nucleotides at 0.05% and 0.1% had a reduction in mortality compared to the PC, while the combination of nucleotides and marine compounds showed a lower incidence of mortality compared to the PC group**. In conclusion, the correlation of bioactive compounds from yeasts and marine organisms has a modulating effect that contributes to reduce mortality in shrimp challenged against APSMT. These functional nutrients can be used to improve the immune system of Pacific white shrimp and consequently their health status. The combination of different bioactive compounds can be a useful tool for the shrimp industry to improve the sustainability and quality of the production system.

**The data cannot be published because it is pending a patent process.

un efecto modulador que contribuye a reducir la mortalidad en camarones desafiado frente a APSMT. Estos nutrientes funcionales, pueden ser utilizados para mejorar el sistema inmune del camarón blanco del pacífico y consecuentemente su estatus sanitario. La combinación de diferentes compuestos bioactivos puede ser una herramienta útil para la industria del camarón, en su objetivo de mejorar la sostenibilidad y la calidad del sistema productivo.

**Los datos no se pueden publicar porque está pendiente de un proceso de patente.

SESIÓN: MANEJO DE CALIDAD DE AGUA Y SUELOS
SESSION: SOIL AND WATER QUALITY MANAGEMENT



Monitoreo estandarizado de variables ambientales y productivas en concesiones de acuicultura

Standardized monitoring of environmental and productive variables in aquaculture concessions

Biol. Camila Miranda
Patagonia ROV SPA

camila.miranda@patagoniarov.com

¹Camila Miranda Cerna, ¹Alex Pérez Navarro
¹Patagonia ROV SPA

camila.miranda@patagoniarov.com alex.perez@patagoniarov.com

Palabras clave: acuicultura, fondos marinos, ROVs, innovación,

Durante las últimas décadas la industria acuícola ha tenido un aumento productivo exponencial para dar abasto a la demanda internacional de proteínas de origen animal; en Chile, la principal industria acuícola es la salmonicultura la que se desarrolla en las regiones del extremo sur del país. En este contexto, en Chile se han generado diversas leyes que regulan principalmente el área sanitaria y ambiental de la industria acuícola; en el área ambiental se encuentra principalmente ligada a la disminución de materia orgánica e inorgánica a los fondos marinos.

El objetivo de este estudio es generar un monitoreo estandarizado en las concesiones de salmónidos para establecer el impacto bajo las balsas jaulas y correlacionar los valores bióticos y abióticos de la columna de agua y fondo marino con factores productivos, de esta manera los productores pueden tomar decisiones operacionales y productivas en base a información científica certera.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizan distintos equipos ROVs (Remotely Operated Vehicle) los cuales se emplean para monitorear, mediante inspección visual, centros de cultivos de la XI región de Aysén y XII región de Magallanes, ambos ubicados en fiordos. En total hay 16 centros en Aysén reportando más de 40 inspecciones y en Magallanes son 11 centros de cultivos con alrededor de 60 inspecciones submarinas, donde las profundidades oscilan desde 600 a 200m aprox. La inspección submarina comienza antes que inicie el ciclo productivo (línea base) hasta después que haya finalizado, para obtener un registro temporal completo. Durante la inspección se monitorea el módulo de cultivo, donde cada jaula (40x40m) se subdivide en cuatro cuadrantes (A, B, C, D) y fuera del módulo para tener un control negativo. Las variables se categorizan de 0 a 3 según el porcentaje de cobertura del fondo, entre las que se incluyen el pellet (alimento), fecas y la cubierta de microorganismos visible la que genera un manto blanquecino en el fondo el cual es un bioindicador de hipoxia en el sustrato. Además, se consideran otras variables bióticas tales como la presencia/

During the last decades, the aquaculture industry has had an exponential increase in production to supply the international demand for animal proteins; in Chile, the main aquaculture industry is salmon farming, which is developed in the southernmost regions of the country. In this context, Chile has generated several laws that regulate mainly the sanitary and environmental area of the aquaculture industry; in the environmental area it is mainly linked to the reduction of organic and inorganic matter to the sea bottoms.

The objective of this study is to generate standardized monitoring in salmonid concessions to establish the impact under the cage rafts and correlate the biotic and abiotic values of the water column and sea bottoms with productive factors, so that producers can make operational and productive decisions based on accurate scientific information.

To carry out this study, different ROVs (Remotely Operated Vehicle) equipment is used to monitor, by visual inspection, culture centers in the XI region of Aysén and XII region of Magallanes, both located in fjords. In total there are 16 centers in Aysén reporting more than 40 inspections and in Magallanes there are 11 culture centers with about 60 underwater inspections, where the depths range from 600 to 200m approx. The underwater inspection starts before the production cycle begins (baseline) until after it has ended, in order to obtain a complete temporal record. During the inspection, the culture module is monitored, where each cage (40x40m) is subdivided into four quadrants (A, B, C, D) and outside the module to have a negative control. The variables are categorized from 0 to 3 according to the percentage of bottom cover, including pellet (food), feces and visible microorganism cover, which generates a whitish mantle on the bottom that is a bioindicator of hypoxia in the substrate. In addition, other biotic variables are considered such as the presence/absence of the Opportunistic Polychaete Complex (bioindicator of increased organic matter) and benthic macrofauna (biodiversity), abiotic variables

ausencia del Complejo de Poliquetos Oportunistas (bioindicador de aumento de materia orgánica) y macrofauna bentónica (biodiversidad), variables abióticas como composición granulométrica del fondo, temperatura cercana al fondo y profundidad máxima; finalmente se incluyen de factores productivos ligados a la dieta, peso promedio y biomasa.

Entre los resultados de este estudio se incluyen análisis bioestadísticos de las tres variables principales: pellets, fecas y la cubierta de microorganismos, así como de las otras variables (bióticas y abióticas) del fondo marino y productivas. Los gráficos incluyen promedios, porcentajes, presencia/ausencia de todas las variables, la cual se entrega mediante un documento Pbi que les permite filtrar según centro, jaula, cuadrante, fecha, presencia/ausencia, entre otros. Al inicio del ciclo productivo se genera una pérdida considerable de alimento hacia el fondo marino, principalmente ligado a la estrategia de alimentación de "paletteo" donde los peces se adaptan a comer en agua de mar después del proceso de esmoltificación; en cuanto a las fecas estas son incipientes al inicio, pero una vez que el pez bordea los 1.000g comienza a aumentar considerablemente junto con la cubierta blanquecina lo que indica un aumento de materia orgánica en el fondo marino. Se observaron diferencias significativas en la biodiversidad de macrofauna y Complejo de Poliquetos Oportunistas indicando mayor presencia en la región de Aysén.

Este proceso de inspección submarina les permite obtener información fidedigna en tiempo real de cómo va evolucionando el estado general del fondo marino a medida que avanza el ciclo productivo, generando una eficiente herramienta para tomar decisiones en todos los procesos productivos y operativos de la industria acuícola.

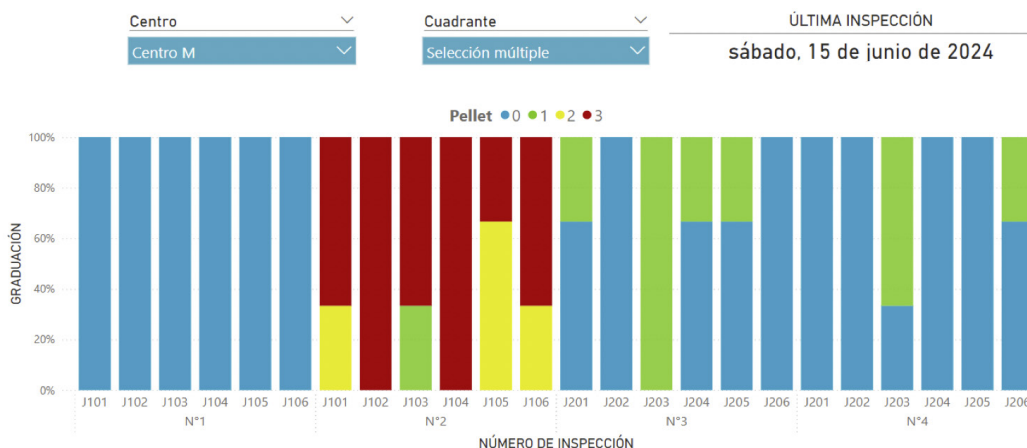
such as granulometric composition of the bottom, near-bottom temperature and maximum depth; finally, productive factors related to diet, average weight and biomass are included.

The results of this study include biostatistical analyses of the three main variables: pellets, feces and the cover of microorganisms, as well as the other variables (biotic and abiotic) of the sea bottom and productive variables. The graphs include averages, percentages, presence/absence of all variables, which is delivered through a Pbi document that allows them to filter according to center, cage, quadrant, date, presence/absence, among others. At the beginning of the productive cycle there is a considerable loss of feed to the sea bottom, mainly linked to the "shoveling" feeding strategy where the fish adapt to eating in seawater after the smoltification process; as for the feces, these are incipient at the beginning, but once the fish reaches 1,000g they begin to increase considerably along with the whitish cover, which indicates an increase in organic matter on the sea bottom. Significant differences were observed in the biodiversity of macrofauna and the Opportunistic Polychaete Complex, indicating a greater presence in the Aysén region.

This underwater inspection process allows them to obtain reliable information in real time on how the general state of the sea bottom is evolving as the production cycle progresses, generating an efficient tool for making decisions in all production and operational processes of the aquaculture industry.



GRADO PELLETS POR JAULA





VARIABLES ABIÓTICAS FONDO

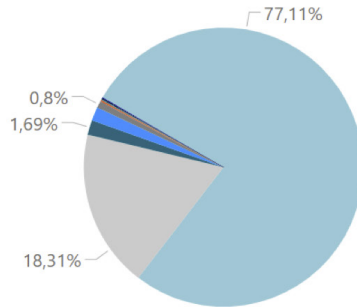
- Centro
- Centro A
 - Centro B
 - Centro C
 - Centro D
 - Centro E
 - Centro F
 - Centro G
 - Centro H
 - Centro I
 - Centro J
 - Centro K
 - Centro L
 - Centro M
 - Centro N
 - Centro Ñ

PROMEDIO TEMPERATURA
AGUA CERCANA AL FONDO

11,00

PROMEDIO
PROFUNDIDAD

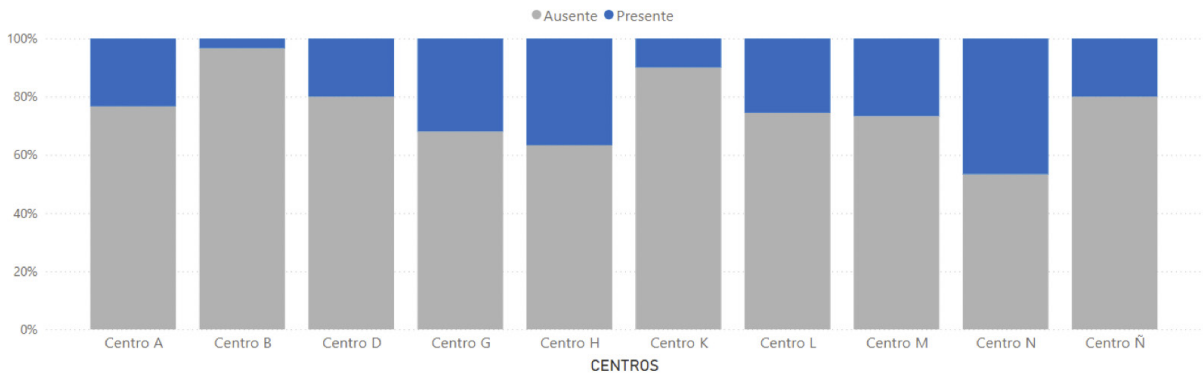
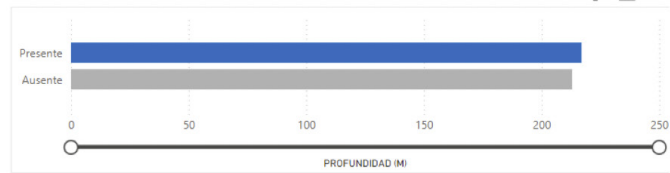
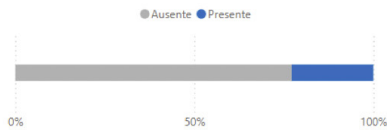
111,93



- TIPO FONDO**
- Fango
 - Roca-Fango
 - Arena
 - Conchuelas-Fango
 - Roca-Arena
 - Fango-Conchuelas
 - Arena-Fango
 - Roca
 - Roca-Conchuelas



MACROFAUNA BENTÓNICA

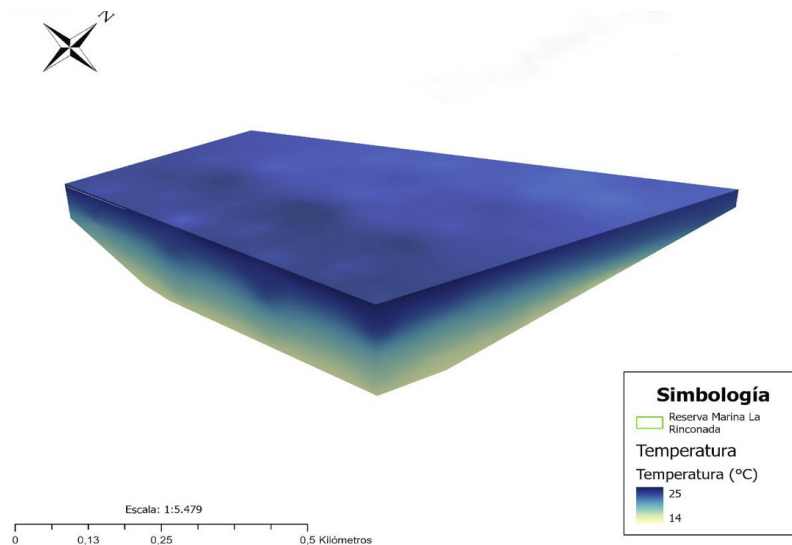


Por otra parte, los equipos ROVs han sido modificados para integrar una sonda multiparamétrica permitiendo obtener parámetros de la columna de agua tales como: temperatura, salinidad, conductividad, pH, potencial redox, fluorescencia (clorofila), oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, turbidez, entre otros; parámetros que son importantes en el proceso productivo del salmón o de cualquier otra industria acuícola. Esto ha permitido obtener una visión holística tanto de la columna de agua y del fondo marino con integraciones que van más allá de lo que exige la normativa actual. En la siguiente imagen la variable de temperatura (°C) oscila desde un máximo de 24°C en superficie a un mínimo de 15°C en el fondo marino (a 40m de profundidad máxima); se puede apreciar cómo se va generando una

On the other hand, ROVs have been modified to integrate a multiparametric probe to obtain water column parameters such as: temperature, salinity, conductivity, pH, redox potential, fluorescence (chlorophyll), dissolved oxygen, oxygen saturation, turbidity, among others; parameters that are important in the production process of salmon or any other aquaculture industry. This has provided a holistic view of both the water column and the sea bottom with integrations that go beyond what is required by current regulations. In the following image the temperature variable (°C) oscillates from a maximum of 24°C at the surface to a minimum of 15°C at the sea bottom (at 40m maximum depth); it can be seen how a thermocline is generated as the depth increases. This type of diagram can be obtained for

termoclina a medida que aumenta la profundidad. Se pueden obtener este tipo de diagramas de todas las variables físicas, químicas y biológicas de la columna de agua lo cual permite apreciar masas de aguas en los centros de cultivos y correlacionar estas variables ambientales con las productivas.

all the physical, chemical and biological variables of the water column, which allows to appreciate water masses in the crop centers and correlate these environmental variables with the productive ones.



Igualmente, para obtener una mejor resolución de las imágenes, se ha generado desarrollo tecnológico incorporando luz difusa (sin impedimento de partículas en suspensión), así como la implementación de láseres, permitiendo obtener una estimación del tamaño en las imágenes. Así mismo, se está desarrollando el uso de visión computacional e inteligencia artificial para que la categorización e identificación de las variables de fondo marino sean autónomas.

Likewise, in order to obtain a better resolution of the images, technological development has been generated incorporating diffuse light (without impediment of particles in suspension), as well as the implementation of lasers, allowing to obtain an estimation of the size in the images. Likewise, the use of computer vision and artificial intelligence is being developed so that the categorization and identification of sea bottom variables are autonomous.

El monitoreo de columna de agua, fondo marino y variables productivas se puede proyectar y exportar a cualquier otra industria acuícola (truchas, camarones, tilapia) y al monitoreo constante de los bancos naturales de recursos marinos, puesto que conocer el ambiente en el que se desarrolla el cultivo es fundamental para: monitoreo ambiental, sustentabilidad, reducción de mortalidad, eficiencia en estrategia de alimentación, reducción de costos operacionales, entre otros.

The monitoring of water column, sea bottom and productive variables can be projected and exported to any other aquaculture industry (trout, shrimp, tilapia) and to the constant monitoring of natural marine resource banks, since knowing the environment in which the culture develops is fundamental for: environmental monitoring, sustainability, mortality reduction, efficiency in feeding strategy, reduction of operational costs, among others.

En conclusión, el tener un monitoreo constante es imprescindible para la sustentabilidad de la industria acuícola ya que lo que observamos en la columna de agua y fondo marino es un reflejo de todo lo que está sucediendo en superficie en los centros de cultivos. Igualmente, generar integración científica y avances en las tecnologías actuales ha permitido obtener la mayor información posible para que los productores tomen decisiones en base a información científica.

In conclusion, constant monitoring is essential for the sustainability of the aquaculture industry since what we observe in the water column and sea bottom is a reflection of everything that is happening on the surface in the culture centers. Likewise, generating scientific integration and advances in current technologies has allowed to obtain as much information as possible so that producers can make decisions based on scientific information.

Cómo enfrentar los desafíos de los cambios ambientales How to face the challenges of environmental changes in shrimp farming

Gabriela Suárez, DMV.
NICOVITA
gsuarezu@vitapro.com.ec

Los florecimientos algales nocivos (FAN), representan una amenaza significativa para el cultivo de camarones en Ecuador. Estos eventos, también conocidos como “mareas rojas”, pueden tener consecuencias negativas tanto, para la salud de los camarones, como para la industria acuícola en general. Los efectos de este tipo de floraciones algales son de diversa índole, destacándose la producción de toxinas y el taponamiento branquial como las principales amenazas para el cultivo del camarón, alterando la calidad del agua, la eficiencia de la conversión alimenticia y la salud de los camarones.

Dentro de los principales efectos durante el cultivo, se encuentran la disminución de la producción por las mortalidades y efectos en el crecimiento y salud de los camarones, como el incremento de los costos de producción debido a la intensificación necesaria de los monitoreos ambientales e implementación de las estrategias de prevención, monitoreo y mitigación, que pueden a la larga afectar también la calidad del producto final que logre ser cosechado. Es por ello que resulta de gran importancia conocer cuáles son las condiciones que propician su aparición, así como las técnicas y estrategias de monitoreo y control que incluyen desde aspectos relacionados a la preparación de piscinas y manejo de la calidad del agua y del suelo durante el cultivo, hasta la implementación de métodos de filtración y remoción de este tipo de organismos del sistema, los cuales deben ser acompañados de estrategias adecuadas de alimentación que fortalezcan la nutrición y salud de los camarones durante este tipo de situaciones.

Harmful algal blooms (HABs) represent a significant threat to shrimp farming in Ecuador. These events, also known as “red tides”, can have negative consequences both for the health of the shrimp and for the aquaculture industry in general. The effects of this type of algal blooms are diverse, with toxin production and gill clogging being the main threats to shrimp farming, impacting water quality, feed conversion efficiency and shrimp health.

Among the main effects during farming are the decrease in production due to mortality and impacts on shrimp growth and health, as well as increased production costs due to the necessary intensification of environmental monitoring and implementation of prevention, monitoring and mitigation strategies, which may ultimately affect the quality of the final product that is harvested. Therefore, it is of great importance to know the conditions that favor their appearance, as well as the techniques and strategies for monitoring and control, which include aspects related to the preparation of ponds and management of water and soil quality during farming, to the implementation of filtration methods and removal of this type of organisms from the system, which must be accompanied by adequate feeding strategies that strengthen the nutrition and health of shrimp during this type of situation.

La importancia del correcto manejo de la calidad del agua para el aumento de la productividad de las camaroneras

The importance of proper water quality management for increasing productivity in shrimp farms

Luis Vinatea, PhD.
Universidad Federal de Santa Catarina - BIOBAC
luis.vinatea@ufsc.br

Si le preguntamos a un economista qué hacer para aumentar la rentabilidad de nuestros cultivos en un mercado cuyos precios no dejan de caer, ciertamente nos dirá que necesitamos hacer una correcta gestión financiera aplicando la modernísima *Business Intelligence* (BI). Sin embargo, pese a la aplicación concienzuda de la BI, nuestros emprendimientos pueden no ser lo suficientemente rentables desde el punto de vista productivo. Ante el aumento de la demanda internacional de commodities, la industria camaronera ecuatoriana respondió acortando los tiempos de cultivo mediante la implantación de sistemas trifásicos, compuestos por raceways, estanques de precría y piscinas de engorde. Sin embargo, pese al significativo aumento de la producción, los precios internacionales continuaron cayendo.

Para empeorar, los productores abandonaron la etapa de raceways debido, básicamente, a problemas de calidad de agua, los cuales se tradujeron en mortalidades elevadas y aumento de enfermedades. En una investigación realizada en 2018 se descubrió que el problema que aquejaba a los raceways se debía a las altas concentraciones de amonio. En dicha investigación se encontró que niveles arriba de 1 mg de N-NH₃/L favorecían la proliferación de *Vibrio alginolyticus* y *V. parahaemolyticus*, lo que provocaba el surgimiento de animales con aspecto azulado debido al incremento de la hemocianina. El problema de los raceways podría solucionarse implementando tecnologías de bioflocs (inmune al amonio pero no a los patógenos) o de recirculación (inmune al amonio y a los patógenos), resaltando que en ambos casos sería posible mantener densidades de hasta 90 animales por litro (tres veces más que el método tradicional).

Para la etapa de precría, en cambio, se propone dar énfasis al alimento natural por medio del fomento de diatomeas bentónicas y pelágicas, cuya presencia garantiza la producción de individuos en mejores condiciones para enfrentar la etapa de engorde. En una investigación realizada en un espejo de agua de 58 ha (10 piscinas) fue encontrado que el manejo eficiente de la relación N/P se traducía en un índice de diatomeas/cianobacteria de 10 a 1 por hasta 8 semanas seguidas, tiempo suficiente para que los camarones ganasen 8,5 g a más en comparación con

If we ask an economist what to do to increase the profitability of our farms in a market where prices are constantly falling, he will certainly tell us that we need to do a proper financial management by applying state-of-the-art *Business Intelligence* (BI). However, despite the conscientious application of BI, our enterprises may not be sufficiently profitable from a production point of view. In response to the increasing international demand for commodities, the Ecuadorian shrimp industry shortened farming cycles by implementing three-phase systems, consisting of raceways, nursery ponds, and grow-out ponds. However, despite the significant increase in production, international prices continued to decline.

To make matters worse, producers abandoned the raceway phase mainly due to water quality issues, which led to high mortality rates and increased disease outbreaks. A study conducted in 2018 revealed that the problem affecting the raceways was due to high concentrations of ammonia. In that study, it was found that levels above 1 mg of N-NH₃/L favored the proliferation of *Vibrio alginolyticus* and *V. parahaemolyticus*, which caused the emergence of animals with a bluish appearance due to the increase in hemocyanin. The problem in the raceways could be solved by implementing biofloc technology (immune to ammonia but not to pathogens) or recirculation systems (immune to both ammonia and pathogens), highlighting that in both cases it would be possible to maintain densities of up to 90 animals per liter (three times more than the traditional method).

For the nursery phase, however, the emphasis is placed on natural feed by promoting benthic and pelagic diatoms, whose presence ensures the production of individuals in better condition to face the grow-out phase. In a study conducted in a 58-hectare water body (10 ponds), it was found that efficient management of the N/P ratio resulted in a diatom/cyanobacteria ratio of 10 to 1 for up to 8 consecutive weeks. This was enough time for the shrimp to gain an additional 8.5 g compared to the traditional method, which led to an increase of 113 tons with individuals reaching 30 g. It is assumed that proper financial management of the shrimp farm, the implementation of raceways with biofloc/recirculation technology, and the promotion of natural feed (composed mainly of diatoms) during the nursery phase could result in a

el método tradicional, lo cual significó un incremento de 113 toneladas con individuos de 30 g. Se presume que la correcta gestión financiera de la camaronera, la implementación de raceways con tecnología de bioflocs/recirculación y la promoción del alimento natural (compuesto principalmente de diatomeas) en la etapa de precría puede redundar en la disminución de los costos de producción que nos permita afrontar con más agilidad la baja remuneración ofrecida por el mercado internacional.

reduction in production costs, enabling us to more effectively handle the low compensation offered by the international market.

Nuevas tecnologías para la generación de oxígeno: experiencia chilena y oportunidades en la producción camaronera
New technologies for oxygen generation: Chilean experience and opportunities in shrimp production

Ing. Alejandro Muñoz
OXZO S.A.
alejandro.munoz@oxzo.cl

El oxígeno disuelto en cultivo de especies vivas es un factor importante que amerita tenerlo presente de cómo proveer una adecuada concentración para el correcto desarrollo de las especies.

Esta presentación da una mirada a cómo se ha beneficiado la industria del salmón en Chile al utilizar oxígeno de alta pureza en los cultivos de salmón tanto en agua dulce como en centros de cultivos en jaulas en mar. Pasando de usos iniciales con aire a usos con oxígeno en la gran mayoría de las empresas chilenas.

Inicialmente daremos una mirada en las variables que afectan de manera más incidente tanto en la concentración de saturación de oxígeno disuelto, como en la velocidad de transferencia de oxígeno al agua. En relación a lo anterior, variables como: presión del sistema gas-líquido, fracción molar del oxígeno en el gas, área superficial para generar la disolución, temperatura, salinidad, etc.

Los sistemas y equipos de disolución son muy importantes en el momento de disolver oxígeno, los hay de variados tipos, con diferencias de eficiencias globales y costo. Esta presentación da una mirada a las formas de generar oxígeno gaseoso y sus criterios de eficiencia energética global como así su versatilidad para ser utilizados en lugares remotos con mínimos costos de instalación.

Esta mirada es en relación a la industria chilena del uso de oxígeno en cultivos de salmónes y da una mirada de las posibilidades y desafíos en la oxigenación en cultivo de camarones comentando las principales diferencias para poder disolver oxígeno y los posibles usos en cultivo de camarones.

Dissolved oxygen in the culture of live species is an important factor that deserves to be taken into account in order to provide an adequate concentration for the correct development of the species.

This presentation takes a look at how the salmon industry in Chile has benefited from the use of high purity oxygen in salmon farming both in fresh water and in sea cage farms. Going from initial uses with air to uses with oxygen in the vast majority of Chilean companies.

Initially we will take a look at the variables that most incidentally affect both the saturation concentration of dissolved oxygen and the rate of oxygen transfer to the water. In relation to the above, variables such as: pressure of the gas-liquid system, mole fraction of oxygen in the gas, surface area to generate the dissolution, temperature, salinity, etc.

Dissolution systems and equipment are very important when dissolving oxygen, there are various types, with differences in overall efficiencies and cost. This presentation takes a look at the ways to generate gaseous oxygen and their overall energy efficiency criteria as well as their versatility to be used in remote locations with minimal installation costs.

This look is in relation to the Chilean industry of oxygen use in salmon farming and gives an overview of the possibilities and challenges in oxygenation in shrimp farming, commenting on the main differences in dissolving oxygen and the possible uses in shrimp farming.

Consorcios probióticos para sistemas de acuicultura de camarones Probiotic consortiums for shrimp aquaculture systems

Rajalekshmi Mukkalil, PhD.
Kemin AquaScience™
Rajalekshmi.m@kemin.com

Harikumar. S and Rajalekshmi. M

La intensificación de los sistemas de cultivo de camarones ha provocado la degradación del medio ambiente, la aparición de enfermedades y la fluctuación de la productividad. La aplicación de probióticos podría ser una práctica sostenible para optimizar la calidad del agua y los sedimentos, reducir la carga de patógenos y optimizar la productividad. Los rasgos ideales de los probióticos para la acuicultura varían de los de las cepas probióticas terrestres. En este estudio se evaluaron algunas cepas de *Bacillus* para determinar su idoneidad como potentes probióticos en sistemas de cultivo de camarones mediante pruebas de diversas características y propiedades. Se evaluó la actividad inhibitoria de los sobrenadantes de cultivo de cada cepa frente a las especies predominantes de *Vibrio*, incluidas dos cepas de *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. harveyi* y *V. alginolyticus*, mediante un ensayo de cinética de crecimiento. La capacidad de degradar la materia orgánica del suelo se evaluó mediante la valoración del crecimiento en medios líquidos suplementados con lodos de estanques de camarones como fuente de nutrientes y la medición de la producción de enzimas extracelulares. Las cepas se caracterizaron mediante secuenciación del ARNr 16S y se evaluaron sus perfiles de fermentación de carbohidratos utilizando un sistema de índice de perfil analítico (API). Para garantizar la seguridad de las cepas seleccionadas, se analizaron la hemólisis, la sensibilidad a los antibióticos y la presencia de genes de resistencia a los antimicrobianos (AMR), y se realizó un ensayo de toxicidad utilizando *Artemia salina*. La tolerancia a la salinidad se evaluó mediante un ensayo cinético de crecimiento a distintas concentraciones de sal. Se evaluó la capacidad de adhesión a la mucosa intestinal de los camarones, la autoagregación, la coagregación con especies de *Vibrio* y la hidrofobicidad de la superficie.

El sobrenadante de cultivo de las cepas de *Bacillus* F11, F12 y F19 demostró una inhibición significativa de las cepas de *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* y *V. harveyi*, mientras que las cepas F11, F129 y F19 mostraron efectos inhibitorios significativos contra *V. vulnificus*. Además, las cepas F11, F12, F19 y F129 demostraron potencial para la degradación de lodos, evidenciado por el crecimiento logarítmico en medios de lodos líquidos y la secreción de varias enzimas extracelulares. Se seleccionaron

Intensification in shrimp culture systems has led to environmental degradation, the emergence of diseases and fluctuating productivity. Application of probiotics could be a sustainable practice to optimize the water and sediment quality, reduce pathogen load and optimize the productivity. Ideal traits of probiotics for aquaculture vary from that of terrestrial probiotic strains. In this study, few *Bacillus* strains were evaluated for their suitability as potent probiotics in shrimp culture systems by testing various characteristics and properties. Culture supernatants from each strain were evaluated for their inhibitory activity against predominant *Vibrio* species, including two strains of *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. harveyi* and *V. alginolyticus* using a growth kinetics assay. The ability to degrade soil organic matter was assessed by evaluating growth in liquid media supplemented with shrimp pond sludge as a nutrient source and measuring extracellular enzyme production. Strains were characterized by 16S rRNA sequencing and evaluated for carbohydrate fermentation profiles using an analytical profile index (API) system. To ensure the safety of the selected strains, hemolysis, antibiotic sensitivity and presence of antimicrobial resistance (AMR) genes were analyzed and conducted a toxicity assay using *Artemia salina*. Salinity tolerance was assessed using a growth kinetics assay at varying salt concentrations. The ability to adhere to shrimp intestinal mucus, auto-aggregation, co-aggregation with *Vibrio* species, and surface hydrophobicity were evaluated.

The culture supernatant of *Bacillus* strains F11, F12, and F19 demonstrated significant inhibition of *V. parahaemolyticus* strains, *V. alginolyticus* and *V. harveyi*, whereas strains F11, F129, and F19 showed significant inhibitory effects against *V. vulnificus*. In addition, strains F11, F12, F19, and F129 demonstrated potential for sludge degradation, evidenced by logarithmic growth in liquid sludge media and secretion of various extracellular enzymes. Strains which were non-hemolytic, sensitive to common antibiotics and PCR negative for AMR genes were selected. High survival rate of the model organism *A. salina* in the presence of the selected *Bacillus* strains indicated that these strains were safe for shrimp supplementation. The selected strains exhibited tolerance and thrived

cepas no hemolíticas, sensibles a los antibióticos comunes y PCR negativas para genes AMR. La elevada tasa de supervivencia del organismo modelo *A. salina* en presencia de las cepas de *Bacillus* seleccionadas indicó que estas cepas eran seguras para la suplementación de camarones. Las cepas seleccionadas mostraron tolerancia y prosperaron en una amplia gama de salinidades. Las cepas F11, F12, F19 y F129 mostraron tasas de autoagregación del 25-69%, de coagregación con especies de *Vibrio* del 28-38% y de adhesión a hidrocarburos del 26-77%. Estos resultados confirman que las cepas son capaces de colonizar las superficies de la mucosa intestinal. Las cepas seleccionadas (*B. pumilus* F11, *B. licheniformis* F12, *B. subtilis* F19 y *B. subtilis* F129) resultaron ser cepas probióticas potenciales para la acuicultura de camarones, basándose en su actividad antimicrobiana de amplio espectro frente a patógenos comunes de camarones, su potencial de degradación de lodos, su inocuidad, su crecimiento en diferentes condiciones de salinidad y sus propiedades de adhesión. Se desarrolló un consorcio microbiano que utiliza una combinación de estas cepas y se ha evaluado con éxito en sistemas comerciales de engorde de camarones por los beneficios positivos en la calidad del agua y los sedimentos, el control de patógenos y la productividad.

across a wide range of salinities. The strains F11, F12, F19, and F129 exhibited auto-aggregation rates of 25-69%, co-aggregation with *Vibrio* species ranging from 28-38%, and adhesion to hydrocarbons between 26-77%. These results confirm that the strains are capable of colonizing intestinal mucosal surfaces. Based on the broad-spectrum antimicrobial activity against common shrimp pathogens, sludge degradation potential, safety, growth under different salinity conditions and adhesion properties, the selected strains (*B. pumilus* F11, *B. licheniformis* F12, *B. subtilis* F19, and *B. subtilis* F129) were found to be potential probiotic strains for shrimp aquaculture. A microbial consortium using a combination of these strains was developed and has been successfully evaluated in commercial shrimp grow-out systems for the positive benefits on water and sediment quality, pathogen control and productivity.

Envejecimiento de estanques: retrocediendo el reloj en la calidad del agua Pond aging: turning back the clock on water quality

José Luiz P. Mourinho, PhD.
UFSC - dsm-firmenich
jose.mourino@outlook.com

El *pond aging* es un proceso inevitable en los sistemas acuícolas, caracterizado por la acumulación de materia orgánica y sedimentos, que altera los ciclos biogeoquímicos y la calidad del agua. Para gestionar este envejecimiento de manera sostenible, es esencial integrar el uso de probióticos que promuevan la estabilidad microbiana del estanque, optimizando la degradación de materia orgánica y reduciendo la concentración de compuestos tóxicos. Además, el control riguroso de los insumos, como el uso de alimento balanceado de alta digestibilidad, minimiza la sobrecarga de nutrientes y mantiene un entorno acuático saludable. Este enfoque científico asegura que el envejecimiento del estanque ocurra de manera controlada, favoreciendo la eficiencia productiva y la longevidad del sistema.

Pond aging is an inevitable process in aquaculture systems, characterized by the accumulation of organic matter and sediments, which alters biogeochemical cycles and water quality. To manage this aging sustainably, it is essential to integrate the use of probiotics that promote the pond's microbiological stability, optimizing organic matter degradation and reducing the concentration of toxic compounds. Additionally, strict control of inputs, such as using highly digestible balanced feed, minimizes nutrient overload and maintains a healthy aquatic environment. This scientific approach ensures that pond aging occurs in a controlled manner, enhancing productive efficiency and system longevity.

SESIÓN: EFICIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
SESSION: EFFICIENCY AND TECHNOLOGICAL INNOVATION



Soluciones tecnológicas para la optimización de la cadena de suministro en la industria camaronera

Technological solutions for supply chain optimization in the shrimp industry

Ing. Carlos Maya, MBA.
TELEFÓNICA
carlos.maya@telefonica.com

Autores:

Carlos Maya Dávila (Gerente Venta Especialista – MOVISTAR Empresas) Ecuador
Rafael Menoscal Izquierdo (Consultor Especialista en Acuicultura y Pesca – MOVISTAR Empresas) Ecuador
Karla Palacios Egas (Especialista Digital Advertising – MOVISTAR Empresas) Ecuador

La industria camaronera ecuatoriana ha crecido a lo largo de los más de 50 años de historia hasta ubicarse como el primer exportador de camarón en el mundo con un volumen que bordea 1,5 millones de toneladas equivalentes a más de 6.000 millones de dólares que localmente convierten a esta industria en la primera fuente de ingreso de divisas no petroleras del Ecuador.

El desarrollo ha sido propiciado por factores que han favorecido a esta industria tales como: condiciones climáticas favorables, alta disponibilidad de tierras para el desarrollo de toda la cadena de valor, preferencia del camarón blanco en el mercado internacional, alta capacidad ejecutiva y técnica, entre otras.

Por otro lado, durante estos años ha enfrentado diferentes retos que han afectado a las actividades productivas tales como: surgimiento de diferentes enfermedades, eventuales condiciones climáticas adversas, competencia en los mercados con productores de camarón de otros países (especialmente en el sud este Asiático) así como una marcada tendencia negativa del precio del producto en el mercado internacional. Vale la pena incluir que desde 1999 el Ecuador adoptó como moneda circulante al dólar de los Estados Unidos que pone en desventaja al productor ecuatoriano respecto de los productores de países que sí pueden devaluar su moneda respecto al dólar.

La industria ha superado estos desafíos invirtiendo en ciencia y tecnología que le han permitido entre otras cosas: mejorar la provisión de semillas de una fuente silvestre a una fuente sostenible con nauplios y larvas producidos en laboratorios, programas de selección de animales resistentes a enfermedades y con mejor crecimiento como reproductores de semilla, desarrollo de alimentos formulados de alta calidad y disponibilidad, incorporación de altos estándares de calidad a lo largo de toda la cadena de valor para asegurar un producto de exportación conocido como el mejor camarón del mundo.

Sin embargo, la cada vez más creciente disponibilidad

The Ecuadorian shrimp industry has grown throughout its more than 50 years of history to become the world's leading shrimp exporter with a volume of 1.5 million tons, equivalent to more than US\$6 billion, which locally makes this industry in the leading source of non-oil foreign exchange income for Ecuador.

The development has been driven by factors that have favored this industry, such as: favorable climatic conditions, high availability of land for the development of the entire value chain, preference for white shrimp in the international market, high executive and technical capacity, among others.

On the other hand, during these years it has faced different challenges that have affected production activities such as: the emergence of different diseases, possible adverse weather conditions, competition in markets with shrimp producers from other countries (especially in Southeast Asia) and a marked negative trend in the price of the product on the international market. It is worth noting that since 1999 Ecuador has adopted the U.S. dollar as its currency, which puts Ecuadorian producers at a disadvantage compared to producers in countries that can devalue their currency against the dollar.

The industry has overcome these challenges by investing in science and technology that has allowed it to, among other things: improve seed supply from a wild source to a sustainable source with laboratory-produced nauplii and larvae, selection programs for disease resistant and better growing animals as seed broodstock, development of high quality and available formulated feeds, incorporation of high quality standards throughout the value chain to ensure an export product known as the best shrimp in the world.

However, the increasing availability of shrimp in the international market from other producing countries does not allow the negative price trend to change to a positive one. In these circumstances in which cash flow and profitability of operations is deeply affected, the incorporation of digital technology along the different stages of the value chain offers the optimization of resources that allow sustaining the

de camarón en el mercado internacional proveniente de otros países productores no permite que la tendencia negativa en el precio cambie y sea positiva. En estas circunstancias en las que el flujo de caja y la rentabilidad de las operaciones se ve profundamente afectada la incorporación de la tecnología digital a lo largo de las diferentes etapas de la cadena de valor ofrece la optimización de recursos que permitan sostener el crecimiento característico de esta industria.

La optimización de la cadena de suministro en la industria camaronera se enfoca en mejorar la eficiencia y efectividad en cada etapa del proceso, desde la crianza de camarones hasta su distribución final. Esto incluye gestionar mejor los recursos, reducir costos, minimizar desperdicios reduciendo la presión de los recursos naturales y asegurar la calidad del producto.

Entre las ventajas que la tecnología digital ofrece a la industria camaronera para la optimización de la Cadena de Suministro citamos:

1. Reducción de Costos Operativos: La optimización puede reducir los costos operativos entre un 10% y un 30%. Por ejemplo, la mejora en la eficiencia logística y la gestión de inventarios puede disminuir costos de transporte y almacenamiento.
2. Incremento en la Productividad: Las tecnologías avanzadas pueden aumentar la productividad en la acuicultura en hasta un 20% al optimizar las condiciones de crianza y reducir la mortalidad de los camarones.
3. Reducción de Desperdicios: La implementación de tecnologías de monitoreo puede reducir el desperdicio de productos en hasta un 15%, al asegurar una mejor calidad y frescura del producto.
4. Mejora en la Tasa de Retorno: Los sistemas de gestión integrados pueden mejorar la tasa de retorno de inversión (ROI) en un 25% al aumentar la eficiencia y reducir los costos asociados a errores y mala gestión.

Las principales áreas de optimización incluyen:

1. Control de Calidad: Implementar sistemas para monitorear y mantener la salud de los camarones, la calidad del agua y otros factores críticos.
2. Logística y Distribución: Mejorar la planificación de rutas y tiempos de entrega para asegurar frescura y reducir costos de transporte.
3. Gestión de Inventarios: Utilizar tecnología para prever la demanda y ajustar los niveles de inventario en consecuencia, evitando tanto el exceso como la escasez de productos.

characteristic growth of this industry.

Supply chain optimization in the shrimp industry focuses on improving efficiency and effectiveness at every stage of the process, from shrimp farming to final distribution. This includes managing resources better, reducing costs, minimizing waste by reducing pressure on natural resources, and ensuring product quality.

Among the advantages that digital technology offers to the shrimp industry for the optimization of the Supply Chain, we mention the following:

1. Operating Cost Reduction: Optimization can reduce operating costs by 10% to 30%. For example, improved logistics efficiency and inventory management can reduce transportation and warehousing costs.
2. Increased Productivity: Advanced technologies can increase productivity in aquaculture by up to 20% by optimizing farming conditions and reducing shrimp mortality.
3. Waste Reduction: Implementing monitoring technologies can reduce product waste by up to 15% by ensuring better product quality and freshness.
4. Improved Rate of Return: Integrated management systems can improve the rate of return on investment (ROI) by 25% by increasing efficiency and reducing costs associated with errors and mismanagement.

The main optimization areas include:

1. Quality Control: Implement systems to monitor and maintain shrimp health, water quality, and other critical factors.
2. Logistics and Distribution: Improve route planning and delivery times to ensure freshness and reduce transportation costs.
3. Inventory Management: Use technology to forecast demand and adjust inventory levels accordingly, avoiding both excess and shortage of products.

Connectivity plays a crucial role in this optimization:

1. Internet of Things (IoT): Connected devices can monitor in real time the conditions of the aquatic environment, shrimp health and other factors, providing accurate data to make informed decisions.
2. Integrated Management Systems (ERP): Connected platforms facilitate the integration of all aspects of the supply chain, from production to sales, allowing complete visibility and better coordination.
3. Data Analytics: Connectivity enables the collection and analysis of large volumes of data, helping to identify patterns, predict problems, and optimize processes.

La conectividad juega un papel crucial en esta optimización:

1. Internet de las Cosas (IoT): Dispositivos conectados pueden monitorizar en tiempo real las condiciones del ambiente acuático, la salud de los camarones y otros factores, proporcionando datos precisos para tomar decisiones informadas.
2. Sistemas de Gestión Integrada (ERP): Plataformas conectadas facilitan la integración de todos los aspectos de la cadena de suministro, desde la producción hasta la venta, permitiendo una visibilidad completa y mejor coordinación.
3. Análisis de Datos: La conectividad permite la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos, ayudando a identificar patrones, predecir problemas y optimizar procesos.
4. Comunicación y Colaboración: Mejora la coordinación entre proveedores, productores, distribuidores y minoristas a través de plataformas de comunicación en tiempo real y herramientas colaborativas.

En resumen, la conectividad y las tecnologías asociadas son fundamentales para abordar los desafíos de la cadena de suministro en la industria camaronera, permitiendo una gestión más eficiente, una respuesta rápida a problemas y una mejora en la calidad del producto final. A continuación, citamos varios casos:

Alimentación Automática

El proceso de alimentación del camarón en Ecuador enfrenta varios desafíos que afectan tanto la eficiencia como la sostenibilidad de la producción:

1. Sobrealimentación y Subalimentación
2. Condiciones Ambientales Variables
3. Eficiencia Operativa
4. Monitoreo Inadecuado

Implementar sistemas automatizados en la alimentación del camarón ofrece múltiples beneficios que abordan directamente los desafíos mencionados:

1. Precisión en la Alimentación:

- **Beneficio:** Los sistemas automatizados permiten distribuir la cantidad exacta de alimento basado en las necesidades del camarón, reduciendo el desperdicio y mejorando la eficiencia alimenticia.

- **Impacto:** Esto optimiza los costos de alimentación y mejora la conversión alimenticia, lo que resulta en un mayor rendimiento de producción.

2. Ajustes en Tiempo Real:

- **Beneficio:** Los sistemas automatizados pueden ajustar la alimentación en tiempo real en respuesta

4. **Communication and Collaboration:** Improved coordination between suppliers, producers, distributors and retailers through real-time communication platforms and collaborative tools.

In summary, connectivity and associated technologies are key to addressing supply chain challenges in the shrimp industry, enabling more efficient management, rapid response to problems and improved quality of the final product. Below, we cite several cases:

Automatic Feeding

The shrimp feeding process in Ecuador faces several challenges that affect both the efficiency and sustainability of production:

1. Overfeeding and Underfeeding
2. Variable Environmental Conditions
3. Operational Efficiency
4. Inadequate Monitoring

Implementing automated systems in shrimp feeding offers multiple benefits that directly address the challenges mentioned:

1. Feeding Accuracy:

- **Benefit:** Automated systems allow the exact amount of feed to be distributed based on the shrimp's needs, reducing waste and improving feed efficiency.

- **Impact:** This optimizes feed costs and improves feed conversion, resulting in higher production yields.

2. Real Time Adjustments:

- **Benefit:** Automated systems can adjust feeding in real time in response to changes in environmental conditions or shrimp behavior.

- **Impact:** This ensures that shrimp always receive the right amount of food, improving their growth and health.

3. Reduction of Labor Force:

- **Benefit:** Automation reduces the need for manual intervention, lowering labor costs and allowing for a more scalable operation.

- **Impact:** This allows shrimp farms to expand their operations without proportionally increasing operating costs.

4. Data Monitoring and Analysis:

- **Benefit:** Automated systems continuously collect and analyze data, providing valuable information to optimize feeding and farming conditions.

- **Impact:** This allows for more informed and proactive management, improving the overall efficiency and sustainability of the operation.

5. Environmental Sustainability:

a cambios en las condiciones ambientales o al comportamiento del camarón.

- Impacto: Esto garantiza que los camarones reciban la cantidad adecuada de alimento en todo momento, mejorando su crecimiento y salud.

3. Reducción de la Mano de Obra:

- Beneficio: La automatización reduce la necesidad de intervención manual, disminuyendo los costos de mano de obra y permitiendo una operación más escalable.

- Impacto: Esto permite a las granjas camaroneras expandir sus operaciones sin incrementar proporcionalmente los costos operativos.

4. Monitoreo y Análisis de Datos:

- Beneficio: Los sistemas automatizados recogen y analizan datos continuamente, proporcionando información valiosa para optimizar la alimentación y las condiciones de cultivo.

- Impacto: Esto permite una gestión más informada y proactiva, mejorando la eficiencia general y la sostenibilidad de la operación.

5. Sostenibilidad Ambiental:

- Beneficio: Al reducir el desperdicio de alimento y minimizar la contaminación del agua, la automatización contribuye a prácticas de cultivo más sostenibles.

- Impacto: Esto mejora la relación con el medio ambiente y puede ayudar a cumplir con normativas ambientales más estrictas.

- Benefit: By reducing feed waste and minimizing water pollution, automation contributes to more sustainable farming practices.

- Impact: This improves the relationship with the environment and can help to comply with stricter environmental regulations.

Sistemas de energía solar concentrada para el reemplazo de diésel en granjas camaroneras

Concentrated solar power systems for diesel replacement in shrimp farms

Ing. Jessica Sisalema & Ing. Marcelo Lamiño
SEDEMI SCC

jessica_sisalema@sedemi.com; marcelo_lamino@sedemi.com

Resumen

En Ecuador, el camarón es el principal producto de exportación no petrolera. Las granjas camaroneras enfrentan desafíos energéticos ya que el 98% de las bombas de agua funcionan con motores diésel y representan un 15% del costo de producción del camarón. Para abordar este problema, se propone el uso de sistemas de energía solar concentrada con discos parabólicos acoplados a un Ciclo Rankine Orgánico para generar electricidad a través del fluido R134a. El sistema está diseñado para suplir 270 KW de potencia eléctrica, con 73 discos parabólicos que ocupan menos del 0.4% del área total de la granja. Este enfoque reduce significativamente los costos operativos y las emisiones de carbono, presentando una solución sostenible y eficiente para la industria camaronera.

Palabras clave: Energía solar concentrada, disco parabólico, granjas camaroneras

Abstract

In Ecuador, shrimp is the main non-oil export product. Shrimp farms face energy challenges as 98% of the water pumps run on diesel engines and account for 15% of the shrimp production cost. To address this problem, the use of concentrated solar power systems with parabolic dishes coupled to an Organic Rankine Cycle to generate electricity through the fluid R134a is proposed. The system is designed to supply 270 KW of electrical power, with 73 parabolic disks occupying less than 0.4% of the total farm area. This approach significantly reduces operating costs and carbon emissions, presenting a sustainable and efficient solution for the shrimp industry.

Keywords: Concentrated solar power, parabolic disk, shrimp farms

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, durante el primer trimestre de 2024, el camarón fue el principal producto de exportación no petrolera, con 1521 millones de dólares [1]. El cultivo de camarón en el país comenzó hace más de 50 años, en el litoral sur; en la actualidad ocupa alrededor de 220.000 hectáreas en estanques de producción [2].

Uno de los principales retos para los productores de camarón es la baja disponibilidad energética en las locaciones remotas donde se ubican las granjas [3]. La mayor demanda energética es el bombeo para el recambio de agua en las piscinas [4].

De acuerdo con estudio realizado por Boyd et. Al., [5] la superficie promedio de espejo de agua en piscinas de producción es 141 hectáreas, y la profundidad promedio 1,22 metros. Alrededor del 98% de las bombas son operadas por motores diésel y, la tasa de reemplazo es el 15% del volumen total de los estanques, durante 16 horas [3], [5].

El diésel representa el 15% del costo de producción del camarón [3]. Al precio actual del diésel para el sector camaronero \$2,87/galón [6] con un rendimiento de 12 KWh/galón, la inversión en combustible supera los \$1000/día en una granja de 100 ha, por lo que el reemplazo de la matriz energética es urgente.

1. INTRODUCTION

In Ecuador, during the first quarter of 2024, shrimp was the main non-oil export product, with US\$1521 million [1]. Shrimp farming in the country began more than 50 years ago, on the southern coast; it currently occupies about 220,000 hectares in production ponds [2].

One of the main challenges for shrimp farmers is the low energy availability in the remote locations where the farms are located [3]. The major energy demand is pumping for water replacement in the ponds [4].

According to a study by Boyd et. al., [5] the average surface area of water mirror in production ponds is 141 hectares, and the average depth is 1.22 meters. About 98% of the pumps are operated by diesel engines and the replacement rate is 15% of the total volume of the ponds for 16 hours [3], [5].

Diesel represents 15% of the shrimp production cost [3]. At the current price of diesel for the shrimp sector \$2.87/gallon [6] with a yield of 12 KWh/gallon, the investment in fuel exceeds \$1000/day in a 100-ha farm, so the replacement of the energy matrix is urgent.

There are plans by the National Government for the execution of works to strengthen the electricity sector that have not yet been executed. The best option to

Existen planes del Gobierno Nacional para la ejecución de obras de refuerzo del sector eléctrico que aún no han sido ejecutados. La mejor opción para dotar de energía eléctrica y prescindir de los motores a diésel, además de mejorar la eficiencia del bombeo, es el uso de sistemas de energía solar concentrada o CSP (por sus siglas en inglés, Concentrated Solar Power).

CSP es una tecnología que produce electricidad mediante la concentración de los rayos solares para calentar un líquido o gas y generar el movimiento de una turbina. Existen cuatro tipos de tecnología CSP: torre de energía, colectores cilindro parabólico, espejos de Fresnel y colectores de disco parabólico [7]. Los discos parabólicos se consideran los más eficientes, con el 70-80% de conversión de energía solar a térmica; además de la facilidad para su montaje, a través de un mástil [8], [9].

El Ciclo Rankine Orgánico (CRO) es la forma más empleada para la transformación de energía térmica a eléctrica; está conformado por seis etapas: (1-2) compresión isentrópica en una bomba, (2-3) adición de calor por medio de un intercambiador, (3-4) compresión isentrópica en una bomba, (4-5) adición de calor a presión constante de paneles térmicos, (6-5) expansión isentrópica en una turbina y (6-1) rechazo de calor a presión constante en un condensador [10]. En la Figura 1, se presenta un esquema típico del CRO.

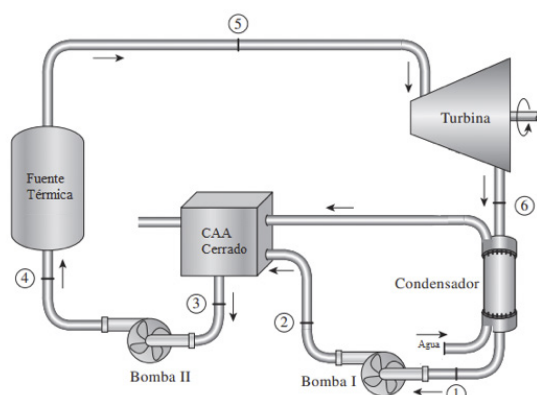


Figura 1. Esquema típico CRO

Figura 1. Esquema típico CRO
Figure 1. Typical ORC scheme

A continuación, se presenta el desarrollo de un sistema CSP acoplado a un CRO para generación de electricidad, tomando en cuenta la disponibilidad solar en el litoral sur del Ecuador, donde se concentra la mayor cantidad de granjas productoras de camarón.

2. METODOLOGÍA

Los parámetros energéticos en el presente documento se refieren a 100 hectáreas de espejo de agua, 1,25

provide electricity and dispense with diesel engines, in addition to improving pumping efficiency, is the use of Concentrated Solar Power (CSP) systems.

CSP is a technology that produces electricity by concentrating the sun's rays to heat a liquid or gas and generate the motion of a turbine. There are four types of CSP technology: power tower, parabolic trough, Fresnel mirrors, and parabolic dish collectors [7]. Parabolic dishes are considered the most efficient, with 70-80% solar to thermal energy conversion; in addition to the ease of mounting, through a mast [8], [9].

The Organic Rankine Cycle (ORC) is the most widely used form for the transformation of thermal energy to electrical energy; it consists of six stages: (1-2) isentropic compression in a pump, (2-3) heat addition by means of a heat exchanger, (3-4) isentropic compression in a pump, (4-5) heat addition at constant pressure from thermal panels, (6-5) isentropic expansion in a turbine and (6-1) heat rejection at constant pressure in a condenser [10]. A typical ORC scheme is presented in Figure 1.

The following is the development of a CSP system coupled to a ORC for electricity generation, taking into account the solar availability in the southern coast of Ecuador, where most of the shrimp farms are located.

2. METHODOLOGY

The energy parameters in this document are referenced to 100 hectares of water mirror, 1.25 meters deep and a 15% replacement rate, values close to the averages in Ecuador. The pumping system should supply 3.25 m³/s and 4.5 m of hydraulic head. The calculated electrical power, with an efficiency of 60%, corresponds to 270 kW, a value to be provided by the ORC.

R134a was selected as the working fluid; it is a good option for the operation of the cycle because it does not cause damage to the ozone layer, it is considered a compound with high thermal and chemical stability, it is not a flammable compound and presents little danger in terms of safety and toxicity [11].

For the design of the cycle, the following considerations are considered at each stage:

1-2 Pump isentropic efficiency: 0.95, fluid in 100% liquid phase.

2-3 Addition of heat by means of a constant pressure exchanger.

3-4 Pump isentropic efficiency: 0.90, fluid in 100% liquid phase.

4-5 Heat addition is at constant pressure. The thermal energy supply will be through the parabolic disk. Each disk provides about 17 kW thermal for a solar

metros de profundidad y tasa de recambio del 15%, valores apegados a los promedios en Ecuador. El sistema de bombeo debe suplir 3,25 m³/s y de 4,5 m de cabeza hidráulica. La potencia eléctrica calculada, con una eficiencia del 60% corresponde a 270 KW, valor que debe proporcionarse desde el CRO.

Como fluido de trabajo se seleccionó R134a, es una buena opción para la operación del ciclo debido a que no causa daños a la capa de ozono, es considerado un compuesto con gran estabilidad térmica y química, no es un compuesto inflamable y presenta un peligro escaso en cuanto a seguridad y toxicidad [11].

Para el diseño del ciclo se toman las siguientes consideraciones, en cada etapa:

1-2 Eficiencia isentrópica de la bomba: 0.95, fluido en fase 100% líquida.

2-3 Adición de calor por medio de un intercambiador a presión constante

3-4 Eficiencia isentrópica de la bomba: 0.90, fluido en fase 100% líquida.

4-5 Adición de calor es a presión constante. El suministro de energía térmica será a través del disco parabólico. Cada disco proporciona alrededor de 17 kW térmicos para una incidencia solar de 4.17 kWh/día-m².

6-5 Eficiencia isentrópica de la turbina: 0.87. El aporte en potencia eléctrica debe cubrir 270 kW.

6-1 Rechazo de calor a presión constante en un condensador.

Las presiones de operación se seleccionaron 0.1-2.5 MPa, con una relación de 3,5 para asegurar la expansión en una única etapa [12].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se presentan los resultados de Entalpía (h), Presión (kPa) y Temperatura (T) para cada uno de los puntos de ciclo termodinámico que se indica en la Figura 1.

Tabla 1. Condiciones de operación en cada punto del sistema

Punto	h [kJ/kg]	P [kPa]	T [°C]
1	97,93	839,2	33,0
2	99,9	2928	34,4
3	184,1	2928	85,0
4	184,1	2937	85,0
5	287,7	2937	89,0
6	265	839	33,0

La eficiencia térmica para el CRO se ubicó en 21,9%. Este valor se encuentra dentro del rango típico de

incidence of 4.17 kWh/day- m².

6-5 Turbine isentropic efficiency: 0.87. The electrical power input must cover 270 kW.

6-1 Heat rejection at constant pressure in a condenser.

Operating pressures were selected 0.1-2.5 MPa, with a ratio of 3.5 to ensure expansion in a single stage [12].

3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the results of Enthalpy (h), Pressure (kPa) and Temperature (T) for each of the thermodynamic cycle points shown in Figure 1.

Table 1. Operating conditions at each point of the system

Point	h [kJ/kg]	P [kPa]	T [°C]
1	97,93	839,2	33,0
2	99,9	2928	34,4
3	184,1	2928	85,0
4	184,1	2937	85,0
5	287,7	2937	89,0
6	265	839	33,0

The thermal efficiency for the ORC was 21.9%. This value is within the typical range for organic cycles: 10 to 30% [11]. The advantage of using organic fluids over steam is in the operation at lower temperatures. Due to the solar incidence in the area of interest, the temperature that can be provided from the parabolic disks to the fluid is 250°C, the water vapor requiring about 550°C [12].

The maximum temperature during ORC for R134a is limited by the critical temperature of the fluid, 101 °C. The suitable temperature for ORC corresponds to 10 °C below the critical temperature, so the parameters in Table 1 are suitable [13].

The number of parabolic disks needed to meet the thermal power demand of the developed cycle (1233 KW) is 73. The estimated area for the location of the disks is 4000 m², i.e., less than 0.4% of the total area, which represents the greatest advantage over photovoltaic systems, in addition to omitting land preparation works. Parabolic disks do not require flat surfaces for their installation [9].

4. CONCLUSIONS

The implementation of concentrated solar power (CSP) systems coupled to an Organic Rankine Cycle (ORC) on shrimp farms in Ecuador can effectively replace diesel engines, significantly reducing operating costs and carbon emissions.

The use of parabolic disks as CSP technology is

los ciclos orgánicos: del 10 al 30% [11]. La ventaja del uso de fluidos orgánicos sobre el vapor de agua está en la operación con temperaturas más bajas. Debido a la incidencia solar en la zona de interés, la temperatura que puede ser proporcionada desde los discos parabólicos hacia fluido es 250°C, el vapor de agua que requiere alrededor de 550°C [12].

La temperatura máxima durante el CRO para el R134a está limitada por la temperatura crítica del fluido, 101 °C. La temperatura adecuada para el CRO corresponde a 10 °C por debajo de la temperatura crítica, por lo que los parámetros de la Tabla 1 son adecuados [13].

La cantidad de discos parabólicos necesarios para cumplir con la demanda de potencia térmica del ciclo desarrollado (1233 KW) es 73. El área estimada para la ubicación de los discos es 4000 m², es decir, menos del 0,4% del área total, lo que representa la mayor ventaja sobre los sistemas fotovoltaicos, además de que se omiten los trabajos para adecuación del terreno. Los discos parabólicos no requieren superficies planas para su instalación [9].

4. CONCLUSIONES

La implementación de sistemas de energía solar concentrada (CSP) acoplados a un Ciclo Rankine Orgánico (CRO) en las granjas camaroneras de Ecuador puede reemplazar eficazmente los motores diésel, reduciendo significativamente los costos operativos y las emisiones de carbono.

La utilización de discos parabólicos como tecnología CSP es efectiva, ya que cada disco proporciona alrededor de 17 kW térmicos y se requieren 73 discos para cubrir la demanda de una granja de 100 hectáreas, ocupando menos del 0.4% del área total, sin necesidad de terrenos planos para su instalación.

Referencias / References

- [1] MPCEIP, "Análisis Trimestral Comercio Exterior Enero - Marzo 2024", 2024.
- [2] Y. Piedrahita, "La Industria de Cultivo de Camarón en Ecuador, Parte 1.", 2018.
- [3] P. Salazar, E. Delfini, y R. Delfini, "Eficiencia energética en sistemas de bombeo en granjas acuícolas", 2019.
- [4] L. Herrera y G. Solórzano, "Planteamiento de una Alternativa Energética Renovable para el Sistema de Bombeo de Agua en las Camaroneras del Ecuador Enfocado en el Consumo de Diésel y su Impacto Ambiental", Proyecto previo a la obtención del título de Ingenieras Ambientales, Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017.
- [5] C. E. Boyd, R. P. Davis, A. Gonzalez, F. Marcillo, S. Brian, y A. A. McNevin, "Uso de Recursos en la Cría de Camarón Blanco *Litopenaeus vannamei* en Ecuador", *J World Aquac Soc*, vol. 52, núm. 4, pp. 772–788, ago. 2021, doi: 10.1111/jwas.12818.
- [6] EP Petroecuador, "Precio de Venta en Terminal para las Comercializadoras Calificadas y Autorizadas a Nivel Nacional", 2024.
- [7] H. L. Zhang, J. Baeyens, J. Degreève, y G. Cacères, "Concentrated Solar Power Plants: Review and Design Methodology", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 22, pp. 466–481, 2013, doi: 10.1016/j.rser.2013.01.032.
- [8] M. Shahabuddin, M. A. Alim, T. Alam, M. Mofijur, S. F. Ahmed, y G. Perkins, "A Critical Review on the Development and Challenges of Concentrated Solar Power Technologies", *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, vol. 47, oct. 2021, doi: 10.1016/j.seta.2021.101434.
- [9] J. Coventry y C. Andraka, "Dish Systems for CSP", *Solar Energy*, vol. 152, pp. 140–170, 2017, doi: 10.1016/j.solener.2017.02.056.
- [10] Y. Cengel y M. Boles, *Termodinámica*, 6a ed., vol. 10. Mexico DF: McGraw Hill, 2009.
- [11] N. J. Hernández-Fernández, L. Zumalacárregui-de Cárdenas, y O. Pérez-Ones, "Simulación de condiciones de operación y fluidos de trabajo para ciclos Rankine orgánicos", *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, vol. 10, núm. 2, pp. 349–358, feb. 2020, doi: 10.19053/20278306.v10.n2.2020.10213.
- [12] M. E. Barbosa, "Análisis del Ciclo de Rankine Orgánico Ideal mediante 8 Fluidos Orgánicos de Trabajo", 2018, *Universidad de los Andes Bogotá*.
- [13] A. Cerrada Galán, "Análisis de Ciclos Rankine Orgánicos", Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Química, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2020.

effective, as each disk provides about 17 kW thermal and 73 disks are required to cover the demand of a 100-hectare farm, occupying less than 0.4% of the total area, with no need for flat land for installation.

Las ventajas de utilizar aireadores de paletas y alimentadores automáticos en la producción de camarón

The advantages of using paddle wheel aerators and automatic feeders in shrimp production

Dariano Kruppenauer, PhD.
FURG - Madan
darianok@gmail.com

Marine Aquaculture Station, Institute of Oceanography, Federal University of Rio Grande, Rio Grande, Brazil

En la acuicultura de camarones, el alimento es el insumo que representa una gran parte del costo de producción; por lo tanto, una correcta gestión del alimento es esencial para un mejor uso del alimento por parte de los animales, reduciendo la relación de conversión alimenticia (FCA). Dos factores que pueden mejorar la gestión de los sistemas de producción de camarones son la frecuencia de alimentación y la forma de distribución en los estanques de camarones. Una de las desventajas de la alimentación manual es la degradación de la calidad del agua, ya que este método de alimentación puede dejar residuos de alimento no consumido en el agua y reducir la concentración de oxígeno disuelto después de la alimentación.

Recientemente, la industria camaronera ha optimizado la gestión de la alimentación e implementado alimentadores automáticos en los estanques de producción. Estos dispositivos dispensan constantemente un cierto volumen de alimento en un período determinado y pueden contribuir a mantener buenas condiciones de calidad del agua, ya que pueden reducir la cantidad de alimento no consumido en el estanque. Además, los alimentadores automáticos pueden influir en el costo del proceso de producción al reducir el desperdicio de alimento, lo que resulta en un mejor proceso de nitrificación y crecimiento animal, ya que disminuye los nutrientes en el agua, como el carbono y el nitrógeno. De este modo, alimentar a los camarones con alimentadores automáticos puede ser una estrategia viable para optimizar el proceso de producción de camarones marinos. Además, la aireación mediante aireadores de rueda de palas previene la acumulación de materia orgánica en áreas cercanas a los alimentadores, además de permitir un aumento en la densidad de siembra, ya que mantiene los parámetros de calidad del agua dentro del rango óptimo para el desarrollo de *Penaeus vannamei*.

In shrimp aquaculture, feed is the input that represents a large part of the production cost; therefore, correct feed management is essential for a better use of feed by animals, reducing feed conversion ratio (FCR). Two factors that can improve shrimp production systems management are the frequency of feeding and the way of distribution in the shrimp ponds. One of the disadvantages of feeding by hand is the degradation of water quality since this feeding method can leave uneaten feed residues in the water and reduces the concentration of dissolved oxygen after feeding.

Recently, the shrimp industry has optimized the feeding management and implementing automatic feeders in production ponds. These devices constantly dispense a certain volume of feed in a determined period and can contribute to of maintaining good water quality conditions since it can reduce the amount of feed unconsumed in the pond. Furthermore, the automatic feeders can influence the cost of the production process, by reducing feed waste which results in a better nitrification process and animal growth as it reduces nutrients in the water such as carbon and nitrogen. Thus, feeding shrimp by automatic feeders can be a viable strategy to optimize the marine shrimp production process. Added to this, aeration through paddle wheel aerators prevents the accumulation of organic matter in areas close to the feeders, in addition to enabling an increase in stocking density. Since it maintains water quality parameters within the optimum range for the development of *Penaeus vannamei*.

Potenciando la eficiencia productiva del cultivo de camarón a través de la digitalización

Boosting the productive efficiency of shrimp farming through digitalization

Gabriel Freire, MSc.
CARGILL
gabriel_freireluna@cargill.com

En la industria del cultivo de camarón, las innovaciones digitales están desempeñando un papel crucial en la mejora de la eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad de las operaciones. Esta presentación explorará cómo tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT), la visión por computadora y el Big Data Analytics están transformando la acuicultura, desde el manejo de la alimentación y la estimación de biomasa hasta la nutrición de precisión.

La conferencia se centrará en dos ejes principales:

Alimentación automática acústica a través de hidrófonos:

- Revisión de la bibliografía más reciente sobre el tema.
- Cómo los ingredientes y las características físicas de los alimentos pueden interferir en la respuesta acústica.
- Resultados de campo de la tecnología acústica versus tecnología timer.
- Uso de alimentadores automáticos en la fase de pre-crías.

Usos y aplicaciones reales de Big Data Analytics en la industria acuícola:

- Recolección y análisis de grandes volúmenes de datos generados en las fincas.
- Identificación de patrones y tendencias para mejorar la gestión de la granja y la prevención de enfermedades.
- Predicciones precisas basadas en datos históricos y en tiempo real, optimizando la producción y reduciendo riesgos con medidas integrales.

La presentación también incluirá estudios de caso de fincas de camarón que han implementado con éxito estas tecnologías, mostrando los desafíos y soluciones encontrados. Además, se discutirá cómo las lecciones aprendidas de otras industrias pueden aplicarse para acelerar la adopción de innovaciones digitales en el cultivo de camarón.

Finalmente, esta ponencia proporcionará una visión comprensiva de cómo las innovaciones digitales están redefiniendo el cultivo de camarón, llevándolo a un nuevo nivel en el cual se busca maximizar la eficiencia productiva y, por consiguiente, la rentabilidad; subrayando la importancia de una estrecha colaboración con el productor para lograr así la transformación digital en el sector camaronero.

In the shrimp farming industry, digital innovations are playing a crucial role in improving the efficiency, sustainability and profitability of operations. This presentation will explore how advanced technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), computer vision and Big Data Analytics are transforming aquaculture, from feed management and biomass estimation to precision nutrition.

The conference will focus on two main axes:

Acoustic automatic feeding through hydrophones:

- Review of the most recent bibliography on the subject.
- How ingredients and physical characteristics of feeds can interfere with acoustic response.
- Field results of acoustic technology versus timer technology.
- Use of automatic feeders in the nursery phase.

Real uses and applications of Big Data Analytics in the aquaculture industry:

- Collection and analysis of large volumes of data generated on farms.
- Identification of patterns and trends to improve farm management and disease prevention.
- Accurate predictions based on historical and real-time data, optimizing production and reducing risks with comprehensive measures.

The presentation will also include case studies of shrimp farms that have successfully implemented these technologies, showing the challenges and solutions found. Additionally, it will be discussed how lessons learned from other industries can be applied to accelerate the adoption of digital innovations in shrimp farming.

Finally, this presentation will provide a comprehensive vision of how digital innovations are redefining shrimp farming, taking it to a new level in which it seeks to maximize productive efficiency and, consequently, profitability; underscoring the importance of close collaboration with the producer to achieve digital transformation in the shrimp sector.

Mejorando la producción de camarón con sistemas de monitoreo eficientes para la toma de decisiones

Improving shrimp production with efficient monitoring systems for decision making

Elvis Celi, MSc.
NICOVITA
ecelip@vitapro.com.ec

La gestión eficiente del cultivo de camarones requiere una comprensión clara de las diferencias entre datos, información, conocimiento y know-how, así como la implementación de sistemas de monitoreo avanzados y análisis detallados de la producción.

Estos elementos son fundamentales para optimizar la producción, mejorar la calidad del agua y la salud de los camarones. La implementación de un sistema de monitoreo eficiente en las fincas camaroneras es crucial para asegurar la sostenibilidad del cultivo. Los pasos clave incluyen la identificación de parámetros esenciales como la calidad del agua (temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, amoníaco), la salud de los camarones (tasa de crecimiento, mortalidad, enfermedades) y las condiciones ambientales (luz, temperatura ambiente, clima).

También es importante la selección de tecnología y equipos adecuados, como alimentadores automáticos, aireadores y sensores diversos para la recolección y transmisión de datos en tiempo real a través de software especializado para la gestión de datos. La recolección y almacenamiento de datos, seguida del análisis de estos mediante herramientas analíticas, permite identificar patrones y tendencias. La creación de tableros de control visuales facilita la presentación clara de los datos para la toma de decisiones.

Estos procesos requieren protocolos claramente establecidos y una capacitación constante del personal para construir un equipo eficiente capaz de afrontar retos y analizar cada aspecto de la producción. El análisis continuo de la producción es esencial para monitorear la calidad del producto final y cumplir con los estándares internacionales. Controlar aspectos críticos como la calidad del agua, la salud de los camarones y los costos de producción mediante un análisis riguroso permite identificar problemas con antelación y tomar medidas correctivas antes de que se agraven, asegurando así la calidad y trazabilidad en un mercado globalizado.

Efficient management of shrimp farming requires a clear understanding of the differences between data, information, knowledge, and know-how, as well as the implementation of advanced monitoring systems and detailed analyses of production.

These elements are fundamental for optimizing production, improving water quality, and ensuring the health of the shrimp. Implementing an efficient monitoring system on shrimp farms is crucial to ensure the sustainability of the culture. Key steps include identifying essential parameters such as water quality (temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, ammonia), shrimp health (growth rate, mortality, diseases), and environmental conditions (light, ambient temperature, weather).

The selection of appropriate technology and equipment is also important, such as automatic feeders, aerators, and various sensors for collecting and transmitting data in real time through specialized data management software. Data collection and storage, followed by analysis using analytical tools, enables the identification of patterns and trends. The creation of visual dashboards facilitates the clear presentation of data for decision-making.

These processes require clearly established protocols and ongoing staff training to build an efficient team capable of facing challenges and analyzing every aspect of production. Continuous production analysis is essential for monitoring the quality of the final product and meeting international standards. Controlling critical aspects such as water quality, shrimp health, and production costs through rigorous analysis allows for early problem identification and corrective action before issues escalate, thereby ensuring quality and traceability in a globalized market.

Las posibilidades de la automatización en la alimentación temprana de larvas de camarón

The possibilities of automation in the early feeding of shrimp larvae

Luis Felipe Díaz, BAsC.
Fish Farm Feeder
felipe.diaz@fishfarmfeeder.com

Contexto General

La acuicultura del camarón es una industria vital para la economía de Ecuador, siendo uno de los principales exportadores de camarón a nivel mundial. La optimización de los procesos de cultivo es esencial para mantener la competitividad en un mercado global cada vez más exigente. La alimentación temprana de las larvas de camarón es una de las etapas críticas en el ciclo de vida del camarón, ya que determina la tasa de supervivencia y el crecimiento inicial, factores que afectan directamente la productividad y rentabilidad del cultivo.

Alimentación de Larvas y Post-Larvas

La alimentación adecuada de las larvas de camarón desde n1 a Z3 es crucial para asegurar su desarrollo óptimo. Durante estas fases tempranas y luego como post larvas, los jóvenes camarones requieren un suministro constante de nutrientes específicos que favorezcan su crecimiento y desarrollo. Los piensos secos de calibres pequeños (50-300 micras) y los alimentos vivos como microalgas, rotíferos y nauplios de Artemia son las opciones más utilizadas. Estos alimentos deben ser administrados de manera precisa para maximizar la ingesta y minimizar el desperdicio.

Sistemas Automáticos de Alimentación

La automatización de la alimentación en la acuicultura del camarón ha revolucionado el manejo de las larvas en sus etapas tempranas. Los sistemas automáticos permiten una administración precisa y constante del alimento, lo que no solo mejora la tasa de supervivencia y crecimiento de las larvas, sino que también reduce los costos operativos y minimiza los errores humanos.

Dosificadores Peristálticos:

Estos sistemas emplean bombas peristálticas para dosificar el alimento líquido con precisión, asegurando que las larvas reciban la cantidad adecuada de nutrientes en el momento adecuado. Este método es especialmente eficaz para microalgas y suspensiones de alimentos vivos.

Sistemas de Distribución por Goteo:

Utilizados principalmente en tanques de gran volumen, estos sistemas mantienen un suministro continuo de

General Context

Shrimp aquaculture is a vital industry for Ecuador's economy, being one of the main shrimp exporters worldwide. Optimization of farming processes is essential to maintain competitiveness in an increasingly demanding global market. Early feeding of shrimp larvae is one of the critical stages in the shrimp life cycle, as it determines the survival rate and initial growth, factors that directly affect the productivity and profitability of the culture.

Larvae and Post-Larvae Feeding

Proper feeding of shrimp larvae from n1 to Z3 is crucial to ensure their optimal development. During these early stages and later as post larvae, young shrimp require a constant supply of specific nutrients to support their growth and development. Small caliber dry feeds (50-300 microns) and live foods such as microalgae, rotifers and Artemia nauplii are the most commonly used options. These feeds must be fed precisely to maximize intake and minimize wastage.

Automatic Feeding Systems

Feeding automation in shrimp aquaculture has revolutionized the management of larvae in their early stages. Automatic systems allow accurate and consistent feed management, which not only improves larval survival and growth rates, but also reduces operating costs and minimizes human error.

Peristaltic Dosing Devices:

These systems employ peristaltic pumps to accurately dose liquid feed, ensuring that larvae receive the right amount of nutrients at the right time. This method is especially effective for microalgae and live food suspensions.

Drip Distribution Systems:

Used primarily in large volume tanks, these systems maintain a continuous supply of live food, promoting uniform larval growth.

Fogging and Spraying:

These systems distribute liquid feed in the form of a fine mist, ensuring uniform coverage throughout the tank. This method is ideal for microalgae and other suspended feed.

Probable Productive Impacts

The implementation of automatic feeding systems

alimento vivo, favoreciendo un crecimiento uniforme de las larvas.

Nebulización y Aspersión:

Estos sistemas distribuyen el alimento líquido en forma de niebla fina, garantizando una cobertura uniforme en todo el tanque. Este método es ideal para microalgas y otros alimentos en suspensión.

Probables Impactos Productivos

La implementación de sistemas automáticos de alimentación ha demostrado mejoras significativas en la eficiencia de conversión alimentaria (ECA) y en la tasa de crecimiento de las larvas. Al administrar el alimento de manera más precisa, se reduce el desperdicio y se asegura que una mayor proporción del alimento consumido se convierta en biomasa. Los estudios indican que la automatización puede aumentar la tasa de supervivencia en un 15-25% y mejorar el crecimiento en aproximadamente un 10-20%, en comparación con métodos manuales.

Probables Impactos Económicos

La automatización no solo mejora la productividad, sino que también tiene un impacto positivo en la economía del cultivo de camarón. La reducción en la necesidad de mano de obra y en el desperdicio de alimentos se traduce en una disminución de los costos operativos. Además, la capacidad de monitorizar y ajustar la alimentación en tiempo real permite optimizar el proceso y mejorar la trazabilidad y calidad del producto final.

Retorno de Inversión (ROI):

Un análisis económico simple sugiere que la inversión en sistemas automáticos de alimentación puede recuperarse en un período de 1 a 3 años, dependiendo de la escala de producción y las mejoras en la eficiencia. Por ejemplo, un incremento del 20% en la tasa de supervivencia y una reducción del 15% en los costos de alimentación pueden justificar el costo de estos sistemas en un tiempo relativamente corto.

Desafíos y Consideraciones

Si bien los beneficios de la automatización son claros, la transición de métodos manuales a sistemas automáticos debe ser gestionada con cuidado. Es fundamental asegurar que las larvas se adapten bien a los nuevos regímenes alimenticios. Algunos sistemas, como los de nebulización, requieren un control muy preciso para evitar la sobrealimentación o la sedimentación del alimento, lo que podría afectar la calidad del agua y la salud de las larvas.

Conclusión

La automatización de la alimentación de larvas de camarón en Ecuador representa una innovación clave para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de la

has shown significant improvements in feed conversion efficiency (FCE) and larval growth rate. By managing feed more accurately, it reduces waste and ensures that a greater proportion of the feed consumed is converted to biomass. Studies indicate that automation can increase survival rate by 15-25% and improve growth by approximately 10-20% compared to manual methods.

Probable Economic Impacts

Automation not only improves productivity, but also has a positive impact on the economics of shrimp farming. The reduction in labor requirements and feed wastage translates into lower operating costs. In addition, the ability to monitor and adjust feed in real time allows optimizing the process and improving traceability and quality of the final product.

Return on Investment (ROI):

A simple economic analysis suggests that the investment in automatic feeding systems can be recovered over a period of 1 to 3 years, depending on the scale of production and improvements in efficiency. For example, a 20% increase in survival rate and a 15% reduction in feeding costs can justify the cost of these systems in a relatively short time.

Challenges and Considerations

While the benefits of automation are clear, the transition from manual methods to automated systems must be carefully managed. It is critical to ensure that larvae adapt well to the new feeding regimes. Some systems, such as misting systems, require very precise control to avoid overfeeding or sedimentation of feed, which could affect water quality and larval health.

Conclusion

The automation of shrimp larval feeding in Ecuador represents a key innovation to increase the efficiency and sustainability of aquaculture. Although the initial investment in technology can be significant, the benefits in terms of productivity and reduced operating costs make these systems an attractive option for producers. With the growing global demand for aquaculture products, the adoption of these advanced technologies is essential to remain competitive in the marketplace.

acuicultura. Aunque la inversión inicial en tecnología puede ser significativa, los beneficios en términos de productividad y reducción de costos operativos hacen que estos sistemas sean una opción atractiva para los productores. Con la creciente demanda global de productos acuícolas, la adopción de estas tecnologías avanzadas es esencial para mantener la competitividad en el mercado.

SESIÓN: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
SESSION: FARMING SYSTEMS



Caracterización productiva del camarón *Penaeus vannamei* alimentado mediante tecnología acústica en una camaronera semi-intensiva de Ecuador
Productive characterization of *Penaeus vannamei* shrimp fed by acoustic technology in a semi-intensive shrimp farm in Ecuador

Juan Carlos Valle, PhD.
Universitat Politècnica de València
jcvallece@yahoo.com

Juan Carlos Valle^{1,3}, Cristóbal Alarcón², Cesar Molina-Poveda³, Miguel Jover-Cerdá⁴
1 Aquaculture Consulting, Guayaquil, Ecuador (jcvallece@yahoo.com)
2 Biólogo, Ecuador
3 Skretting Aquaculture Innovation, Ecuador
4 Universitat Politècnica de València, España

El objetivo del estudio fue comparar los parámetros productivos obtenidos en una camaronera comercial durante varios años en función del tamaño de los estanques, el mes de inicio del ciclo de engorde y el laboratorio de procedencia de los camarones.

Para ello, se analizaron, mediante Análisis de Varianza y Regresión Múltiple, los resultados de producción de 134 ciclos procedentes de 11 estanques durante los años 2019 a 2023. El tamaño de los estanques osciló entre 8 y 27 ha y la densidad de siembra entre 15 y 27 ejemplares por m². La alimentación en todos los estanques fue mediante el empleo de alimentadores automáticos con hidrófonos (1 por cada 3 hectáreas).

Los resultados promedios obtenidos fueron los siguientes: 2 toneladas producidas por hectárea, 25 g de peso medio final, Tasa de Crecimiento Específica 3,6 %/día, una supervivencia de 43% con 105 días de duración del ciclo de engorde, y un factor de conversión alimenticia (FCA) de 1,55.

El tamaño del estanque tuvo un efecto significativo en la producción y supervivencia, pero no en el resto de los parámetros productivos. Los estanques con una superficie de 10 ha (7,5-12,5 ha) presentaron una mayor producción, de 2301 kg/ha, y supervivencia de 47 %, frente a 1981 y 1906 kg/ha y 42 % y 40 % de los tamaños de 15 y 25 ha, respectivamente.

El mes de inicio del ciclo de engorde no tuvo un efecto significativo en la producción, salvo en la duración del engorde, de 94-97 días en enero y diciembre, frente a 116 días en agosto, pero sí el año, de forma en los años 2022 y 2023 la cantidad producida fue mayor, 2324 y 2718 kg/ha, frente a 1812, 1666 y 1671 kg/ha en los años 2019, 2020 y 2021 respectivamente. Las densidades de siembra fueron ligeramente mayores en los años 2022 y 2023, 20 camarones por m², frente a 18-19 por m² en los años 2019 a 2021, pero no justifican la mayor producción.

Asimismo, la supervivencia fue mayor en los años 2022 y 2023, de 46-49%, y también el peso final alcanzado, de 25-29 g, pero el FCA fue peor, de 1,6 en 2022 y 2023 frente a 1,4 en 2020 y 2021.

The objective of the study was to compare the productive parameters obtained in a commercial shrimp farm over several years based on pond size, the month of the start of the grow-out cycle, and the source laboratory of the shrimp.

To achieve this, the production results of 134 cycles from 11 ponds during the years 2019 to 2023 were analyzed using Analysis of Variance and Multiple Regression. Pond sizes ranged from 8 to 27 hectares, and stocking density varied between 15 and 27 individuals per square meter. Feeding in all ponds was conducted using automatic feeders with hydrophones (1 per 3 hectares).

The average results obtained were as follows: 2 tons produced per hectare, 25 g of final average weight, Specific Growth Rate of 3.6% per day, a survival rate of 43% with a grow-out cycle duration of 105 days, and a Feed Conversion Ratio (FCR) of 1.55.

Pond size had a significant effect on production and survival, but not on the other productive parameters. Ponds with a surface area of 10 hectares (7.5-12.5 ha) showed higher production, with 2301 kg/ha, and a survival rate of 47%, compared to 1981 kg/ha and 1906 kg/ha with survival rates of 42% and 40% for pond sizes of 15 ha and 25 ha, respectively.

The month of the start of the grow-out cycle did not have a significant effect on production, except for the duration of grow-out, which was 94-97 days in January and December, compared to 116 days in August. However, the year did have an effect, with higher production amounts in 2022 and 2023, 2324 kg/ha and 2718 kg/ha, respectively, compared to 1812 kg/ha, 1666 kg/ha, and 1671 kg/ha in 2019, 2020, and 2021, respectively. Stocking densities were slightly higher in 2022 and 2023, at 20 shrimp per square meter, compared to 18-19 per square meter in 2019 to 2021, but this does not account for the higher production.

Likewise, survival rates were higher in 2022 and 2023, at 46-49%, as was the final weight achieved, at 25-29 grams. However, the Feed Conversion Ratio

En la camaronera se sembraron camarones procedentes de hasta 31 laboratorios de reproducción, pero en 21 de ellos solo ocasionalmente (16 laboratorios en un ciclo y 5 en dos ciclos). Los resultados de producción de los 5 laboratorios más utilizados (58% de los ciclos) indican diferencias claras, con 2,3 toneladas por hectárea en los mejores, y tan solo 1,8 toneladas por hectárea en los peores.

El promedio de la producción de los estanques estuvo significativamente correlacionado ($p < 0,0000$) con la densidad de siembra, peso final y supervivencia, mostrando un valor de coeficiente de correlación R^2 ajustado del 97%:

Producción (kg/ha) = $-4087 + 0,00998 * \text{Densidad (camarones/ha)}$

+ $86,75 * \text{Peso (g)} + 4746 * \text{Supervivencia (\%)}$

El parámetro más importante en una camaronera es la producción final, que en el 80% de los ciclos se mantuvo entre 1200-2600 kg/ha, mostrando una gran variación debida a otros factores productivos. No obstante, el 5% de los lotes presentó una producción de 3400-4600 kg/ha, ligadas a valores de supervivencia superiores a 50%, lo que abre la posibilidad de mejoras en el sistema de producción. El máximo valor fue de 4552 kg/ha, en un estanque de 8 ha, con una supervivencia del 75% y un peso promedio final de 29,5 g, pero con una duración del ciclo de engorde de 140 días y un FCA de 1,73, por lo que se hace necesario un análisis económico para determinar las óptimas condiciones de productividad.

Como conclusión se puede decir que se observa una mejora productiva del camarón en los estanques de alrededor de 10 ha, ligados siempre a una mayor supervivencia y que en general se ha incrementado en los últimos años. La elección de los laboratorios de reproducción para el suministro de postlarvas con una buena genética también puede ser decisiva para obtener una buena productividad, aunque ello depende de la disponibilidad.

(FCR) was worse, at 1.6 in 2022 and 2023, compared to 1.4 in 2020 and 2021.

In the shrimp farm, shrimp from up to 31 breeding laboratories were stocked, but from 21 of them only occasionally (16 laboratories in one cycle and 5 in two cycles). The production results of the 5 most used laboratories (58% of the cycles) indicate clear differences, with 2.3 tons per hectare in the best, and only 1.8 tons per hectare in the worst.

The average production of the ponds was significantly correlated ($p < 0.0000$) with stocking density, final weight, and survival, showing an adjusted R^2 correlation coefficient of 97%:

Production (kg/ha) = $-4087 + 0,00998 * \text{Density (shrimp/ha)}$

+ $86,75 * \text{Weight (g)} + 4746 * \text{Survival (\%)}$

The most important parameter in a shrimp farm is the final production, which in 80% of the cycles ranged between 1200-2600 kg/ha, showing significant variation due to other production factors. However, 5% of the batches had a production of 3400-4600 kg/ha, associated with survival rates above 50%, which opens the possibility for improvements in the production system. The maximum value was 4552 kg/ha in an 8-ha pond, with a survival rate of 75% and an average final weight of 29.5 g, but with a grow-out cycle duration of 140 days and an FCR of 1.73. Therefore, an economic analysis is necessary to determine the optimal productivity conditions.

In conclusion, it can be said that there is an observed improvement in shrimp productivity in ponds of around 10 hectares, always associated with higher survival rates, which have generally increased in recent years. The choice of breeding laboratories for the supply of post-larvae with good genetics can also be decisive for achieving good productivity, although this depends on availability.

“Lo que se inicia bien, se cosecha aún mejor”: La importancia de la alimentación temprana en las estrategias productivas de Ecuador

“What starts well, is harvested even better”: The importance of early feeding in Ecuador’s production strategies

MVZ. Brenda Bowler & Ing. Sebastián Arias, MBA.

NICOVITA

bbowlert@vitapro.com.pe; eariasf@vitapro.com.ec

El manejo de los estadíos iniciales establece el rendimiento del cultivo. La evaluación de las dietas comerciales en el rendimiento de la pre-cría de *L. vannamei* y su efecto subsecuente en los resultados de engorde

Life Start sets life performance. The Evaluation of commercial diets on the performance of *L. vannamei* nursery and its subsequent effect on grow out results

Eamonn O'Brien, MSc.
SKRETTING
Eamonn.obrien@skretting.com

Philippe Dhert; Hoang Thi My Dung Le & Eamonn O'Brien

Skretting Aquaculture Innovation, Norway

Aunque el ciclo de producción de los camarones es relativamente corto, los requisitos de propiedades nutricionales y físicas de los alimentos están cambiando rápidamente. Las dietas de incubación, pre-cría y engorde utilizadas durante la producción difieren significativamente en su composición de nutrientes, aspecto físico y tamaño. Las diferencias nutricionales de los alimentos comerciales se deben a las fórmulas dietéticas basadas en materias primas diferentes, a las limitaciones de costos y a las técnicas de procesamiento. Además de la composición nutricional, la calidad de la dieta también depende de la homogeneidad del tamaño de las partículas dentro de cada rango de tamaño ofrecido. Las dietas con más finos afectarán negativamente la ingesta de alimento y la calidad del agua, lo que a su vez impactará el crecimiento y la supervivencia de los camarones.

En el pasado, pero todavía en cierta medida en la actualidad, los productores de camarón utilizan una multitud de cócteles de dietas para intentar obtener la mejor mezcla de dietas para una producción máxima de camarones a un costo y calidad determinados. Durante el proceso de producción de camarones, especialmente en la fase de incubación, se utilizan mezclas de dietas comerciales y preparados caseros, lo que hace imposible llevar un control del paquete nutricional total suministrado en cada momento. Es aún más difícil hacerse una idea de la preferencia de tamaño para cada dieta del cóctel, ya que varios fabricantes de alimentos balanceados pueden proponer estrategias específicas de transición de tamaño de dieta que se pierden en la mezcla del cóctel. En esta charla se discutirá la ventaja de utilizar dietas individuales en lugar de cócteles de alimentos para proporcionar una mejor estrategia de alimentación.

Estudios anteriores sobre otras especies revelan que unas condiciones ambientales adversas (incluida la nutrición) durante las primeras fases críticas del desarrollo pueden tener efectos a largo plazo sobre

Although the production cycle of shrimp is relatively short, nutritional and physical property requirements of feeds are rapidly changing. Hatchery, nursery and grow-out diets used during production differ significantly in their nutrient composition, physical aspect and size. Nutritional differences in commercial feeds arise from dietary formulations based on different raw materials, cost constraints and processing techniques. In addition to the nutritional composition, the quality of the diet also depends on the homogeneity of the size of the particles within each offered size range. Diets with more fines will negatively impact feed intake and water quality and hence affect shrimp growth and survival.

In the past, but still to some extent today, shrimp farmers use a multitude of diet cocktails to try to obtain the best mix of diets for maximal shrimp production at a given cost and quality. During the shrimp production process, especially in the hatchery stage, mixes of commercial diets and homemade preparations are used, making it impossible to keep track of the total nutritional package given at any time. It is even more challenging to get an idea of the size preference for each diet in the cocktail, as various feed manufacturers may propose specific diet size transition strategies that are lost in the cocktail mix. This talk will discuss the advantage of using single diets instead of feed cocktails to provide a better feeding strategy.

Previous studies on other species reveal that adverse environmental conditions (including nutrition) during critical early development stages may have long-term effects on the performance of animals in the later stage. In the talk, we will discuss how nutrition at the hatchery stage affects the post-larva quality and the shrimp performance at the nursery stage. Starting with premium quality shrimp at PL12 and using a variety of commercial nursery diets with different nutritional specifications and sizes, significant differences were obtained in growth performance and shrimp quality during the 6 weeks nursery stage. During grow-out, the shrimp with a different nursery history, continued to show a different growth rate although

el rendimiento de los animales en la fase posterior. En la charla, hablaremos de cómo la nutrición en la fase de incubación afecta a la calidad postlarval y al rendimiento de los camarones en la fase de pre-cría. Partiendo de camarones de calidad superior en PL12 y utilizando una variedad de dietas comerciales de pre-crías con diferentes especificaciones nutricionales y tamaños, se obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento del crecimiento y la calidad de los camarones durante la etapa de pre-cría de 6 semanas. Durante la fase de engorde, los camarones con un historial de pre-cría diferente siguieron mostrando una tasa de crecimiento diferente, aunque todos siguieron la misma dieta de la etapa de engorde. Esto demuestra claramente que las propiedades nutricionales y físicas de las dietas no sólo ejercen un efecto inmediato durante la etapa de pre-cría correspondiente, sino que su impacto puede experimentarse durante las etapas posteriores (engorde), lo que indica que el lifestart fija el rendimiento vital.

they were all kept on the same grow-out diet. This clearly demonstrates that the nutritional and physical properties of the diets exert not only immediate effect during the corresponding rearing stage (nursery) but also that their impact can be experienced during the later stages (grow-out) indicating that lifestart sets life performance.

Un enfoque de evaluación comparativa del rendimiento que permite establecer objetivos alcanzables en la conversión del alimento

A performance benchmarking approach that allows setting achievable feed conversion goals

Stephen Gunther, MSc.
Wittaya Aqua International
stephen.gunther@wittaya-aqua.ca

La industria acuícola mundial está sometida a una presión cada vez mayor. Los costos de producción aumentan, los márgenes de beneficio se reducen, los programas de certificación y los compradores de productos del mar son cada vez más estrictos en sus exigencias. Estas presiones requieren herramientas eficaces de evaluación comparativa del rendimiento para impulsar la productividad y garantizar la sostenibilidad económica y medioambiental.

Las métricas tradicionales utilizadas por la industria para analizar el rendimiento, como la ganancia media diaria y la tasa de supervivencia, son limitadas y no permiten una evaluación comparativa eficaz entre ciclos de producción. Se ha desarrollado un marco de evaluación comparativa del rendimiento centrado en la eficiencia de la producción, la conversión alimentaria, los índices de crecimiento y mortalidad y las métricas de impacto ambiental. Utilizando datos cuantitativos de diversos sistemas de acuicultura, incluidas piscifactorías y camaronerías del Sudeste Asiático, India y América Latina, las métricas estandarizadas del Índice de Crecimiento (IG) y el Índice de Mortalidad (IM) permiten realizar comparaciones sólidas del rendimiento animal entre pesos vivos, cepas genéticas y años de producción, criados en diferentes condiciones ambientales y de cultivo.

Mediante el establecimiento de puntos de referencia normalizados, el planteamiento es la evaluación comparativa del rendimiento, que permite estimar el FCR económico "alcanzable" teniendo en cuenta la composición de la dieta, el rendimiento del crecimiento y la mortalidad. Este estudio presenta los resultados de exhaustivos análisis comparativos de rendimiento de la producción mundial de pescado y camarones y destaca los factores críticos que influyen en el rendimiento, como la formulación del alimento balanceado y la alimentación. Los resultados constituyen una valiosa referencia para productores, investigadores y responsables políticos que deseen mejorar la productividad y fomentar al mismo tiempo prácticas acuícolas responsables.

The global aquaculture industry is under increasing pressure. Production costs are increasing, profit margins have been shrinking, certification programs and seafood buyers are increasingly strict in their demands. These pressures are necessitating effective performance benchmarking tools to drive productivity and ensure economic and environmental sustainability.

Traditional metrics used by the industry to analyze performance such as average daily gain, and survival rate are limited and do not allow for effective benchmarking between production cycles. A performance benchmarking framework has been developed to focus on production efficiency, feed conversion, growth and mortality rates, and environmental impact metrics. Utilizing quantitative data from diverse aquaculture systems, including fish and shrimp farms in Southeast Asia, India, and Latin America, standardized Growth Index (GI) and Mortality Index (MI) metrics enable robust comparisons of animal performance across live weights, genetic strains, and production years, reared under different environmental and farming conditions.

By establishing standardized benchmarks, the approach is performance benchmarking that allows for estimates of "achievable" economical FCR that consider diet composition, growth performance and mortality. This study presents results of comprehensive performance benchmarking analyses of global fish and shrimp production and highlights critical factors influencing performance, such as feed formulation and feeding. The findings serve as a valuable reference for producers, researchers, and policymakers aiming to enhance productivity while fostering responsible aquaculture practices.

Desarrollo de sistemas intensivos para el cultivo de camarón en Centroamérica Development of intensive systems for shrimp farming in Central America

Carlos Elizalde, MSc.
ACUAMAYA

elizalde@acuamaya.com

La acuicultura en Guatemala inicia alrededor de los años 80 bajo el sistema extensivo, basándose en el modelo ecuatoriano, pero no fue hasta el 2003 cuando por falta de esteros y tipo de suelo adecuado se limitó su crecimiento en área, y se inicia un plan piloto de producción intensiva con geomembrana, basado en el modelo asiático, el cual presentó un gran éxito, bajo el cual llegaron a operar hasta 156 pequeños productores y extenderse a El Salvador y Honduras.

En Centro América, la producción de camarón se denomina de la siguiente manera.

- Extensivo: Fondos de tierra piscinas de 3 a 10 has, densidades de 12 a 30 camarones m² sin aireación y aireación auxiliar.
- Semi Intensivo: fondos de tierra, piscinas de 0.5 a 5.0 has, de 30 a 60 camarones m² con aireación intermitente.
- Intensivos: Fondos de geomembrana, toilet, aireación, piscinas de 0.3 a 2.0 has, de 60 a 150 camarones m².
- Hiper Intensivos: Fondos de geomembrana, toilet, aireación, piscinas de 0.3 a 2.0 has, de 150 a 300 camarones m².

Guatemala y El Salvador predominan los sistemas semi intensivos a hiper intensivos, siendo Honduras quien mantiene un rango más amplio en sistemas de producción desde extensivo a hiper intensivo.

En semi intensivos se promedia una producción por ciclo de 3,200 kg/ha en un modelo de producción trifásico para lograr 4 ciclos año, acumulando un total de producción de 12,800 kg/ha año en un promedio de 70 días para alcanzar la talla de 14 gramos.

En Intensivos se promedia una producción por ciclo de 7,700 kg/ha en un modelo de producción trifásico para lograr 4 ciclos año, acumulando un total de producción de 30,800 kg/ha año en un promedio de 75 días para alcanzar una talla promedio de 14 gramos.

En Hiper Intensivos se promedia una producción por ciclo de 22,000 kg/ha en un modelo de producción trifásico para lograr 4 ciclos año, acumulando un total de producción de 88,000 kg/ha año en un promedio

Aquaculture in Guatemala began around the 1980s under the extensive system, based on the Ecuadorian model, but it was not until 2003 when due to lack of estuaries and suitable soil type, its growth in area was limited, and a pilot plan began. intensive production with geomembrane, based on the Asian model, which was very successful, under which up to 156 small producers operated and extended to El Salvador and Honduras.

In Central America, shrimp production is referred to as follows.

- Extensive: Earthen ponds ranging from 3 to 10 hectares, with densities of 12 to 30 shrimp per m², without aeration and with auxiliary aeration.
- Semi-Intensive: Earthen ponds ranging from 0.5 to 5.0 hectares, with 30 to 60 shrimp per m², with intermittent aeration.
- Intensive: Geomembrane ponds, toilets, aeration, ranging from 0.3 to 2.0 hectares, with 60 to 150 shrimp per m².
- Hyper-Intensive: Geomembrane ponds, toilets, aeration, ranging from 0.3 to 2.0 hectares, with 150 to 300 shrimp per m².

Guatemala and El Salvador predominate in semi-intensive to hyper-intensive systems, with Honduras maintaining a wider range in production systems from extensive to hyper-intensive.

In semi-intensive systems, an average production of 3,200 kg/ha per cycle is achieved in a three-phase production model, allowing for 4 cycles per year, resulting in a total production of 12,800 kg/ha per year, with an average of 70 days to reach a size of 14 grams.

In intensive systems, an average production of 7,700 kg/ha per cycle is achieved in a three-phase production model, allowing for 4 cycles per year, resulting in a total production of 30,800 kg/ha per year, with an average of 75 days to reach an average size of 14 grams.

In hyper-intensive systems, an average production of 22,000 kg/ha per cycle is achieved in a three-phase production model, allowing for 4 cycles per year, resulting in a total production of 88,000 kg/ha per

de 75 días para alcanzar una talla promedio de 14 gramos.

Es así como los sistemas intensivos aplican para pequeñas empresas verticalmente integradas, donde la operatividad de cada uno de los procesos se mantiene trabajando.

year, with an average of 75 days to reach an average size of 14 grams.

This demonstrates how intensive systems apply to small vertically integrated companies, where the operation of each process is kept running.

Panorama del cultivo de camarón en China

China shrimp farming landscape

Fuci Guo, PhD.
CBS Bio Platforms
fquo@canadianbio.com

China es un gran país del hemisferio norte, su línea costera tiene 14.500 km. Nueve provincias costeras, Hainan, Guangxi, Guangdong, Fujian, Zhejiang, Jiangsu, Shandong, Hebei y Liaoning, se extienden desde los 18 grados de latitud hasta los 42 grados, con un verano caluroso similar de junio a agosto y un invierno frío desde la provincia de Zhejiang hacia el norte. Las granjas marinas de camarones están situadas en estas 9 provincias; sin embargo, el camarón blanco del Pacífico se cultiva en provincias interiores con una salinidad de 5ppt o inferior, estas granjas suelen denominarse granjas de agua dulce.

Existen cuatro modelos de cultivo: estanque de tierra, estanque elevado, invernadero y granja industrial. Más de la mitad de la producción china de camarones procede de estanques de tierra, el 30% de invernaderos, el 15% de estanques elevados y el 3% de granjas industriales. El modelo de estanque de tierra es de extensivo a semi-intensivo, la densidad de población es de 10-30 por m², no hay calefacción durante los meses fríos, los rendimientos son de 4-11 Tm/cultivo/ha, no hay bioseguridad o ésta es baja y no está protegido de los cambios climáticos, la lluvia y los tifones. El modelo de estanque elevado es de semi-intensivo a intensivo, con una densidad de población de 50-120 camarones por m², con revestimiento de HDPE, se utilizan bombas de agua, producción de 11-26 Tm/cultivo/ha, baja bioseguridad, sin protección contra la lluvia y los tifones. El modelo de estanque invernadero tiene invernaderos grandes y pequeños. El invernadero grande es en realidad un estanque de tierra con cubierta de plástico, el agua se puede calentar en invierno y primavera, la producción es de 9-23 Tm/cultivo/ha, el estanque está cubierto y protegido de la lluvia, los pájaros, pero son propensos a los tifones. Los pequeños invernaderos son estanques con armazón de acero y cubierta de plástico, el tamaño es de 10 x 40 m (0,04 ha), la densidad de población de 75-100 por m², el rendimiento es de 12-30 Tm/cultivo/ha, la inversión por unidad de invernadero es de 7.000 USD, semi bio-floc, sin drenaje central, intercambio de agua limitado, el agua se puede calentar, los estanques están protegidos de la lluvia, los pájaros y los insectos, pero son propensos a los tifones. Hay más de 450,000 unidades operativas

China is a large country in the northern hemisphere, its coastal line is 14,500 km. Nine coastal provinces, Hainan, Guangxi, Guangdong, Fujian, Zhejiang, Jiangsu, Shandong, Hebei and Liaoning, span from latitude 18 degree to 42 degree, with similar hot summer from June to August and cold winter from Zhejiang province northwards. Marine shrimp farms are situated in these 9 provinces; however, Pacific white shrimp are grown in inner provinces with salinity at 5ppt or below, these farms are typically called freshwater farms.

Grossly there are 4 farming models: earthen pond, elevated pond, greenhouse and factory farm. Over half of the China shrimp production comes from earthen ponds, greenhouse takes up 30%, elevated pond 15% and factory 3%. Earthen pond model is extensive to semi-intensive, stocking density is 10-30 per sqm, no heating during cold months, yields are at 4-11 MT/crop/ha, there is no or low biosecurity and not protected from weather changes, rain and typhoons. The elevated pond model is semi-intensive to intensive, stocking density at 50-120 shrimp per sqm, with HDPE lining, water pumps are used, production from 11-26 MT/crop/ha, low biosecurity, no protection from rain and typhoons. Greenhouse pond model has large and small greenhouses. The large greenhouse is actually earthen pond with plastic cover, water can be heated in winter and spring, the production is 9-23 MT/crop/ha, the pond is covered and protected from rain, birds, but are prone to typhoons. The small greenhouses are ponds with steel frames and plastic cover, the size is 10 x 40m (0.04 ha), stocking density at 75-100 per sqm, the yield is 12-30 MT/crop/ha, investment per greenhouse unit is USD7,000, semi bio-floc, no central drainage, limited water exchange, water can be heated, the ponds are protected from rain, birds and insects, but prone to typhoons. There are over 450,000 operating units in 2024. Shrimp factory is industrialized indoor farm, the ponds are made of concrete, they are RAS or flow-through, the yield is 4-10 times higher than small greenhouse farm, it has high biosecurity, the challenges are high investment, disease, water filtration /purification. Present built capacity is 8 million m³, 8 factories from CP, Tongwei, Haida and Evergreen accounts for 2 million m³, total yield is at 70K MT.

en 2024. La fábrica de camarones es una granja industrializada en interiores, los estanques están hechos de concreto, son sistemas de recirculación de acuicultura (RAS) o de flujo continuo. El rendimiento es de 4 a 10 veces mayor que el de una pequeña granja en invernadero, tiene alta bioseguridad. Los desafíos son la alta inversión, las enfermedades y la filtración/purificación del agua. La capacidad actual construida es de 8 millones de m³, 8 fábricas de CP, Tongwei, Haida y Evergreen representan 2 millones de m³, y el rendimiento total es de 70,000 MT.

Según el Anuario Estadístico de Pesca de China, la producción total de *P. vannamei* en 2021 fue de 1,9774 mMT (millones de toneladas), un aumento del 6,15% en comparación con 2020, de las cuales 1,2736 mMT se produjeron en granjas de agua de mar y 0,7038 mMT en granjas de agua dulce. Las tres principales provincias son Guangdong (0,747 millones de toneladas), Guangxi (0,297 millones de toneladas) y Shandong (0,217 millones de toneladas). Las 4 principales especies cultivadas *P. vannamei* 80,5%, *P. monodon* 5,68%, *P. japonicus* 2,84%, *P. chinensis* 2,08%.

According to the China Fishery Statistical Yearbook, the total production of *P. vannamei* in 2021 was 1.9774 mMT (million MT), an increase of 6.15% compared with 2020, of which 1.2736 mMT was produced from seawater farms and 0.7038mMT from freshwater farms. The top 3 provinces are Guangdong 0.747, Guangxi 0.297 and Shandong 0.217mMT. The top 4 farmed species: *P. vannamei* 80.5%, *P. monodon* 5.68%, *P. japonicus* 2.84%, *P. chinensis* 2.08%.

SESIÓN: TENDENCIAS Y REQUISITOS DE ACCESO AL MERCADO
SESSION: MARKET ACCESS REQUIREMENTS AND TRENDS



Tendencias del consumo de camarón en Europa y Asia Shrimp consumption trends in Europe and Asia

Erwin Termaat, MSc.
KONTALI
erwin.termaat@kontali.com

El consumo de camarón desempeña un papel crucial en los mercados globales de productos del mar, particularmente en la Unión Europea y Asia, que son dos de los mercados más grandes. El camarón es un alimento básico en muchos países asiáticos, siendo fundamental tanto para las dietas locales como para las exportaciones internacionales.

En la Unión Europea, el camarón es muy popular y se importa en gran medida debido a la limitada producción local, con una parte significativa proveniente de Asia y América Latina. La demanda de camarón está impulsada por las preferencias de los consumidores por alimentos saludables y ricos en proteínas, lo que lo convierte en un producto de alto valor en ambas regiones. Sin embargo, los patrones de consumo y las tendencias del mercado varían entre la Unión Europea y Asia. En Asia, el consumo local se centra en productos enteros, mientras que los productos con valor agregado se destinan a la exportación. El mercado de la Unión Europea, por otro lado, se inclina más hacia productos de camarón listos para consumir y con valor agregado, donde la sostenibilidad y la trazabilidad se están convirtiendo en factores cada vez más importantes para los consumidores.

Comprender las particularidades de estos mercados es fundamental para los actores de la industria del camarón.

Shrimp consumption plays a critical role in global seafood markets, particularly in the European Union and Asia, which are two of the largest markets. Shrimp is a staple in many Asian countries, being integral to both local diets and international exports.

In the European Union, shrimp is highly popular, largely imported due to limited local production, with a significant portion sourced from Asia and Latin America. The demand for shrimp is driven by consumer preferences for healthy, high-protein foods, making it a high-value product in both regions. However, consumption patterns and market trends vary between the European Union and Asia. In Asia, local consumption focuses on whole products, while value-added products are exported. The European Union market, on the other hand, leans more toward ready-to-eat and value-added shrimp products, with sustainability and traceability becoming increasingly important factors for consumers.

Understanding the nuances of these markets is vital for stakeholders in the shrimp industry.

Perspectiva global y dinámicas del sector camaronero
Global Outlook and dynamics in the shrimp sector

Novel Sharma, MSc.
RABOBANK
novel.sharma@rabobank.com

El sector camaronero a nivel global ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, convirtiéndose en una de las principales fuentes de proteína animal en muchas regiones.

Se explorará la perspectiva global y las dinámicas del sector camaronero, proporcionando una visión integral de los desafíos y oportunidades actuales en la industria.

The global shrimp industry has experienced significant growth in recent decades, becoming one of the main sources of animal protein in many regions.

The global perspective and dynamics of the shrimp sector will be explored, providing a comprehensive view of the current challenges and opportunities in the industry.

Tendencias del consumo de camarón en Estados Unidos **Shrimp consumption trends in the United States**

Eco. Ángel Rubio
URNER BARRY
arubio@urnerbarry.com

El consumo de camarón en Estados Unidos ha crecido de manera constante, consolidándose como uno de los mariscos más populares entre los estadounidenses.

Las tendencias recientes muestran un creciente interés por productos de mar de alta calidad, con los consumidores cada vez más preocupados por la sostenibilidad y el origen de los alimentos que consumen. Esta conciencia ambiental ha llevado a una mayor demanda de camarones de acuicultura sostenible, así como de aquellos con certificaciones que garantizan prácticas responsables.

En esta charla, se presentarán las tendencias de consumo de camarón en Estados Unidos, analizando los factores que influyen en la demanda y las preferencias de los consumidores.

Shrimp consumption in the United States has steadily increased, solidifying its status as one of the most popular seafood choices among Americans.

Recent trends show a growing interest in high-quality seafood products, with consumers becoming increasingly concerned about sustainability and the source of the foods they consume. This environmental awareness has led to a higher demand for sustainably farmed shrimp, as well as those with certifications that ensure responsible practices.

In this talk, we will present the consumption trends of shrimp in the United States, analyzing the factors that influence demand and consumer preferences.

Cultivo de camarones en India: Manteniendo las operaciones en medio de precios persistentemente bajos

Indian shrimp farming: Sustaining operations amidst persistent low prices

Balasubramaniam V., MBA.
Prawn Farmers Federation of India
bala.certitude@gmail.com

El cultivo de camarón en India experimentó un crecimiento constante en 2016, 2017, 2018 y 2019, antes de enfrentar un obstáculo con la COVID-19 en el año 2020. La industria alcanzó su máxima producción en 2021, superando el hito de 1 millón de toneladas métricas. Desde entonces, la producción se ha mantenido en torno a este nivel, con 2022 y 2023 estables en cerca de 1 millón de toneladas. La perspectiva para 2024 es similar, pero el sector sigue lidiando con un desafío importante: los persistentes bajos precios globales, que están afectando la rentabilidad de los productores.

Los productores de camarón se enfrentan a unos precios de venta bajos y a unos costos de producción elevados, debido a insumos caros como alimento balanceado, semillas, productos sanitarios, electricidad, mano de obra, entre otros. Combinado con un bajo índice de éxito de las cosechas, inferior al 60%, la rentabilidad es difícil de alcanzar. No obstante, los productores mantienen sus explotaciones mediante medidas de reducción de costos y adaptaciones estratégicas.

Sin embargo, las estrategias que se están adoptando no son una solución única para todos. Las operaciones de cultivo de camarón en la India abarcan vastas áreas geográficas, con casi 50,000 productores, cada uno enfrentando desafíos y entornos únicos. Cada productor, basándose en su extensa experiencia, ha desarrollado sus propios métodos para sobrevivir, mantener sus operaciones y navegar por estos tiempos difíciles, mientras espera días mejores.

Muchos productores han reducido los costos de los insumos agrupando las granjas más pequeñas bajo operadores más grandes en zonas con mejores índices de éxito. En las regiones donde el cultivo de *Penaeus vannamei* (camarón blanco del Pacífico) se ha vuelto más difícil, muchos están cambiando a *Penaeus monodon* (camarón tigre negro), que se adapta mejor a las condiciones locales. Además, reduciendo las densidades de siembra, los productores pueden reducir el riesgo de enfermedades y mejorar las tasas de éxito, mientras crían camarones a tamaños más grandes que obtienen precios más altos, y aun así logran mantener los volúmenes generales. Las innovaciones tecnológicas, como los sistemas de monitorización a distancia, ayudan a los productores a optimizar sus operaciones, reducir costos y gestionar mejor sus granjas. Estos avances son especialmente

Indian shrimp farming saw steady growth in 2016, 2017, 2018, and 2019, before hitting a COVID-19 speed bump in the year 2020. The industry reached its peak production in 2021, crossing the 1 million metric ton milestone. Since then, production has hovered around this level, with 2022 and 2023 remaining stable at close to 1 million tons. The outlook for 2024 is similar, but the sector continues to grapple with a major challenge: persistent low global prices, which are affecting farmers' profitability.

Shrimp farmers are grappling with low selling prices alongside high production costs, driven by expensive inputs such as feed, seed, healthcare products, electricity, labour and others. Combined with a poor crop success rate of less than 60%, profitability is hard to achieve. Nevertheless, farmers are sustaining their operations through cost-cutting measures and strategic adaptations.

However, the strategies being adopted are not a one-size-fits-all solution. India's shrimp farming operations span vast geographical areas, with nearly 50,000 farmers, each with unique challenges and environments. Every farmer, drawing from extensive experience, has developed their own methods to survive, sustain operations, and navigate these difficult times, all while hoping for better days ahead. Many farmers have reduced input costs by consolidating smaller farms under larger operators in areas with better success rates. In regions where farming *Penaeus vannamei* (Pacific white shrimp) has become more challenging, many are shifting to *Penaeus monodon* (black tiger shrimp), which is more suited to local conditions. Additionally, by reducing stocking densities, farmers can lower disease risks and improve success rates, while growing shrimp to larger sizes that fetch higher prices, and yet managing to keep overall volumes. Technological innovations, such as remote monitoring systems, are helping farmers optimize operations, reduce costs, and better manage their farms. These advancements are particularly beneficial for large-scale operators who need to oversee multiple farms efficiently.

Better genetics is key to improving success rates in Indian shrimp farming faced with a multitude of pathogens. While current reliance on specific pathogen-free (SPF) broodstock has helped boost production, these lines remain vulnerable to environmental and disease pressures. To ensure long-term

beneficiosos para los operadores a gran escala que necesitan supervisar varias granjas con eficacia.

Mejores genéticas son clave para mejorar las tasas de éxito en el cultivo de camarón en India, que enfrenta una multitud de patógenos. Aunque la dependencia actual de reproductores libres de patógenos específicos (SPF) ha ayudado a aumentar la producción, estas líneas siguen siendo vulnerables a las presiones ambientales y de enfermedades. Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo, es fundamental el desarrollo de líneas de camarón resistentes y tolerantes a los patógenos. Se espera que pronto se introduzcan cepas prometedoras que soportarán mejor las condiciones locales de cultivo. Además, el programa de mejoramiento genético del gobierno indio para especies nativas como el *Penaeus indicus* (camarón blanco de la India) tiene un gran potencial, ya que las especies nativas son naturalmente más resilientes y podrían impulsar significativamente la producción.

Para reducir la dependencia de los mercados de exportación la Federación de Productores de Camarón de la India, en colaboración con el Gobierno del país, está trabajando para establecer un sólido mercado nacional de camarones. La Federación se centra en crear una cadena de suministro de la granja al consumidor a través de organizaciones de productores acuícolas (FPOs) para garantizar una disponibilidad, calidad y precios constantes. Una vez establecido un mercado nacional sustancial, servirá de amortiguador frente a las fluctuaciones de los precios internacionales. Las tallas más pequeñas de camarones, que se adaptan bien a los gustos indios, pueden absorberse en el mercado nacional, mientras que los camarones más grandes y de mayor valor pueden reservarse para la exportación, mejorando así la rentabilidad global de los productores.

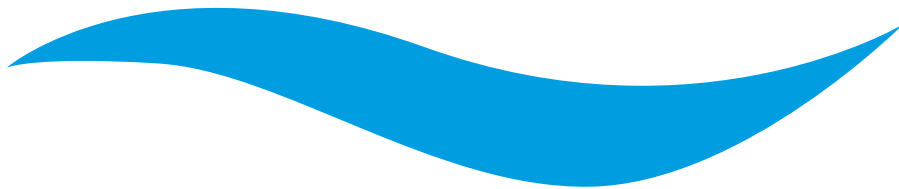
En conclusión, a pesar de la persistencia de los bajos precios, los productores de camarón en la India están manteniendo sus operaciones a través de una gestión estratégica de estanques y costos, los avances tecnológicos y la colaboración para desarrollar un mercado nacional estable. La sostenibilidad del sector a largo plazo dependerá de la resistencia de los reproductores, la optimización de las prácticas de cultivo y un enfoque equilibrado de los mercados nacionales y de exportación.

sustainability, the development of pathogen-resistant and tolerant shrimp lines is critical. Promising strains are expected to be introduced soon, which will better withstand local farming conditions. Additionally, the Indian government's genetic improvement program for native species like *Penaeus indicus* (Indian white shrimp) holds great potential, as native species are naturally more resilient and could significantly boost production.

To reduce dependency on export markets, the Prawn Farmers Federation of India, in collaboration with the Government of India, is working towards establishing a robust domestic shrimp market. The Federation is focusing on creating a farm-to-consumer supply chain through farmer producer organizations (FPOs) to ensure consistent availability, quality, and pricing. Once a substantial domestic market is established, it will act as a buffer against fluctuations in international prices. Smaller shrimp sizes, which are well-suited to Indian tastes, can be absorbed domestically, while larger, higher-value shrimp can be reserved for export, improving overall profitability for farmers.

In conclusion, despite persistent low prices, Indian shrimp farmers are sustaining operations through strategic pond and cost management, technological advancements, and collaborative efforts to develop a stable domestic market. The industry's long-term sustainability will rely on resilient broodstock, optimized farming practices, and a balanced approach to domestic and export markets.

SESIÓN: PROCESAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD
SESSION: PROCESSING AND QUALITY CONTROL



Nueva técnica para el secado de alimento para camarones New way of drying shrimp feed

Ing. Ezequiel Villar
CPM
ezequiel.villar@cpm.net

En un proceso moderno de peletización de alimentos para camarones, se añaden más líquidos al alimento triturado. Esto, en combinación con el acondicionamiento al vapor a largo plazo, aumenta la gelatinización y la estabilidad del agua para una mejor calidad final del producto. La optimización de los costos de las recetas puede verse limitada si existen restricciones en la capacidad de secado. En muchas situaciones, la eliminación de la humedad sólo con enfriamiento no es suficiente y se requiere un paso de secado adicional. El control de la humedad es cada vez más crucial por razones de calidad y precio. En el procesamiento tradicional de alimentos para camarones, hay máquinas separadas para el secado y el enfriamiento. Los productos caen de la granuladora/post acondicionadora al secador para eliminar la humedad y, a continuación, al enfriador para enfriar el producto con aire ambiente. El control de la humedad se realiza comprobando los productos después del secador y se hacen correcciones en función de la humedad del producto acabado. El proceso es el que se muestra en la figura 1.

In a modern shrimp feed pelleting process, more liquids are added into the mash feed. This, in combination with long term steam conditioning, is increasing gelatinization and water stability for a better end- product quality. Recipe cost optimization can be limited if there are drying capacity restrictions. In a lot of situations, moisture removal with only cooling is not enough and an extra drying step is required. Moisture control is becoming more and more crucial for quality and cost price reasons.

In traditional shrimp feed processing, there are separate machines for drying and cooling. The products are dropped from the pellet mill/post-conditioner into the dryer for moisture removal, then into the cooler to cool down the product with ambient air. Moisture control is done by checking products after the dryer and corrections are made according to finished product moisture. The process is as shown in Figure 1.

Integrating drying and cooler into one solution

New to the market is the carousel dryer and cooler combination, a unique solution for both energy efficiency and precise moisture control.

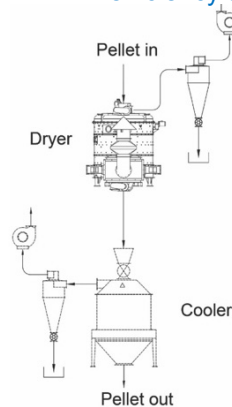


Figura 1. Diagrama de flujo del secador y enfriador tradicionales.
Figure 1. Traditional dryer and cooler flow chart.

Integración del secado y el enfriamiento en una sola solución

Una novedad en el mercado es la combinación de secador de carrusel y enfriador, una solución única tanto para la eficiencia energética como para el control preciso de la humedad.

Optimizar el control de la humedad es mucho más fácil si el tiempo de retención es corto y el secador y el enfriador aplican el principio FIFO (primero en

Optimizing moisture control is a lot easier if the retention time is short and the dryer and cooler applies a first in, first out (FIFO) principle. Plus, the moisture can be controlled directly after the cooler so the impact of more or less water evaporation in the cooler is already taken care of in the total moisture control cycle. Therefore, the integration of the dryer and cooler into one compact machine with a FIFO discharge principle like the carousel dryer will give outstanding control performance (Fig. 2).

entrar, primero en salir). Además, la humedad puede controlarse directamente después del enfriador, por lo que el impacto de una mayor o menor evaporación de agua en el enfriador ya se tiene en cuenta en el ciclo total de control de la humedad. Por lo tanto, la integración del secador y el enfriador en una máquina compacta con un principio de descarga FIFO como el secador de carrusel proporcionará un rendimiento de control excepcional (Fig. 2).

The carousel working principle

The complete unit consists of an upper drying zone and a lower cooling zone. The product comes in through a rotary valve and then around in the dryer. After nearly one revolution, the product is gently discharged and mixed into the next lower tray. This process is repeated until the product is discharged from the drying zone into the cooling zone and the product drops from the last tray into the outlet where a rotary valve prevents air leakage (Fig. 3).

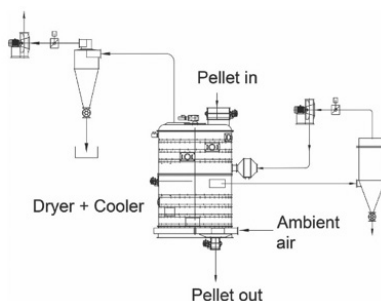


Figura 2. Diagrama de flujo de la combinación de secador y enfriado
Figure 2. Dryer and cooler combination flow chart.

Principio de funcionamiento del carrusel

La unidad completa consta de una zona de secado superior y una zona de enfriamiento inferior. El producto entra por una válvula giratoria y da vueltas en el secador. Tras casi una revolución, el producto se descarga suavemente y se mezcla en la siguiente bandeja inferior. Este proceso se repite hasta que el producto es descargado de la zona de secado a la zona de enfriamiento y el producto cae de la última bandeja a la salida, donde una válvula rotativa impide las fugas de aire (Fig. 3).

Ambient air cools the product and after filtered and heated it is used as drying air for the upper section. Due to the multiple tumbling and optimal air use in the round dryer, the drying process is extremely efficient resulting in a low exhaust air temperature. A carousel dryer – cooler combination model has some beneficial features when compared to the traditional equipment.

Improving product moisture control

Managing the temperature and moisture content of the finished product is the main task for the drying and cooling process. However, when the feed is

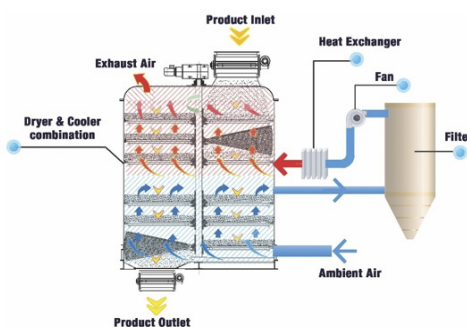


Figura 3. Combinación de secador-refrigerador y esquema de flujo de aire.
Figure 3. Dryer cooler combination product and air flow scheme.

El aire ambiente enfría el producto y, una vez filtrado y calentado, se utiliza como aire de secado para la sección superior. Gracias al volteo múltiple y a la utilización óptima del aire en la secadora redonda, el proceso de secado es extremadamente eficaz, lo que se traduce en una baja temperatura del aire

overdried, it causes material loss as well as extra energy consumption. When the feed is too wet, the product will have a higher risk of quality degradation and mold growth.

A carousel dryer is working according to the first

de salida. Un modelo combinado de secadora de carrusel y enfriador presenta algunas características beneficiosas en comparación con los equipos tradicionales.

Mejorar el control de la humedad de los productos

Controlar la temperatura y el contenido de humedad del producto acabado es la principal tarea del proceso de secado y enfriamiento. Sin embargo, cuando el alimento se seca en exceso, se produce una pérdida de material, así como un consumo extra de energía. Cuando el alimento está demasiado húmedo, el producto tendrá un mayor riesgo de degradación de la calidad y de aparición de moho.

Un secador de carrusel funciona según el principio FIFO (primero en entrar, primero en salir). Al circular el producto en un flujo de aire constante y controlado, todos los productos reciben el mismo tratamiento térmico y el mismo tiempo de retención. Todo ello se combina con un sistema de control único y sencillo y su supervisión y modificación en tiempo real de los parámetros de secado, como la temperatura del aire de secado, el volumen de aire y el tiempo de retención. Como el secador de carrusel proporciona un nivel de humedad uniforme y constante, el objetivo de humedad media permite ahorrar energía y materias primas (Fig. 4).

in first out (FIFO) principle. Having the product circling around in a steady and controlled airflow, all the products will get the same heat treatment and retention time. Combine this with a unique and easy control system and its real-time monitoring and modification of the drying parameters such as drying air temperature air volume and retention time. Because the carousel dryer gives a uniform and constant moisture level, the target average moisture can save energy and raw materials (Fig. 4).

Improving energy efficiency

The drying and cooling process accounts for a significant part of the overall energy consumption. Rising energy costs and sustainability awareness regarding energy consumption have driven feed manufacturers to request further support to improve their drying and cooling functions. To maximize energy efficiency, we have to look into:

- Maximizing the use of warm product energy.
- Minimizing the amount of water evaporation.
- Minimizing energy loss with the exhaust air.

By using the cooling air as makeup air into the dryer, product energy can be reused and the amount of

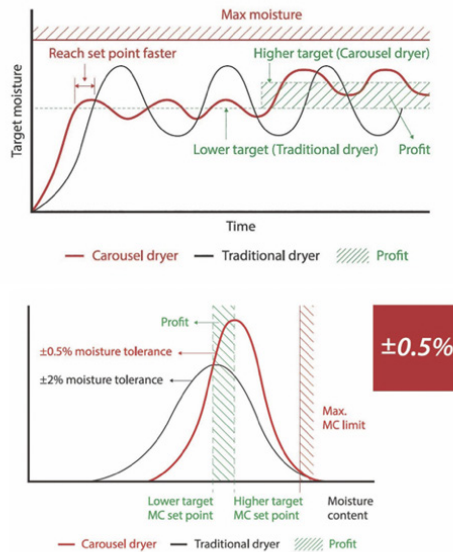


Figura 4. Comparación de la uniformidad de la humedad entre el secador de carrusel y el secador tradicional.
Figure 4. Moisture uniformity comparison between the carousel dryer and traditional dryer.

Mejora de la eficiencia energética

El proceso de secado y enfriamiento representa una parte significativa del consumo total de energía. El aumento de los costos energéticos y la concienciación sobre la sostenibilidad en relación con el consumo de energía han llevado a los fabricantes de alimento balanceado a solicitar más ayuda para mejorar sus funciones de secado y refrigeración. Para maximizar

exhaust air is limited. Due to the high drying efficiency, the exhaust air temperature also reduces the loss of energy by the already low exhaust air volume. Low exhaust air volumes will also reduce the cost of odor treatment if required.

Reducing the space required

While upgrading the production capacity of a feed mill or improving the production process, the introduction

la eficiencia energética, hay que tener en cuenta:

- Aprovechar al máximo la energía de los productos calientes.
- Minimizar la evaporación del agua.
- Minimizar la pérdida de energía con el aire de escape.

Al utilizar el aire de refrigeración como aire de reposición en el secador, se puede reutilizar la energía del producto y se limita la cantidad de aire de escape. Debido a la alta eficacia de secado, la temperatura del aire de escape también reduce la pérdida de energía por el ya bajo volumen de aire de escape. Los bajos volúmenes de aire de escape también reducen el costo del tratamiento de olores si es necesario.

Reducción del espacio necesario

Cuando se amplía la capacidad de producción de una fábrica de alimento balanceado o se mejora el proceso de producción, es necesario introducir nuevos equipos en las instalaciones y pueden surgir limitaciones de espacio. El secador de carrusel ya es más compacto que un secador usado normal. El diseño combinado de secador y enfriador presenta aún más ventajas en cuanto a requisitos de espacio (Fig. 5). En el limitado espacio disponible, el enfriador se colocó en la parte alta del edificio. El secador-enfriador de carrusel colocado debajo del post acondicionador evita el transporte de producto caliente y una gran cantidad de conductos de aire.

of new equipment into the facility is required and space limitations may arise. The carousel dryer is already more compact than a normal used dryer. The dryer - cooler combined design has even more space requirement advantages (Fig. 5). In the limited available space, the cooler was positioned high in the building. The carousel dryer-cooler positioned under the post-conditioner avoids the hot product transport and a lot of air ducting.

Potential savings

For example, using cooling air as makeup air for the dryer. If you assume that the temperature differential between the ambient and cooler exhaust air is 25°C, you save up to 30 kg/t steam. At the same time, you will reduce the amount of exhaust air by 50%, reducing odor treatment cost significantly if required. Getting better moisture control, for example 0.5%, saving not only about 10 kg/t steam consumption in the dryer but, even more important, saving 0.5% raw materials cost and having a 0.5% higher output capacity.

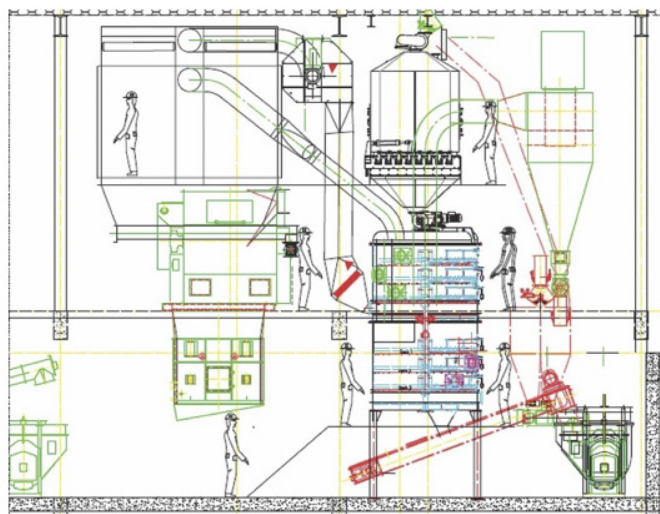


Figura 5. Disposición combinada de secador y enfriador.
Figure 5. Dryer and cooler combination layout.

Ahorro potencial

Por ejemplo, utilizando aire de refrigeración como aire de reposición para el secador. Si parte de la base de que la diferencia de temperatura entre el aire ambiente y el aire de escape más frío es de 25

°C, ahorrará hasta 30 kg/t de vapor. Al mismo tiempo, reducirá la cantidad de aire de escape en un 50%, con lo que reducirá considerablemente el costo del tratamiento de olores en caso necesario.

Consiguiendo un mejor control de la humedad, por ejemplo, del 0,5%, se ahorra no sólo unos 10 kg/t de consumo de vapor en el secadero sino, lo que es aún más importante, se ahorra un 0,5% de costo de materias primas y se tiene una capacidad de producción un 0,5% mayor.

Innovaciones en molienda fina y ultrafina para producir alimento para peces y camarones
Innovations in fine and ultrafine grinding to produce fish and shrimp feed

Thomas Runde, BBA.
TIETJEN
t.runde@tietjen-original.com

La innovación en la molienda es clave para desarrollar un proceso de reducción del tamaño de las partículas sostenible y energéticamente eficiente para la producción de piensos extruidos para peces o camarones. Siguiendo la opinión de los expertos en extrusión, la parte crucial del proceso de extrusión de pellets es la molienda previamente precisa de las materias primas para alcanzar la seguridad del proceso y los más altos valores nutricionales.

Aquí se explicarán los equipos y procesos de vanguardia tecnológica.

Innovation in grinding is key to developing a sustainable, energy efficient particle size reduction process to produce extruded fish or shrimp feed. Following extrusion experts' opinion, the most important part of the process of pellet extrusion is the previously accurate grinding of the raw materials to reach process safety and highest nutritional values.

Here, state of the art equipment and processes shall be explained.

Mejora de la productividad y la salud intestinal del camarón mediante el uso de suplementación con butirato de sodio protegido

Enhanced shrimp productivity and gut health by using protected sodium butyrate supplementation

Javier Sánchez, PhD.

NOVATION 2002

jsanchez@novation2002.com

Javier Sánchez¹, Maria Érica da Silva Oliveira², Joice Teixeira Souza², Daniela Nomura Varandas³, Andreia Vilas Boas³, Ana Louise Toledo³, Beatriz Saldaña¹, Marisela Arturo-Schaan⁴, Matheus Ramalho de Lima²

¹Novation 2002, S.L., Grupo CCPA, Arcos de Jalón, Soria, España.

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido | UFRS, Mossoró, RN

³Vidara, Jundiá, Brasil

⁴Deltavit, Grupo CCPA, ZA du Bois de Teillay, 35150 Janzé, Francia.

La acuicultura se ha convertido en un elemento crucial de la producción mundial de alimentos, y el cultivo de camarones ha asumido un papel destacado. A medida que el sector se expande, se hace mayor hincapié en mejorar el bienestar y la eficiencia del crecimiento de los camarones. Una estrategia para lograrlo es incorporar suplementos dietéticos que contengan compuestos que potencien la morfología intestinal y, por consiguiente, la asimilación potencial de nutrientes. Investigaciones anteriores han demostrado la influencia positiva del butirato sódico protegido (PSB) en la salud intestinal; sin embargo, sus efectos específicos en las vellosidades intestinales y la lámina propia no se han cuantificado exhaustivamente. El objetivo principal de esta investigación era evaluar el impacto de distintos niveles de PSB en la dieta de *Penaeus vannamei* durante las fases de vivero, pre - cría y engorde, con el fin de establecer los niveles más eficaces de PSB para una absorción óptima de nutrientes y un rendimiento óptimo del crecimiento.

El experimento se llevó a cabo en la UFRS de Brasil, con 4 tratamientos que variaban en los niveles de PSB (0, 2, 4 y 8 kg/t). PSB incluía un 54% de butirato sódico en una matriz de sal tampón. Cada tratamiento tenía 4 réplicas con 75 camarones/m³. Las muestras de 15 camarones por tratamiento se sometieron a procesamiento histológico en el Laboratorio de Morfofisiología Animal utilizando los métodos de Tolosa *et al.* (2003). Los fragmentos se fijaron en paraformaldehído y parafina, y luego se cortaron en secciones para su análisis. Las secciones se tiñeron con Hematoxilina-Eosina para su visualización.

Los resultados revelan que un aumento de la altura de las vellosidades, de su anchura y de la lámina propia puede mejorar notablemente la superficie del intestino y su capacidad de absorción de nutrientes (Tabla 1).

Aquaculture has emerged as a crucial element of global food production, with shrimp aquafarming assuming a noteworthy role. As the sector expands, there is a heightened emphasis on enhancing shrimp well-being and growth efficiency. One strategy to accomplish this is by incorporating dietary supplements containing compounds that boost intestinal morphology and, subsequently, potential nutrient assimilation. Previous research has demonstrated the positive influence of protected sodium butyrate (PSB) on gut health, however, its specific effects on intestinal villi and lamina propria have not been extensively quantified. The primary goal of this investigation was to assess the impact of varying levels of PSB in the diet of *Penaeus vannamei* throughout the nursery, pre-grow, and grow-out phases, in order to establish the most effective levels of PSB for optimal nutrient absorption and growth performance.

The experiment was conducted at UFRS in Brazil, with 4 treatments varying in PSB levels (0, 2, 4, and 8 kg/t). PSB included 54% sodium butyrate in a buffer salt matrix. Each treatment had 4 replicates with 75 shrimp/m³. Samples from 15 shrimp per treatment underwent histological processing at the Animal Morphophysiology Lab using methods by Tolosa *et al.* (2003). Fragments were fixed in paraformaldehyde and paraffin, then cut into sections for analysis. The sections were stained with Hematoxylin-Eosin for visualization.

The findings reveal that an increase in villus height, villus width, and lamina propria can notably improve the surface area of the intestine and its capacity for nutrient absorption (Table 1).

Tabla 1. Altura de las vellosidades (VH, μm), altura de la anchura (WH, μm), lamina propia (LP, μm) y relación altura: anchura (H:W) de la histomorfometría del intestino de los camarones alimentados con niveles de PSB.

PSB, kg/t	VH	WH	LP	H:W
0	26.432b	23.791a	13.530a	1.205c
2	27.690b	14.623b	7.205bc	2.097b
4	36.059a	12.415b	3.783c	2.997a
8	30.229ab	21.755a	9.831ab	1.572bc
Valor P	0.014	<0.001	<0.001	<0.001
Lineal	0.129	0.912	0.890	0.270
Cuadrático	0.024	<0.001	<0.001	<0.001
C.V. (%)	32.76	41.27	61.46	40.75

Table 1. Villus height (VH, μm), width height (WH, μm), Lamina propria (LP, μm), and height: width ratio (H:W) of shrimp intestine histomorphometry fed with levels of PSB.

Los resultados histológicos relativos al impacto potencial sobre la salud intestinal y al aumento de la absorción son consecuencia de la mejora del rendimiento observada con la inclusión de PSB en la dieta. La inclusión de PSB condujo a un aumento significativo de la ganancia de peso y su uniformidad, la longitud de los camarones, la ganancia de peso corporal, y una mejora del índice de conversión alimenticia y la supervivencia durante la fase de crecimiento (Tabla 2). Los datos de rendimiento confirman el mayor potencial y los beneficios para la salud intestinal que aporta la PSB en la dieta de los camarones.

The histological findings regarding the potential impact on gut health and increased absorption are a consequence of the enhanced performance observed with PSB in the diet. The inclusion of PSB led to a significant increase in weight gain and its uniformity, shrimp length, body weight gain, and an improved feed conversion ratio and survival during the growth phase (Table 2). The performance data confirms the enhanced potential and gut health benefits provided by PSB in the shrimp diet.

Tabla 2. Efecto de la dosis de butirato sódico protegido (PSB) sobre el peso vivo (LW, g/camarón), la longitud del camarón (SL, mm), el consumo de alimento (FI, g/camarón), la ganancia de peso corporal (BWG, g/camarón), el índice de conversión alimenticia (FCR, g/g) y la supervivencia (SUR, %) durante los 80 días.

Table 2. Effect of protected sodium butyrate (PSB) dose on live weight (LW, g/shrimp), shrimp length (SL, mm), feed intake (FI, g/shrimp), body weight gain (BWG, g/shrimp), feed conversion ratio (FCR, g/g) and survival (SUR, %) during the 80 days.

PSB, kg/t	LW	SL	FI	BWG	FCR	SUR
0	11.20c	123.2b	18.69	10.46c	1.80a	82.2b
2	14.84b	136.18a	17.560	14.001b	1.255b	86.6a
4	15.88ab	137.75a	18.101	15.050ab	1.204b	88.9a
8	17.24a	138.15a	17.470	16.385a	1.067b	89.4a
Valor P	<0.001	<0.001	0.0642	<0.001	<0.001	<0.001
SEM	0.349	1.5697	0.3708	0.3503	0.07175	0.850
Lineal	<0.001	<0.001	0.08	<0.001	<0.001	<0.001
Cuadrático	<0.001	<0.001	0.502	<0.001	0.002	0.004

Este estudio demuestra que la suplementación con PSB en las dietas de camarones mejora significativamente tanto la morfología intestinal como el rendimiento general del crecimiento. Los datos de rendimiento validan estas mejoras histológicas. En conclusión, la suplementación de PSB en las dietas de camarones promueve la salud intestinal, validado tanto por mejoras histológicas como por métricas de crecimiento mejoradas.

This study demonstrates that PSB supplementation in shrimp diets significantly enhances both intestinal morphology and overall growth performance. The performance data validate these histological improvements. So, in conclusion, PSB supplementation in shrimp diets promotes gut health, validated by both histological improvements and enhanced growth metrics.

La super acidificación de alimento como estrategia nutricional para prevenir la mortalidad y mejorar la eficiencia del índice de conversión en *Penaeus vannamei*
The super acidification of feed as a nutritional strategy to prevent mortality and improve feed conversion efficiency in *Penaeus vannamei*

Lic. Miguel Ángel Romero
HIGIENIZO
maromero@higienizo.com

Dr. Alberto J.P. Nunes, Director de Labomar-Instituto de Ciências do Mar de Brasil alberto.nunes@ufc.br;
Julio Alfonso Figueroa, Director técnico de Higienizo Brasil j.figueroa@higienizo.com; Miguel Angel Romero López CEO de Higienizo España info@higienizo.com; Mathieu Calmont, Director Nutrición Animal Europa y Medio Oriente de Borregaard Noruega mathieu.calmont@borregaard.com.

Palabras clave: vibrios, acidificantes, promotores de crecimiento, camarón, *Penaeus vanamei*.

Localización del estudio: Las empresas HIGIENIZO ESPAÑA y BORREGAARD NORUEGA promovieron un conjunto de investigaciones en el Laboratorio de Animales Acuáticos del Instituto de Ciências de Mar (LABOMAR) ubicado en la ciudad de Eusébio, Estado de Ceará, Brasil.

Key words: vibrios, acidifiers, growth promoters, shrimp, *Penaeus vanamei*.

Location of the study: The companies HIGIENIZO ESPAÑA and BORREGAARD NORUEGA promoted a set of investigations at the Laboratory of Aquatic Animals of the Instituto de Ciências de Mar (LABOMAR) located in the city of Eusébio, State of Ceará, Brazil.

Objetivo: Desarrollar una nueva estrategia nutricional aplicando un acidificante a dosis muy elevadas y durante un periodo de tiempo prolongado para mejorar la supervivencia y los resultados zootécnicos en los camarones.

La mayor parte de los ensayos con ácidos orgánicos en camarón utilizan habitualmente dosis bajas (2-4 g de producto/Kg de alimento). El riesgo con dosis elevadas de ácidos orgánicos son las laceraciones intestinales en los animales o las reducciones de consumo por parte de los mismos, pero gracias a la inclusión en el acidificante de Ácido Lignosulfónico se reduce de forma considerable la agresividad del Ácido fórmico.

Dado el impacto del coste de la alimentación, las estrategias que permitan mejorar la supervivencia y los resultados zootécnicos de los camarones tendrán una repercusión muy importante sobre la mejora de la rentabilidad de los camareros.

Metodología: Se utilizó un acidificante compuesto por un 60% de Ácido fórmico (85%) y un 40% de Ácido Lignosulfónico (33%), sobre un lote control sin producto (CTL), dos lotes a 5 g de acidificante/Kg de alimento (PTX5) y dos lotes a 15 g de acidificante/Kg de alimento (PTX15) en ejemplares de *Penaeus vanamei* con tamaños iniciales de 12,05 ± 0,09 g en el primer ensayo y de 8,01 ± 0,36 g en el segundo ensayo en tanques con un volumen operativo de 6,37 m³ y una densidad de siembra de 75 animales/m² según ensayo. El pH del acidificante fue de 0,3 aproximadamente. Los animales se pesan individualmente usando una balanza de precisión. Sensibilidad, 0,01g. A pesar del bajo valor de pH,

Objective:

To develop a new nutritional strategy by applying an acidifier at very high doses and for a prolonged period of time to improve survival and zootechnical performance in shrimp.

Most of the trials with organic acids in shrimp usually use low doses (2-4 g of product/kg of feed). The risk with high doses of organic acids is intestinal lacerations in the animals or reductions in animal consumption, but thanks to the inclusion of Lignosulfonic Acid in the acidifier, the aggressiveness of formic acid is considerably reduced.

Given the impact of feed costs, strategies to improve shrimp survival and zootechnical performance will have a major impact on improving the profitability of shrimp farmers.

Methodology: An acidifier composed of 60% formic acid (85%) and 40% lignosulfonic acid (33%) was used on a control batch without product (CTL), two batches at 5 g acidifier/kg feed (PTX5) and two batches at 15 g acidifier/kg feed (PTX15) on *Penaeus vanamei* specimens with initial sizes of 12,05 ± 0.09 g in the first trial and 8.01 ± 0.36 g in the second trial in tanks with an operating volume of 6.37 m³ and a stocking density of 75 animals/m² per trial. The pH of the acidifier was approximately 0.3. Animals were weighed individually using a precision balance. Sensitivity, 0.01g.

Despite the low pH value, this product does not represent negative repercussions for the health of the animals or shrimp farm workers, nor negative impacts on the environment and does not have any

este producto no representa repercusiones negativas para la salud de los animales o los trabajadores de las camarónicas, ni impactos negativos sobre el medio ambiente y no tiene ningún tipo de restricción de uso en el alimento gracias a la implementación en el acidificante de Ácido Lignosulfónico.

Resultados

Primer ensayo: Ensayo realizado durante 28 días, con siembra el 6 de abril 2.023, un total de 2.000 camarones de 12,05 ± 0,09 g (media ± desviación estándar; coeficiente de variación (CV) = 5,7 %). Se reparten en 5 tanques a razón de 400 animales/tanque.

En el primer ensayo se determinó, el incremento de peso, su CV y la variación de pH de los alimentos frente a CTL.

En ambos lotes ensayados, a medida que se produjo un incremento de la concentración de acidificante en alimento, se obtuvo una mayor ganancia de peso, y menor CV en los animales. La bajada de pH en el alimento indicó una elevada acidificación del mismo al aplicar el acidificante (Tabla 1).

Segundo ensayo: Ensayo realizado durante 42 días, con siembra el 1 de noviembre 2.023, un total de 2.000 camarones de 8,01 ± 0,36 g (media ± desviación estándar; CV = 4,5 %). Se reparten en 5 tanques a razón de 400 animales/tanque.

En el segundo ensayo se determinó la tasa de supervivencia (TS), biomasa e índice de conversión (IC) distribuyendo cantidades similares de alimento.

En ambos lotes ensayados, la TS fue mayor en los lotes acidificados llegando a supervivencia

type of restriction of use in the feed thanks to the implementation in the acidifier of Lignosulfonic Acid.

Results

First trial: Trial conducted for 28 days, with stocking on April 6, 2023, a total of 2,000 shrimp weighing 12.05 ± 0.09 g (mean ± standard deviation; coefficient of variation (CV) = 5.7%). They were distributed in 5 tanks at a rate of 400 animals/tank.

In the first trial, the weight gain, its CV and the pH variation of the feed against CTL were determined.

In both batches tested, as the concentration of acidifier in feed increased, higher weight gain and lower CV were obtained in the animals. The decrease in feed pH indicated a high acidification of the feed when the acidifier was applied (Table 1).

Second trial: Trial conducted for 42 days, with stocking on November 1, 2023, a total of 2,000 shrimp weighing 8.01 ± 0.36 g (mean ± standard deviation; CV = 4.5 %). They were distributed in 5 tanks at a rate of 400 animals/tank.

In the second trial, survival rate (SR), biomass and conversion index (CI) were determined by distributing similar amounts of feed to the first trial.

In both batches tested, the TS was higher in the acidified batches, reaching almost total survival in batch PTX15. The CI decreased considerably in both trials against CTL. The CI was not corrected by sampling 15 animals/batch/week with a total of 90

BATCH	Weight gain (g)	CV (%)	pH
CTL	3,65	13,5	5,90
PTX5	6,87	11,4	3,81
PTX15	7,69	10,5	3,42

Tabla 1: Variación en ganancia de peso, CV y pH.
Table 1: Variation in weight gain, CV and pH.

BATCH	TS* (%)	Feed. Distr. (Kg)	CI
CTL	55,8	4,022	11,49
PTX5	68,0	4,093	4,84
PTX15	99,9	4,020	1,79

Tabla 2: *TS (muestra de 15 camarones/semana.lote, total 90 camarones.), IC.
Table 2: *TS (sample of 15 shrimp/week.batch, total 90 shrimp.), CI.

BATCH	Starting biomass	Final biomass	Earned biomass	Biomass increase vs. CTL (%)
CTL	3.028	3.378	350	-
PTX5	3.210	4.055	845	20,0
PTX15	3.210	5.453	2.243	61,4

Tabla 3: Variación de biomasa frente a CTL.
Table 3: Variation of biomass versus CTL.

prácticamente total en el lote PTX15. El IC disminuye de forma considerable en los dos ensayos frente a CTL. El IC no se corrigió con el muestreo de 15 animales/lote/semana con un total de 90 animales/lote/tanque (Tabla 2).

La biomasa obtenida fue mayor en los lotes acidificados (Tabla 3).

Conclusiones:

1. La inclusión del acidificante estudiado, mejora la ganancia de peso, la supervivencia y el índice de conversión acumulado no corregido con el muestreo semanal de los animales, siendo aún más favorables para 15 g de acidificante/Kg de alimento que para 5 g de acidificante/Kg alimento.
2. La aplicación de un acidificante de pH = 0,3 generó una acidificación en el alimento de los animales proporcional a la tasa de inclusión del mismo.
3. Los elevados niveles de inclusión del acidificante utilizado (60% Ácido fórmico (85%) + 40 % Ácido Lignosulfónico (33%)) en el alimento mejoran la supervivencia de los animales y sus resultados zootécnicos.

animals/batch/tank (Table 2).

The biomass obtained was higher in the acidified batches (Table 3).

Conclusions:

1. The inclusion of the acidifier studied improves weight gain, survival and the cumulative uncorrected conversion rate with weekly sampling of the animals, being even more favorable for 15 g of acidifier/kg of feed than for 5 g of acidifier/kg of feed.
2. The application of an acidifier of pH = 0.3 generated an acidification in the animal feed proportional to the inclusion rate of the acidifier.
3. The high levels of inclusion of the acidifier used (60% formic acid (85%) + 40% lignosulfonic acid (33%)) in the feed improve animal survival and zootechnical performance.

Regulación y prácticas de seguridad en el transporte y uso del peróxido de hidrógeno en acuicultura

Regulation and safety practices in the transportation and use of hydrogen peroxide in aquaculture

Ing. Fernando Suardi, MBA.
AQUA PHARMA
fernando.suardi@aquapharma.com

Resumen: El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) desempeña un papel crucial en la acuicultura, siendo utilizado para tratar enfermedades y acondicionar el agua. Su naturaleza oxidativa requiere una regulación estricta para asegurar su manejo seguro durante transporte, almacenamiento y aplicación. Este artículo analiza las normativas internacionales y las buenas prácticas de seguridad que deben seguirse para minimizar riesgos ambientales y garantizar la efectividad del producto en la producción acuícola.

Palabras clave: Peróxido de hidrógeno; acuicultura; seguridad del producto; regulación.

Descripción: El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es ampliamente utilizado en diversas industrias debido a su capacidad oxidativa. Compuesto por H_2O_2 , su capacidad de oxidación se debe al oxígeno adicional en la molécula de agua. Esta característica permite su aplicación en procesos como el blanqueo de papel y la desinfección de envases. En la acuicultura, se emplea principalmente en el tratamiento de enfermedades en la producción de salmón y el acondicionamiento del agua en granjas de camarón.

Este trabajo subraya la necesidad de una regulación rigurosa para el peróxido de hidrógeno debido a sus propiedades químicas particulares. Aunque es ambientalmente benigno al descomponerse en agua y oxígeno, su poder oxidativo demanda un manejo seguro para evitar accidentes graves durante su manipulación, transporte y aplicación.

La metodología de gestión sostenible abarca principios como el "responsible care" y la seguridad del producto, garantizando el cumplimiento de normativas locales e internacionales. Esto asegura que el producto sea transportado y utilizado de manera segura, con mínimos riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Resultados y Discusión: Estudios han demostrado la eficacia del peróxido de hidrógeno en diversas etapas de la acuicultura. Sin embargo, su rápida descomposición en ambientes cálidos o en contacto con materiales incompatibles puede generar riesgos significativos debido a la liberación de oxígeno. Por ello, es crucial controlar el embalaje, el transporte y la estabilidad físico-química del producto para asegurar su seguridad a lo largo de la cadena productiva.

La existencia de legislaciones específicas para el transporte, manejo y almacenamiento adecuado del

Summary: Hydrogen peroxide (H_2O_2) plays a crucial role in aquaculture, being used to treat diseases and condition water. Its oxidative nature requires strict regulation to ensure safe handling during transport, storage, and application. This article reviews international regulations and safety best practices that should be followed to minimize environmental risks and ensure the product's effectiveness in aquaculture production.

Keywords: Hydrogen peroxide; aquaculture; product safety; regulation.

Description: Hydrogen peroxide (H_2O_2) is widely used in various industries due to its oxidative capacity. Composed of H_2O_2 , its oxidation capability is attributed to the additional oxygen in the water molecule. This characteristic allows its application in processes such as paper bleaching and container disinfection. In aquaculture, it is primarily used in disease treatment in salmon production and water conditioning in shrimp farms.

This work highlights the need for stringent regulation of hydrogen peroxide due to its particular chemical properties. Although it is environmentally benign as it decomposes in water and oxygen, its oxidative power demands safe handling to avoid serious accidents during handling, transport and application.

The sustainable management methodology encompasses principles such as responsible care and product safety, ensuring compliance with local and international regulations. This ensures that the product is transported and used safely, with minimal risk to human health and the environment.

Results and Discussion: Studies have demonstrated the efficacy of hydrogen peroxide in various stages of aquaculture. However, its rapid decomposition in warm environments or in contact with incompatible materials can generate significant risks due to the release of oxygen. Therefore, it is crucial to control the packaging, transport and physicochemical stability of the product to ensure its safety throughout the production chain.

The existence of specific legislation for the proper transport, handling and storage of hydrogen peroxide is essential. Conditions such as storage in cool, ventilated places and away from heat sources and incompatible materials must be complied with. Handling should be carried out by trained

peróxido de hidrógeno es esencial. Deben cumplirse condiciones como almacenamiento en lugares frescos, ventilados y alejados de fuentes de calor y materiales incompatibles. El manejo debe ser realizado por profesionales capacitados para prevenir accidentes que puedan afectar a las personas, las operaciones o el entorno.

Conclusión: El peróxido de hidrógeno, a pesar de su simplicidad molecular, requiere regulaciones estrictas y prácticas de seguridad rigurosas para su aplicación en acuicultura. El cumplimiento de normativas locales e internacionales, junto con la implementación de buenas prácticas de manejo y seguridad, es fundamental para garantizar su eficacia y seguridad. Cuando se utiliza adecuadamente, el peróxido de hidrógeno puede mejorar significativamente los procesos productivos acuícolas, con beneficios adicionales para el medio ambiente y la economía.

professionals to prevent accidents that could affect people, operations or the environment.

Conclusion: Hydrogen peroxide, despite its molecular simplicity, requires strict regulations and rigorous safety practices for its application in aquaculture. Compliance with local and international regulations, along with the implementation of good handling and safety practices, is critical to ensure its efficacy and safety. When used properly, hydrogen peroxide can significantly improve aquaculture production processes, with additional benefits for the environment and the economy.

HYBRIDO: Modelo de rentabilidad viable en la producción camaronera HYBRID: Viable profitability model in shrimp production

Acui. Julio Castañeda
AQUAPESCA
aquapesca@hotmail.com

Introducción: La técnica de manejo de camarón vivo para ser trasladado de finca camaronera a planta de proceso con la finalidad de ganar color de A2 hasta A4 se viene desarrollando con la finalidad de vender el camarón entero HOSO a precios preferenciales en mercados que exigen alta calidad de camarón y que pagan mejor precio por el camarón oscuro manejado vivo.

La técnica desarrollada permite trabajar de forma costo/eficiente hasta 700 libras de camarón vivo por cada bin isotérmico de 1,000 litros de capacidad, trasladado a lo interno de la finca, al centro de acopio de camarón vivo, con sobrevivencias arriba del 95%, con tiempos de tratamiento en finca camaronera a planta de 8 horas.

El modelo **HYBRIDO** nace como una alternativa de manejo adicional que permite una mejor eficiencia en el uso de los recursos, ahorro en costos de producción y por ende una mayor rentabilidad. Consiste en el manejo de camarón vivo en finca hasta llegar a los resultados deseados en cuanto a ganancia de color, sobrevivencia y calidad. Asimismo, incorpora el sacrificio de camarón con el hielo producido por el mezclador que logra bajar la temperatura por debajo de 0 °C, ya que el hielo producido con el mezclador es un hielo de salmuera que logrando alcanzar temperaturas hasta de -4 °C sin congelar al camarón, conservándolo en las mejores condiciones de custodia de cadena de frío hasta llegar a la planta de proceso donde se logra un rendimiento de arriba del 90% de empaque de camarón **HOSO Top Premium Quality Farm Raised Shrimp**.

Objetivos: El objetivo principal es presentar a la audiencia un modelo de manejo camaronero con una rentabilidad optimizada.

- Presentar la técnica de manejo de camarón vivo en finca.
- Presentar la técnica de producción del hielo de salmuera con el mezclador.
- Presentar la técnica de manejo de la cosecha de camarón tratado vivo en finca, sacrificado en hielo de salmuera con temperatura homogénea y que contiene el antimelanósico de forma homogénea y que permite los residuales adecuados de para el camarón HOSO (Head-On, Shell-On) de la especie *Litopenaeus vannamei*, el nivel permitido de

Introduction: The technique of handling live shrimp for transportation from the shrimp farm to the processing plant, with the aim of enhancing the color from A2 to A4, has been developed with the purpose of selling whole HOSO shrimp at premium prices in markets that demand high-quality shrimp and offer better prices for dark-colored, live-handled shrimp.

The developed technique allows for cost-efficient handling of up to 700 pounds of live shrimp per 1,000-liter isothermal bin, transported within the farm to the live shrimp collection center, with survival rates above 95%, and treatment times from the shrimp farm to the plant of up to 8 hours.

The **HYBRID** model arises as an additional management alternative that allows for better efficiency in resource use, cost savings in production, and therefore greater profitability. It involves handling live shrimp on the farm until achieving the desired results in terms of color gain, survival, and quality. It also incorporates the slaughtering of shrimp using ice produced by the mixer, which lowers the temperature below 0 °C. The ice produced by the mixer is brine ice, capable of reaching temperatures as low as -4 °C without freezing the shrimp, preserving it in optimal conditions for maintaining the cold chain until it arrives at the processing plant, where a yield of over 90% of packaging for **HOSO Top Premium Quality Farm Raised Shrimp** is achieved.

Objectives: The main objective is to present to the audience a shrimp management model with optimized profitability.

- Present the technique for handling live shrimp on farm.
- Present the brine ice production technique with the mixer.
- Present the technique of handling the harvesting of live treated shrimp on farm, slaughtered in brine ice with homogeneous temperature and containing the antimelanósico homogeneously and allowing adequate residuals of for HOSO (Head-On, Shell-On) shrimp of the species *Litopenaeus vannamei*, the permitted level of Sulfur dioxide (SO₂) residues in the edible part should not exceed 100 ppm (parts per million). This limit is crucial to ensure food safety and product quality.

residuos de dióxido de Azufre (SO₂) en la parte comestible no debe exceder los 100 ppm (partes por millón). Este límite es crucial para asegurar la seguridad alimentaria y la calidad del producto.

Metodología utilizada:

1. Pre-cosecha: La preparación para la cosecha de un estanque de cultivo de *Litopenaeus vannamei* es esencial para asegurar una cosecha eficiente y de alta calidad. Se expondrá al respecto de las mejores prácticas de manejo de un estanque (piscina) de producción camaronera en su preparación para cosecha.
2. Cosecha: Cosechadora mecánica, tanque (tina) de acondicionamiento, equipos para acondicionamiento, parámetros para acondicionamiento. Se expondrá sobre el acondicionamiento, la finalidad, el tiempo de acondicionamiento y los parámetros físico-químicos que se controlan.
3. Traslado a bins: Preparación del bin de traslado, Oxígeno y uso de aireación (tipos de difusores), parrillas con malla, diseños y tipos. Armado del bin (hotel para camarones). Hielo, cantidad y tipo de hielo a utilizar.
 - 3.a. **La muda o ecdisis** en *L. vannamei*.
 - 3.b. **El letargo** en *L. vannamei*.
 - 3.c. **Cromatóforos** en *L. vannamei*.
4. Preparación del hielo de salmuera con el mezclador.
 - 4.a. Ingredientes y metodología
 - 4.b. Mezcla.
 - 4.c. Temperatura y duración.
 - 4.d. Control de Cabeza Roja (anaranjada) en camarón crudo y de hepatopáncreas reventado en camarón *L. vannamei* cocido.
 - 4.e. Cantidad de camarón por bin isotérmico de 1000 litros de capacidad a ser trasladado a planta. Se describe la forma de enhielar en camarón en el bin isotérmico, sellado y controles cruzados.
 - 4.f. Arribo de camarón a planta de proceso: se detallan las recomendaciones para obtener los mejores resultados de empaque HOSO, el mejor rendimiento y calidad.

Resultados: Se presentarán resultados obtenidos a lo largo del tiempo en distintos países de Centroamérica (Nicaragua, Honduras y Panamá) y Ecuador.

Methodology used:

1. Pre-harvest: Preparation for harvest of a *Litopenaeus vannamei* culture pond is essential to ensure an efficient and high-quality harvest. The best management practices for preparing a shrimp production pond for harvest will be discussed.
2. Harvesting: Mechanical harvester, conditioning tank, conditioning equipment, conditioning parameters. The conditioning, the purpose, the conditioning time and the physical-chemical parameters that are controlled will be explained.
3. Transfer to bins: Preparation of the transfer bin, oxygen and use of aeration (types of diffusers), mesh grills, designs and types. Assembly of the bin (shrimp hotel). Ice, quantity and type of ice to be used.
 - 3.a. **Molting or ecdysis** in *L. vannamei*.
 - 3.b. **Lethargy** in *L. vannamei*.
 - 3.c. **Chromatophores** in *L. vannamei*.
4. Preparation of the brine ice with the mixer.
 - 4.a. Ingredients and methodology
 - 4.b. Mixing.
 - 4.c. Temperature and durability
 - 4.d. Control of red (orange) head in raw shrimp and burst hepatopancreas in cooked *L. vannamei* shrimp.
 - 4.e. Quantity of shrimp per isothermal bin of 1000 liters capacity to be transferred to the plant. The way shrimp are flayed in the isothermal bin, sealed and cross-checked is described.
 - 4.f. Shrimp arrival at the processing plant: recommendations are detailed to obtain the best HOSO packing results, the best yield and quality.

Results: Results obtained over time in different Central American countries (Nicaragua, Honduras and Panama) and Ecuador will be presented.

An economic valuation of the cost/benefit and profitability of the use of this technology will be carried out.

Conclusions: They will be presented by the segment of the productive chain proposed with this technological innovation.

Se realizará una valoración económica de costo/beneficio y rentabilidad del empleo de esta tecnología.

Conclusiones: Serán presentadas por segmento de la cadena productiva propuesta con esta innovación tecnológica.

EXHIBICIÓN COMERCIAL
TRADE SHOW



EMPRESAS PARTICIPANTES

CONFIRMED COMPANIES ON THE TRADE SHOW

EMPRESA / COMPANY	# STAND / BOOTH
ACUARIOS DEL MAR S.A.	A 501
ADITIVOS Y ALIMENTOS S.A. ADILISA	A 208 - A 207
ADITMAQ SAS	A 408 - E 102
AGRIPAC S.A.	A 511
AGROBIMSA S.A.	A 608
AGROCEL INDUSTRIES PVT LTD	C 208
AGROSUNCORP S.A.	A 303 - A 218 - A 217
AINSA S.A.	C 200
ALLTECH ECUADOR	A 607
AMPSOLUTECH S.A.S.	B 202
ANASTACIO OVERSEAS INC	A 505
ANDINO CHEMICAL DEL ECUADOR ANDICHEMICAL CIA. LTDA.	C 106
ANDRITZ	B 228
APOLO LEX APOLEXSA S.A.	A 507
APPLIED BLUE BIOTECHNOLOGY APB-BIO C.A.	A 105
APRACOM S.A.	A 308 - A 403 - A 316 - A 307 - A 223 - A 210
APRACOM S.A.	E 103 - E 105
AQUAGEN S.A.	A 503
AQUAGROW DEL ECUADOR AQUAGROWEC C. LTDA	A 606
AQUAMANAGER	B 123
AQUAMARKET S.A.	A 404
AQUAPHARMA - EC. S.A.	A 700
AQUAPRIME S.A.	A 406
AQUASPOT	A 311
AQUAYSISTEMAS S.A.	A 714 - A 715
ARKEAS LAB	B 223 - B 224
ARSAL LLC	A 117
BALZO S.A.	B 207
BANCO PICHINCHA	A 502
BAYAS & HURTADO CONSTRUCTORES S.A.S.	A 123
BIOBAC S.A.	A 708 - A 709
BIOFEEDER S.A.S.	A 610
BIOLAN MICROBIOSENSORES	A 509
BLINDAPRO	A 609
BRENNTAG ECUADOR	C 102
CALIZAS HUAYCO S.A.	A 614
CAMAGOLFO S.A.S.	A 605
CARGILL	B 115
CARTORAMA C.A.	C 317 - C 318
CECOMEX S.A.	A 806
CECUAMAQ, CORPORACIÓN ECUATORIANA INDUSTRIAL DE MAQUINARIA C.A.	B 114
CENTER FOR AQUACULTURE TECHNOLOGIES LLC.	B 200
CEPSA	C 302
CHEMICAL PHARM DEL ECUADOR CIA. LTDA.	A 204
CHEN WEI - CGC ELECTRICOS	A 803
CHINT ELECTRICS HONG KONG	C 101
CIA. CAMARONERA FERASA S.A.	C 309 - C 310
CIA. CIERPRONTI S.A.	C 209
CNA VIDEO PODCAST	A 101
CODEMET S.A.	A 706 - A 712 - A 713
COFIMAR	A 704
CONEXIÓN CONSULTORES	P1
CONSORCIO DEL PICHINCHA S.A. CONDELPI	B 125
CONSORCIO INTERANDINO INTERCONSORCIO S.A.	A 516 - A 604
CONSULEGIS S.A.S.	A 702

CONTROL UNION SERVICES SAC	A 603
CORPORACION MULTIVAC S.A.S.	C 107
CPM IDAH	C 100
CRETAR S.A.	B 105 - B 106 - B 107
CRUSTACEOS & PECES DE SUD AMERICA S.A. - CRUPESA	A 711
DAPETSA S.A.	A 401
DELTA DELFINI & CIA. S.A.	A 219 - A 220
DICOMAHI S.A.	C 110
DIMUNE S.A.	A 203
DINATEK	A 200 - A 201
DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES	C 108
DISAN ECUADOR S.A.	A 110
DISTRIBUIDORA ACUÍCOLA MEGASUPPLY DEL ECUADOR S.A.	C 300
DISTRIBUIDORA MERCHAN Y FONTANA CIA. LTDA.	A 213
DISTRICAMP S.A.	B 225 - B 226
DIVERSQUIM	B 108
DSM	B 124
ECOTECHNOLOGY SOLUTIONS S.A.	A 313
EDISANMORIN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CIA. LTDA.	A 319
ELANCO CHILE SPA	B 119 - B 120
ELECTRONAUTICA S.A.	C 312
EMBIOTEC ECUADOR S.A. EMBIOECSA	A 705
EMPACRECI S.A.	A 305 - A 304
EMPAQUES Y ENVOLTURAS DEL ECUADOR ENVOLPAQUES	A 318
CIA. LTDA. / ECUAPACK CIA. LTDA	
EVONIK ECUADOR S.A.	C 319
EXPALSA EXPORTADORA DE ALIMENTOS S.A.	A 301 - A 302
EXPORTADORA TOTAL SEAFOOD TOTALSEAFOOD S.A.	A 317
EXPORTQUILSA & PRODUCTORES ASOCIADOS S.A.	A 410 - A 411
EXPOTUNA S.A.	A 214
EXTRU - TECH	C 301
F & A INGENIERIA FAINCA - GROUP C.A.	B 222
FARMAVET FARMACOS VETERINARIOS S.A.	A 504 - A 412
FEHIERRO S.A.	B 217
FERRETERÍA ESPINOZA S.A.	B 220
FIBRATOTAL S.A. FIBRATO	B 227
FILTRATEK S.A.S.	A 120
FISECORP S.A.	A 106
FRAMACUA S.A.	A 310
FRISERTEC S.A.	C 205
GEOMATRIX ECUADOR SAS	A 508
GRAFIMPAC S.A.	A 215 - A 216
GREAT SALT LAKE ARTEMIA	A 703
GREEN PLAINS INC.	C 320
GRUPASA	A 202 - A 115
GRUPO CARTOPEL	A 514 - A 515
GRUPO TRANSOCEÁNICA	C 109
HAID (ECUADOR) FEED CIA. LTDA	A 320
HESTIA - G S.A.	A 116
HUMANITAS S.A. TOTEM	A 402
HYDRO INDUSTRIES LIMITED	E 107
IMETECO S.A.	A 306
IMPORT EXPORT AQUAFERTIL B&G S.A.	C 314
IMPORTADORA LINO GAMBOA CIA. LTDA. ILGA	B 109 - B 110
INACORPSA DEL ECUADOR	C 307
INCARPALM INDUSTRIA CARTONERA PALMAR	A 512
INDUMOT	A 520
INDUSTRIA CARTONERA ECUATORIANA S.A.	A 206
INDUSTRIAL ACUICOLA OCHOA BARCIA DINACUAMAR CIA. LTDA.	A 405
INDUSUR INDUSTRIAL DEL SUR S.A.	C 204
INDUTORRES S.A.	A 118

INRIOCH S.A.	C 304
INVECUADOR S.A.	A 107
INVELIGENT	C 321
JETFEEDER CIA. LTDA.	A 613
JNG DEL ECUADOR S.A.	C 313
KAMPI	A 807 - A 808 - A 809 - A 810 - A 811
KSE PROCESS TECHNOLOGY B.V.	B 117
LABOMERSA S.A.	A 805
LAITRAM MACHINERY INC.	B 121
LALLEMAND - FERTISA	A 804
LEGEMESA	C 212
LINEXPRES S.A.	A 710
LLANTICENTRO	C 316
LOGINSEC S.A.S.	A 113 a
LUBRIVAL S.A.	A 100
MADAN TECHNOLOGIES	A 800 - A 801 - A 802
MAGROCAM // SONI RIQUELME FREIRE OCHOA	A 104
MALL DE TECNOLOGÍA TECHMALL S.A.	C 201 - C 202
MARINE INSTRUMENTS	A 205
MAYEKAWA ECUADOR S.A.	B 100 - B 101 - B 102
MEGHRAJ INTERNATIONAL	C 315
NANRONG GROUP	C 210
NATURAL STAR S.A.	A 506
NEGOCIOS Y PRODUCTOS DEL PACIFICO NEPROPAC S.A.	A 413 - A 414
NEOGEN	B 219
NEUMATICOS Y CADENAS NEUMAC S.A.	C 303
NICOVITA	A 212 - A 124
NL PROINSU S.A.	A 400
NPD GLOBAL SUPPLIERS S.A.	A 314 - A 315
NUTRITIONAL TECHNOLOGIES S.A.C. - NALTECH	B 209
OFICINA COMERCIAL DEL PERÚ EN ECUADOR	C 206 - C 207 - C 305 - C 306
OMARSA S.A.	A 602 - A 601
OTECEL S.A. / MOVISTAR	A 221 - A 222
P.Q.A PRODUCTORES QUÍMICOS ECUATORIANOS S.A.	A 600
PACIFIC OCEAN S.A. PACIFOCSA	B 122
PAPELERA NACIONAL S.A.	A 112
PESCAEQUIPOS S.A.	A 101
PICA PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.	A 114
PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.	C 103 - C 104
PLASTIMET INDUSTRIA METAL PLASTICA S.A.	B 116
POET	B 203 - B 204
POLIGRUP S.A.	A 500
PRILABSA	A 611
PROBAC S.A.	A 409
PROBRISA S.A.	C 203
PRODUCTORA CARTONERA S.A.	B 103 - B 104
PRODUCTOS PARAÍSO C.L.	A 513
PROSOL S.A.	B 221
QLF LABS SPA	C 308
REDBARNGROUP ECUADOR C.L.	A 103
RIMFROST AS	B 216
ROBOTICA ECOLÓGICA INDUSTRIAL - ROBOTILSA	C 211
ROTOGAL SLU	B 210 - B 211
S.G.S. DEL ECUADOR S.A.	A 119
SAEPLAST AMERICAS INC.	B 205 - B 206
SALCEDO MOTORS	A 111 - A 125 - E 100
SCHRYVER DEL ECUADOR S.A.	C 311
SEATEC S.A.	A 108
SEDEMI SERVICIOS DE MECÁNICA INDUSTRIAL DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES S.C.C.	B 212
SEINMEX	C 111

SHANDONG HUADONG BLOWER CO. LTD.	A 113 b
SINCERE AQUA	A 109
SKRETTING	A 312
SOCIEDAD NACIONAL DE GALÁPAGOS C.A.	A 407
SOLUCIONES PLÁSTICAS INDUSTRIALES S.A. SOLIPLAST S.A.	B 208
SOLVESA ECUADOR S.A.	B 112 - B 113
SORT RITE INTERNATIONAL	B 118
SUZUKI MARINE	B 213
SWISSGAS DEL ECUADOR S.A.	B 201
SWISSOIL DEL ECUADOR S.A. SWISSOIL	E 101
TECNOACUA (KARASTE S.A.)	A 300
TECNOTRI INDUSTRIA DE PLASTICOS LTDA.	B 111
TELEARSEG SAS.	A 122
TELEMETRIA AQUICOLA (AQUAMETRICS) S.A.	A 121
TRACTOMAQ	A 510
UNITED STATES SOYBEAN EXPORT COUNCIL (USSEC)	A 707
VARADERO CATBOSA	A 209
VENTAS AVÍCOLAS VETAVES CIA. LTDA.	A 701
VEPAMIL S.A.	A 102
VESEIND S.A.	C 105
WENGER MANUFACTURING	B 215 - B 214
YANTAI GRAND MACHINERY ENGINEERING CO. LTD.	B 218
ZEIGLER BROS INC.	A 612

ACUARIOS DEL MAR S.A.**Stand / Booth: A 501**

Nombre de la empresa: Acuarios del Mar S.A.
Persona de contacto: Carlos Torres
Mail: bodegas@acuariosdelmar.com.ec

ADITIVOS Y ALIMENTOS S.A. ADILISA**Stand / Booth: A 207 - A 208**

Nombre de la empresa: Aditivos y Alimentos S.A. Adilisa
Persona de contacto: Ma. Lourdes García / Fabiana Orozco
Mail: mgarcia@adilisa.com

ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.**Stand / Booth: A 408**

Nombre de la empresa: Aditmaq Aditivos y Maquinarias S.A.S
Persona de contacto: Carmen María Zabala
Dirección: Vicente Duque N73-85 y Jose De La Rea
Mail: carmen.zabala@aditmaq.com
Teléfono: (04) 3712670
Página web: https://www.aditmaq.com

Desde nuestros inicios en 1993, nuestro objetivo ha sido proveer soluciones completas a la industria de alimentos para satisfacer sus requerimientos en cuanto a materias primas, ingredientes, aditivos, empaques, maquinarias, soporte técnico y tecnología. Atendemos los requerimientos de la industria de alimentos, desde la producción primaria o crianza de los animales hasta su transformación en productos alimenticios con valor agregado y listos para el consumo. Contamos con un sólido equipo humano que busca brindar asesoría técnica y atención personalizada, lo cual nos permite vivir nuestro propósito organizacional: "Crear experiencias inolvidables en todos los hogares a través de alimentos nutritivos, deliciosos y saludables".

Since our beginnings in 1993, our main goal has been to provide complete solutions to the food industry to satisfy their requirements in terms of raw materials, ingredients, additives, packaging,

machinery, technical support and technology. We attend the requirements of the food industry, from primary production or animal breeding to their transformation into food products with added value and ready for consumption. We have a solid human team that seeks to provide technical advice and personalized attention, which allows us to live our organizational purpose: "Create unforgettable experiences in all homes through nutritious, delicious and healthy foods."

AGRIPAC S.A.**Stand / Booth: A 511**

Nombre de la empresa: Agripac S.A.
Persona de contacto: Jorge Galvéz
Dirección: General Córdova 623 y Padre Solano
Mail: jgalvez@agripac.com.ec
Teléfono: (593-4) 3703870
Página web: www.agripac.com.ec

Agripac S.A. es un aliado estratégico para el sector acuicultor en Ecuador, ofreciendo soluciones integrales para la nutrición y salud del camarón. Especializada en productos como alimentos balanceados, premezclas vitamínicas y tratamientos para el control de enfermedades, Agripac ayuda a los acuicultores a mejorar la productividad de sus cultivos. Con un enfoque en la innovación y el desarrollo, la empresa proporciona asesoramiento técnico de alta calidad, contribuyendo al crecimiento eficiente y rentable del sector acuícola ecuatoriano, fortaleciendo así su posición en el mercado global.

Agripac S.A. is a strategic partner for the aquaculture sector in Ecuador, offering comprehensive solutions for shrimp nutrition and health. Specializing in products such as balanced feed, vitamin premixes, and disease control treatments, Agripac helps aquaculturists improve the productivity of their farms. With a focus on innovation and development, the company provides high-quality technical advice, contributing to the efficient and profitable growth of the Ecuadorian aquaculture sector, thereby strengthening its position in the global market.

AGROBIMSA S.A.**Stand / Booth: A 608**

Nombre de la empresa: Agrobimsa
Persona de contacto: Rossmar Avilés (Asistente de trade marketing)
Dirección: Cdla. Guayaquil, Calle Emma Ortiz Bermeo y Victor Hugo y Sicouret

Mail: raviles@agrobimsa.com
Teléfono: 503 2170
Página web: <https://agrobimsa.com/>

Agrobimsa S.A., fundada en 2013 en Guayaquil, es una empresa que representa marcas internacionales líderes ofreciendo soluciones tecnológicas para la agricultura y acuicultura. Contamos con un equipo de profesionales altamente capacitados que aplican metodologías prácticas y comprobadas, asegurando una producción eficiente en distintas condiciones, mientras promovemos un equilibrio sostenible con el medio ambiente.

Agrobimsa S.A., founded in 2013 in Guayaquil, is a company that represents leading international brands, offering technological solutions for agriculture and aquaculture. We have a team of highly trained professionals who apply practical and proven methodologies, ensuring efficient production under various conditions while promoting a sustainable balance with the environment.

AGROCEL INDUSTRIES PVT LTD

Stand / Booth: C 208

Nombre de la empresa: Agrocel Industries Pvt.Ltd.
Persona de contacto: Mr. Ashish Sharma-GM - Sales & Marketing
Dirección: B-701/702, 7th Floor, Flexcel Park, 184-87, S.V. Road, Jogeshwari (West), Mumbai- 400102, Maharashtra, India.
Mail: ashish.sharma@agrocel.net
Teléfono: +91-9820173646 / 8291920519, Board: +91-22-62162800, DID/Extn.: +91-22-62162812
Página web: <https://www.agrocel.co.in>

Agrocel es líder en productos de bromo y fabrica productos químicos especiales, productos de nutrición vegetal, animal y acuática de la India. Con acceso a recursos de bromo y potasa de clase mundial y uno de los más sostenibles, potenciamos industrias críticas como la electrónica, los agroquímicos, la farmacéutica, el petróleo, el gas y la nutrición vegetal y animal.

Agrocel es un fabricante a gran escala de productos a base de minerales a partir de agua de mar concentrada. Nuestra unidad de fabricación está situada en Greater Rann of Kutch, Bhuj (Gujarat), INDIA. Hemos desarrollado un producto llamado 'AQUALAABH' (Mezcla de minerales naturales para

aplicaciones en estanques en acuicultura) que contiene macro minerales a base de agua de mar, principalmente potasio, magnesio, calcio, sodio, sulfato y cloruro. AQUALAABH es un producto orgánico puro y natural, producido mediante un proceso único, sin el uso de ningún químico. Es una forma 100% biodisponible de todos los nutrientes y tiene una amplia gama de beneficios para el cultivo de camarón. También podemos ofrecer mezclas personalizadas según los requisitos del cliente.

Agrocel is a leader in the bromine Products, manufacturing Indian specialty chemicals, Plant, Animal and Aqua Nutrition Products. With access to world class and one of the most sustainable bromine and potash resource, we empower critical industries like electronics, agrochemicals, pharmaceutical, oil, gas, Plant and Animal Nutrition.

Agrocel is a large scale manufacturer of Mineral Based Products from concentrated Seawater, our manufacturing unit is situated in Greater Rann of Kutch, Bhuj (Gujarat), INDIA. We have developed a product named 'AQUALAABH'(Natural Mineral Mix for Pond Application in Aquaculture) having seawater based Macro minerals mainly Potassium, Magnesium, Calcium, Sodium, Sulphate and Chloride. AQUALAABH is a pure natural organic certified product, produced by a unique process, without use of any chemical. It is 100% Bio-available form of all nutrients it has wide range of benefits for shrimp farming. We can offer customized blend too based on customers requirement.

AGROSUNCORP S.A.

Stand / Booth: A 303 - A 218 - A 217

Nombre de la empresa: Agrosuncorp S.A.
Persona de contacto: Rómulo Macias
Mail: rvmacias@agrosuncorp.com.ec

AINSA S.A.

Stand / Booth: C 200

Nombre de la empresa: Ainsa S.A.
Persona de contacto: Ericka Maila
Mail: marketing@ainsa.com.ec

ALLTECH ECUADOR**Stand / Booth: A 607**

Nombre de la empresa: Alltech Ecuador
Persona de contacto: Carolina Izquierdo
Mail: cizquierdo@Alltech.com

AMPSOLUTECH S.A.S.**Stand / Booth: B 202**

Nombre de la empresa: AMP Solutech S.A.S.
Persona de contacto: Ing. Marco Jaramillo (Director Comercial)
Dirección: Kennedy Norte - Edificio ELITE Of. 201, Guayaquil
Mail: ventas@ampsolutech.com
Teléfono: 0993 719728
Página web: www.ampsolutech.com

AMP Solutech Importadora de Food Technology y Seguridad Industrial. Representantes de Empresas Europeas destacadas por su innovación tecnológica y altos estándares de calidad en el desarrollo de productos para la industria.

Nuestro objetivo es convertirnos en Aliados Estratégicos del Sector Acuícola e Industrial ecuatoriano, formando parte de sus cadenas de valor, a través de Tecnología de Punta en el Producto y Asesoría Personalizada en el Servicio, promoviendo Desarrollo y Competitividad.

Nuestras Marcas:

- PH7 Food Technology: Grupo español con presencia mundial para el tratamiento de productos acuícolas y pesquero.
- Bekina Boots: Tecnología NEOTANE, excelencia en Poliuretano, mayor durabilidad y confort.

AMP Solutech Importer of Food Technology and Industrial Safety. Representatives of prominent European companies known for their technological innovation and high-quality standards in product development for the industry.

Our goal is to become Strategic Allies of the Ecuadorian Aquaculture and Industrial Sector, being part of their value chains through Cutting-

Edge Technology in Products and Personalized Consulting in Services, promoting Development and Competitiveness.

Our Brands:

- PH7 Food Technology: A Spanish group with a global presence for the treatment of aquaculture and fishing products.
- Bekina Boots: NEOTANE technology, excellence in Polyurethane, greater durability, and comfort.

ANASTACIO OVERSEAS INC**Stand / Booth: A 505**

Nombre de la empresa: Anastacio Overseas Inc.
:
Persona de contacto: Julian Gomez
:
Mail: julian.gomez@anastaciooverseas.com

**ANDINO CHEMICAL DEL ECUADOR
ANDICHEMICAL CIA. LTDA.****Stand / Booth: C 106**

Nombre de la empresa: Andino Chemical del Ecuador Andichemical Cía. Ltda.
Persona de contacto: Saul Coronel (Coordinador Marketing)
Dirección: Av. del Bombero Km. 6.5, La Vista San Eduardo Edificio 100-A, Oficina #207
Mail: kzamora@andikem.com
Teléfono: 0959918741
Página web: www.andikem.com

Formamos parte de un grupo empresarial sólido, con personal que tiene más de 40 años de experiencia en el ramo químico. Contamos con una infraestructura única, que nos permite ofrecerle todo lo que requiere para su empresa sin la intervención de intermediarios.

We are part of a solid business group, with staff who have more than 40 years of experience in the chemical industry. We have a unique infrastructure, which allows us to offer you everything you require for your company without the intervention of intermediaries.

ANDRITZ**Stand / Booth: B 228**

Nombre de la empresa: Andritz
Persona de contacto: Rafael Ramos
Dirección: Av. Francisco I. Madero Oriente 5595
Morelia 58200, México
Mail: Rafael.ramos@andritz.com
Teléfono: +52 443 155 8525
Página web: www.andritz.com

ANDRITZ Feed & Biofuel es uno de principales proveedores mundiales de tecnología y servicios para las industrias de alimentos para animales, mascotas, peces, camarones, y biocombustibles.

En ANDRITZ ofrecemos una extensa línea de equipos y soluciones de plantas completas para la producción de alimentos para animales y productos de biomasa de alta calidad. Desde proyectos en instalaciones abandonadas o totalmente nuevos, hasta mejoras en instalaciones existentes. Sus especificaciones se cumplirán con el costo total de propiedad más bajo posible aprovechando nuestra amplia experiencia, conocimientos en procesamiento, y con los servicios más confiables de la industria. Siempre estamos allí para ti.

ANDRITZ Feed & Biofuel is one of the world's leading suppliers of technology and services for the animal feed, aqua feed, pet food, and biofuel industries.

ANDRITZ offers an extensive line of equipment and complete plant solutions for the production of high-quality feed and biomass products. From brown or greenfield site projects to upgrades at existing facilities, your exact specifications will be met at the lowest possible total cost of ownership by leveraging our extensive processing expertise and experience. And with the industry's most trusted services, we are always there for you.

APOLO LEX APOLEXSA S.A.**Stand / Booth: A 507**

Nombre de la empresa: Apolo Lex Apolexsa S.A.
Persona de contacto: Paulina Roman
Mail: recepcion@apolo.ec
jgapolo@apolo.ec

APPLIED BLUE BIOTECHNOLOGY APB-BIO C.A.**Stand / Booth: A 105**

Nombre de la empresa: APB-BIO
Persona de contacto: Daniel Aguilera (Presidente)
Dirección: Km 4.5 Vía Taura - Durán
Mail: d.aguilera@apb-bio.com
Teléfono: +593 95 870 3370
Página web: https://www.apb-bio.com

APB-BIO es una empresa líder en biotecnología, comprometida con el desarrollo de herramientas que impulsan la productividad del sector camaronero. Su enfoque es crear soluciones basadas en el uso de microorganismos, como bacteriófagos y bacterias biorremediadoras, que acompañadas de técnicas de diagnóstico y monitoreo de primer nivel, ofrecen un enfoque integral para fomentar una acuicultura sostenible.

APB-BIO is a leading biotechnology company committed to developing tools that enhance productivity in shrimp farming. Our focus is on creating solutions based on the use of microorganisms, such as bacteriophages and bioremediation bacteria, which, combined with top-tier diagnostic and monitoring techniques, provide a comprehensive approach to promoting sustainable aquaculture.

APRACOM S.A.**Stand / Booth: A 308 - A 403 - A 316 - A 307 - A 223 - A 210 - E 103 - E 105**

Nombre de la empresa: Apracom S.A.
Dirección: km 4.5 Vía Duran Tambo Parque Industrial Sai Baba
Mail: ventas@apracom-ec.com
Teléfono: (04) 375-5215
Página web: https://apracom-ec.com

Pioneros en el Sistema de Alimentación por Demanda en Ecuador. Nuestro sistema es #1 en el mercado. Está basado en las masticaciones del camarón que, a través de un algoritmo, entrega el alimento a las piscinas de engorde, ajustando la dosis según la necesidad a tiempo real de los camarones.

Pioneers in the Demand Feeding System in Ecuador. Our system is #1 in the market. It is based on the chewing of the shrimp, which, through an algorithm, delivers the feed to the

fattening pools, adjusting the dose according to the real-time needs of the shrimp.

AQUAGEN S.A.**Stand / Booth: A 503**

Nombre de la empresa: Aquagen S.A.
Persona de contacto: Jaime García / Karina Macias
Mail: jgarcia@aquagen.com.ec
kmacias@aquagen.com.ec

AQUAGROW DEL ECUADOR AQUAGROWEC C. LTDA.**Stand / Booth: A 606**

Nombre de la empresa: Aquagrow Del Ecuador Aquagrowec C. Ltda.
Persona de contacto: Jeniffer Avellan
Mail: jeniffer.avellan@aquagrowec.com

AQUAMANAGER**Stand / Booth: B 123**

Nombre de la empresa: AquaManager
Persona de contacto: Vera Mavrikaki
Dirección: Mitropoleos 43
Mail: vmavrikaki@aquamanager.com
Página web: www.aqua-manager.com

AquaManager constituye un ecosistema completo de soluciones innovadoras adaptadas al sector de la acuicultura. Proporciona software de gestión, soluciones IoT, inteligencia empresarial y herramientas de IA diseñadas para mejorar la eficiencia, reducir los costes y promover la producción sostenible. Los módulos Engorde y Hatchery optimizan las operaciones acuícolas con datos en tiempo real e informes detallados. Las soluciones de inteligencia empresarial ofrecen información personalizable y basada en datos para una mejor toma de decisiones, mientras que la plataforma BlueMiner impulsada por IA habilita el análisis predictivo. Además, los equipos inteligentes y soluciones IoT garantizan una gestión eficiente de los recursos

y las condiciones del entorno, impulsando la sostenibilidad y el rendimiento en la acuicultura.

AquaManager offers a comprehensive ecosystem of innovative solutions tailored for the aquaculture industry. We provide management software, IoT solutions, business intelligence, and AI tools designed to enhance efficiency, reduce costs, and promote sustainable production. Our Grow Out and Hatchery modules optimize fish farming and hatchery operations with real-time data and detailed reporting. Our Business Intelligence solutions offer customizable, data-driven insights for better decision-making, while our AI-powered BlueMiner platform unlocks predictive analytics. Additionally, our smart equipment and IoT solutions ensure efficient management of physical assets and environmental conditions, driving sustainability and performance in aquaculture.

AQUAMARKET S.A.**Stand / Booth: A 404**

Nombre de la empresa: Aquamarket S.A.
Persona de contacto: Barbara Rivera
Mail: financiero@aquamarket.com.ec

AQUA PHARMA - EC. S.A.**Stand / Booth: A 700**

Nombre de la empresa: Aqua Pharma
Persona de contacto: Luis Robles
Dirección: Puerto Santa Ana, Edificio Emporium, Piso 8
Mail: Luis.robles@aquapharma.com
Teléfono: 0939202300
Página web: https://aquapharma.com

Aqua Pharma se especializa en el desarrollo y entrega de soluciones innovadoras para la prevención y control de enfermedades en la acuicultura, con un enfoque en la sostenibilidad y el bienestar animal. Operando en nueve países, la empresa apoya a las industrias de cultivo de peces y camarones ofreciendo tratamientos avanzados y soluciones para el acondicionamiento del agua. Respaldada por

Solvay y Aquatiq, Aqua Pharma se compromete a mejorar la salud y seguridad de las prácticas acuícolas a nivel mundial.

Aqua Pharma specializes in developing and delivering innovative disease prevention and control solutions for aquaculture, focusing on sustainability and animal welfare. Operating in nine countries, the company supports the fish and shrimp farming industries by offering advanced treatment options, including therapeutic bath treatments and water conditioning solutions. Backed by Solvay and Aquatiq, Aqua Pharma is committed to enhancing the health and safety of aquaculture practices worldwide.

AQUAPRIME S.A.**Stand / Booth: A 406**

Nombre de la empresa: Aquaprime S.A.
Persona de contacto: Nexar Leones
Mail: info@aquaprimesa.com

AQUASPOT**Stand / Booth: A 311**

Nombre de la empresa: Aquaspot
Persona de contacto: Ing. Braulio Sala Estrella
Dirección: Coop. de Vivienda Guayaquil, Mz. 1 SI.6
Mail: brauliosala@aquaspot.ec
Teléfono: 046011902

Somos una empresa latinoamericana enfocada en la automatización del proceso de cosecha y transferencia del camarón. A través de nuestra marca AQUASPOT fomentamos una cultura de innovación, desarrollo y comercialización de tecnologías ágiles en beneficio del acuicultor. Contamos con un nuevo desarrollo para monitorear los procesos operativos de cosecha en camaroneras, generando optimización de recursos, así como información y datos relevantes para la toma de decisiones más precisas, direccionadas al crecimiento y éxito global del sector camaronero.

Aquaspot is a Latin American Tech Company specialized in the automation of the shrimp transfer and shrimp harvest processes. Our brand fosters a culture of innovation and development through the sales of advance technology that benefit the operations of shrimp farmers. We are very excited to be part of Aqua Expo Guayaquil 2021 and

showcase our newest technology and the first automation in the world that will optimize the monitoring and control of shrimp harvesting processes. This innovation will present relevant data for better and more precise decisions supporting the growth and success of the global shrimp industry.

AQUAYSISTEMAS S.A.**Stand / Booth: A 714 - A 715**

Nombre de la empresa: AQUAYSISTEMAS S.A.
Persona de contacto: Eddie Cevallos
Dirección: Manta: Vía San Mateo, junto a Cdla. Barlovento esquina. Guayaquil: Parque Nexus I, oficinas y bodega #6, vía nuevo Puente a la Aurora
Mail: info@aquaysistemas.com
Teléfono: +593 98 662 6909
Página web: <https://www.aquaysistemas.com>

Somos una empresa de clase mundial dedicada a brindar soluciones a los más exigentes requerimientos en tratamiento de aguas, con la tecnología más moderna y confiable. Acompañándolos también en procesos productivos, garantizando así la mejor calidad de agua con la mayor eficiencia. Nuestro equipo lo forman los más capacitados profesionales multidisciplinarios: Ingenieros Químicos, Eléctricos, Mecánicos, Electrónicos, Automatización, con un completo taller de construcción, y con amplio stock de repuestos y de insumos.

We are a world class company dedicated to provide solutions to the most demanding requirements in water treatment, with the most modern and reliable technology. We also accompany you in production processes, thus guaranteeing the best water quality with the highest efficiency. Our team is formed by the most qualified multidisciplinary professionals: Chemical, Electrical, Mechanical, Electronic, Automation Engineers, with a complete construction workshop, and with a wide stock of spare parts and supplies.

ARKEAS LAB**Stand / Booth: B 223 - B 224**

Nombre de la empresa: Arkeas Lab
Persona de contacto: Alondra Blum
Mail: alondranblum@hotmail.com

ARSAL LLC**Stand / Booth: A 117**

Nombre de la empresa: Arsal LLC
Persona de contacto: Evgeniia Popova (Coordinadora de marketing)
Dirección: Russia, Bld. 1C, Gagarin Str., Yarovoye, Russia, 658839
Mail: marketing@artemia-arsal.ru
Teléfono: +79132126841
Página web: <https://www.aquaysistemas.com>

La empresa ARSAL es una producción moderna de alta tecnología para la recolección y procesamiento de Artemia en la etapa de quiste. La empresa está presente en el mercado desde 1996. La empresa opera con éxito en los mercados del sudeste asiático, Sudamérica, Europa, etc. Todos los productos fabricados están certificados.

ARSAL company is a modern high-tech production for the harvesting and processing of Artemia at the cysts stage. The company has been working on the market since 1996. The company successfully operates in the markets of Southeast Asia, South America, Europe etc. All manufactured products are certified.

BALZO S.A.**Stand / Booth: B 207**

Nombre de la empresa: Balzo S.A.
Persona de contacto: Andrés Coronel (Gerente Comercial)
Dirección: Mapasingue Oeste Av. 4ta #317
Mail: ventas@maquinasbalzo.com

Teléfono: (04) 501 4342 / (593) 99 487 9668
Página web: <https://www.maquinasbalzo.com>

Desde 1990 Balzo fabrica máquinas de alta calidad y gran rendimiento para el proceso de camarón en planta. Entre las principales soluciones se destacan las máquinas clasificadoras de camarón que procesan hasta 12,000 libras por hora, líneas para descabezado y pelado de camarón, línea de precocido de camarón, paletas para hidratado de cola, volteadores de bins, lavadora de bins y lavadora de gavetas.

Since 1990, Balzo have manufactured machines of a high quality and great performance for the shrimp in processing plants. Among the main products we have the shrimp classifying machine the process up to 12,000 pounds per hour, shrimp beheading lines, shrimp peeling lines, precook line, bin dumper, Bin washer machine and crate/tray washer machine.

BANCO PICHINCHA**Stand / Booth: A 502**

Nombre de la empresa: Banco Pichincha
Persona de contacto: Ma. José Cardona
Mail: mcardona@pichincha.com

BAYAS & HURTADO CONSTRUCTORES S.A.S.**Stand / Booth: A 123**

Nombre de la empresa: Bayas & Hurtado Constructores S.A.S.
Persona de contacto: Katherine Vanessa Jara Tenemaza
Dirección: Cdla. Kennedy Norte Mz. 0100 Sl. 6 Edificio Onyx
Mail: info@bh-constructores.com
Teléfono: 04-506-4990
Página web: bh-constructores.com

Somos una empresa constructora especializada en el diseño y construcción para los sectores acuícola e industrial. Nuestro objetivo es optimizar la producción a través de infraestructuras de alta calidad. Ofrecemos soluciones tecnificadas para la acuicultura, desde estanques hasta plantas de procesamiento, garantizando productos finales de alto rendimiento. Colaboramos

estrechamente con nuestros clientes desde la planificación hasta la puesta en marcha, cumpliendo estrictamente con normativas y especificaciones. También construimos naves industriales, garantizando calidad en cada proyecto.

We are a construction company specializing in design and construction for the aquaculture and industrial sectors. Our goal is to optimize production through high-quality infrastructure. We offer technical solutions for aquaculture, from ponds to processing plants, ensuring high-yield final products. We work closely with our clients from planning to implementation, strictly adhering to regulations and specifications. We also build industrial warehouses, ensuring top quality in every project.

BIOBAC S.A.

Stand / Booth: A 708 - A 709

Nombre de la empresa: Biobac S.A.

Persona de contacto: Joshua Lynch

Dirección: Centro de Operaciones Almax
2, km. 14,5 vía a Samborondón

Mail: diseño@biobac.com.ec

Teléfono: (04) 391-7748

Página web: <https://www.biobacsa.com/>

Contamos con casi 30 años de experiencia siendo pioneros en la investigación, desarrollo e implementación de programas y protocolos de biorremediación, nutrición natural y salud animal, lo que nos ha posicionado como líderes en el mercado de insumos acuícolas en Ecuador. Nuestra carta de presentación son los cientos de casos de éxito de parte de nuestros clientes, a los que les hemos ofrecido soluciones óptimas.

We have almost 30 years of experience being pioneers in the research, development and implementation of bioremediation, natural nutrition and animal health programs and protocols, which has positioned us as leaders in the aquaculture inputs market in Ecuador. Our letter of introduction are the hundreds of success stories from our clients, to whom we have offered optimal solutions.

BIOFEEDER S.A.S.

Stand / Booth: A 610

Nombre de la empresa: Biofeeder S.A.S.

Persona de contacto: Priscila Haro Proaño

contacto:

Dirección: Km 6.5 Vía Durán Tambo
(Bodegas Galmack)

Mail: priscila.harop@biofeeder.ec

Teléfono: +593 93 910 8344

Página web: <https://www.biofeeder.net>

BioFeeder, con más de 8 años en la industria acuícola, se especializa en sistemas de alimentación para la producción de camarones. Nuestro sistema de alimentación acústica AQUASONIC, con tecnología inteligente y software especializado, acelera el crecimiento, mejora la supervivencia y reduce la conversión alimenticia.

Contamos con alimentadores automáticos, sistemas acústicos avanzados y un software de producción integrado con un ERP contable para una gestión eficiente. Además, nuestro servicio bioMatic One proporciona soporte completo en tecnología y productividad. En BioFeeder, estamos comprometidos con la excelencia, brindando soluciones innovadoras que aseguran el éxito en la industria acuícola.

BioFeeder, with over 8 years of experience in the aquaculture industry, specializes in feeding systems for shrimp production. Our AQUASONIC acoustic feeding system, equipped with smart technology and specialized software, accelerates growth, improves survival, and reduces feed conversion.

We provide automatic feeders, advanced acoustic systems, and production software integrated with an accounting ERP for efficient management. Additionally, our bioMatic One service offers complete support in technology and productivity. At BioFeeder, we are committed to excellence, delivering innovative solutions that ensure success in the aquaculture industry.

BIOLAN MICROBIOSENSORES

Stand / Booth: A 509

Nombre de la empresa: Biolan Microbiosensores

Persona de contacto: Carlota Lopez

contacto:

Mail: clopez@biolanmb.com

BLINDAPRO**Stand / Booth: A 609**

Nombre de la empresa: Blindapro SAS
Persona de contacto: Ing. Daniel Saab (Gerente General)
Mail: dansaab@hotmail.com
Teléfono: +593 99 741 4070
Página web: <https://www.instagram.com/blindaproecuador/>

En Blindapro, somos expertos en brindar soluciones de blindaje especializado vehicular con tecnología de punta, así como al blindaje arquitectónico para garitas, oficinas, instituciones y más, asegurando la máxima seguridad y confianza. Con un equipo altamente calificado y materiales de primera calidad, Blindapro se compromete a ofrecer protección integral tanto a nivel corporativo como personal.

At Blindapro, we specialize in providing advanced vehicle armoring solutions with cutting-edge technology, as well as architectural armoring for guardhouses, offices, institutions, and more, ensuring maximum security and trust. With a highly qualified team and top-quality materials, Blindapro is committed to delivering comprehensive protection at both corporate and personal levels.

BRENNTAG ECUADOR**Stand / Booth: C 102**

Nombre de la empresa: Brenntag Ecuador
Persona de contacto: Diego Delgado
Mail: Diego.Delgado@brenntag.com

CALIZAS HUAYCO S.A.**Stand / Booth: A 614**

Nombre de la empresa: Calizas Huayco S.A.
Persona de contacto: Enrique Guzman
Mail: e_guzman@chuayco.com

CAMAGOLFO S.A.S.**Stand / Booth: A 605**

Nombre de la empresa: Camagolfo S.A.S.
Persona de contacto: Eduardo Vargas
Mail: gerenciag@camagolfo.com

CARGILL**Stand / Booth: B 115**

Nombre de la empresa: Cargill
Persona de contacto: Paula Valarezo Moscoso – Coordinadora de Marketing
Dirección: Área Industrial Lotización Las Brisas Vía Durán -Tambo Mz D4 Solar 1.
Mail: paula_valarezomoscoco@cargill.com
Teléfono: +593 98 728 6324
Página web: www.aquaxcel.com | www.cargill.com

Cargill es una compañía de presencia global con más de 158 años de experiencia ofreciendo soluciones para diversas especies alrededor del mundo. En Ecuador, estamos comprometidos en brindar soluciones integrales y prácticas a los productores de camarón ayudándolos a construir negocios sostenibles y rentables; convirtiéndonos en el socio estratégico de nuestros clientes a través de la colaboración y nuestro interés en servir.

Cargill is a global company with over 158 years of experience offering solutions for various species around the world. In Ecuador, we are committed to providing comprehensive and practical solutions to shrimp producers, helping them build sustainable and profitable businesses; becoming the strategic partner of our clients through collaboration and our interest to serve.

CARTORAMA C.A.**Stand / Booth: C 317 - C 318**

Nombre de la empresa: Cartorama C.A.
Persona de contacto: Arturo Velez Sanz (Gerente General)
Dirección: Km 14 ½ vía Daule
Mail: arturov@cartorama.com.ec
Teléfono: 0967566362
Página web: <https://www.cartorama.com.ec>

Conscientes de la necesidad de reinventarnos como una compañía moderna, fresca, eficiente y comprometida con la satisfacción de las expectativas en los sectores agroexportadores: acuícola, camarónero, agrícola e industrial del Ecuador, nos renovamos y evolucionamos como el Nuevo Cartorama, para dar respuesta a la necesidad de llenar el vacío que proveedores tradicionales dejan al desatender por temporadas a algunos de los mercados más importantes.

Para ello, hoy en día está integrado por nuestro equipo gente joven, cuyo dinamismo, competencia y vocación de servicio se complementan con la experiencia de profesionales especializados en el sector alineados con nuestra visión y valores corporativos.

Aware of the need to reinvent ourselves as a modern, fresh, efficient company committed to meeting expectations in the agro-export sectors: aquaculture, shrimp, agricultural and industrial of Ecuador, we renew ourselves and evolve as the New Cartorama, to respond to the need to fill the void that traditional suppliers leave by seasonally neglecting some of the most important markets.

To this end, today our team is made up of young people, whose dynamism, competence and vocation for service are complemented by the experience of professionals specialized in the sector aligned with our vision and corporate values.

CECOMEX S.A.**Stand / Booth: A 806**

Nombre de la empresa: Cecomex S.A.
Persona de contacto: Belen Anda (Jefe de Marketing)
Dirección: Luis Mideros Almeida S2-208 y Avenida de los Establos. Edificio Urban Tower, oficina 301-302. Cumbayá

Mail: belen.anda@cecomex.com.ec
Teléfono: (02) 2 453 7502
Página web: www.cecomex.com.ec

Cecomex es una empresa ecuatoriana que provee soluciones especializadas para la industria, con un enfoque particular en el sector alimentario. Ofrecemos una amplia gama de productos, incluyendo utensilios de limpieza por código de color FBK, secadores de manos de alta eficiencia XLERATOR, probióticos ANIMIC, flejadoras y flejes para embalaje, bolsas de aire CORDSTRAP, ropa y botas de trabajo DUNLOP a través de nuestra empresa hermana INIAL. Nos distinguimos por ofrecer productos de calidad que aseguran la eficiencia y seguridad en los procesos industriales, cumpliendo con los más altos estándares del mercado nacional e internacional.

Cecomex is an Ecuadorian company that provides specialized solutions for the industry, with a particular focus on the food sector. We offer a wide range of products, including FBK color-coded cleaning utensils, high-efficiency XLERATOR hand dryers, AMINIC probiotics, strapping machines and packaging straps, CORDSTRAP air bags, and DUNLOP workwear and boots through our sister company INIAL. We stand out by offering high-quality products that ensure efficiency and safety in industrial processes, meeting the highest standards in both national and international markets.

CECUAMAQ, CORPORACIÓN ECUATORIANA INDUSTRIAL DE MAQUINARIA C.A.**Stand / Booth: B 114**

Nombre de la empresa: Cecuamaq
Persona de contacto: Daniela Rengifo (Coordinadora de marketing)
Dirección: Av. de las Américas Mz. 24 D solar 6 y Carlos Luis Plaza Dañín
Mail: daniela@cecuamaq.com
Teléfono: 04 – 6055800
Página web: www.cecuamaq.com

CECUAMAQ empresa ecuatoriana, su objetivo es proveer a la industria la mejor alternativa de calidad y eficiencia, demostrando su compromiso en ofrecer servicios a las fábricas y empresas del sector público y privado a nivel nacional en las áreas:

- **INSTALACIÓN**
 - Contadores y surtidores de combustibles
 - Sistema de lubricación centralizado autorizado
 - Sistema de aire comprimido
 - Sistema hidráulico
- **MANTENIMIENTO**
 - Planificación de mantenimiento correctivos y preventivos
- **ASESORÍAS**
 - Capacitaciones
 - Certificaciones
 - Calibraciones

CECUAMAQ, an Ecuadorian company, its objective is to provide the industry with the best quality and efficiency alternative, demonstrating its commitment to offering services to factories and companies in the public and private sector nationwide in the areas:

- **FACILITY**
 - Fuel meters and dispensers
 - Authorized centralized lubrication system
 - Compressed air system
 - Hydraulic system
- **MAINTENANCE**
 - Corrective and preventive maintenance planning
- **CONSULTANTS**
 - Training
 - Certifications
 - Calibrations

CENTER FOR AQUACULTURE TECHNOLOGIES LLC.

Stand / Booth: B 200

Nombre de la empresa: Center For Aquaculture Technologies LLC.
Persona de contacto: Emma Crolla
Mail: ecrolla@aquatechcenter.com

CEPSA

Stand / Booth: C 302

Nombre de la empresa: Cepsa
Persona de contacto: Andres Dassum Gerente de Proyectos
contacto:
Dirección: A.6 de diciembre 2448 y General Foch
Mail: andres.dassum@cepsa.com.ec
Teléfono: 0999717280 o 02 2550508
Página web: www.cepsa.com.ec

CEPSA S.A. está presente en el mercado automotriz desde 1958, comercializando productos y servicios de marcas reconocidas de alta calidad como Castrol, Yokohama, BKT, General Motors, VW, entre otras. Hoy la empresa ingresa al sector agroindustrial y marino lanzando al mercado productos y servicios de mantenimiento diseñados para incrementar la eficiencia y reducir costos operativos.

CEPSA S.A. has been present in the automotive market since 1958, selling high-quality products and services from well-known brands such as Castrol, Yokohama, BKT, General Motors, VW, among others. Today, the company is entering the agro-industrial and marine sectors by launching maintenance with products and services designed to increase efficiency and reduce operating costs.

CHEMICAL PHARM DEL ECUADOR CIA. LTDA.

Stand / Booth: A 204

Nombre de la empresa: Chemical Pharm del Ecuador
Persona de contacto: Mario Rodríguez
contacto:
Dirección: Cdla. Acuarela del Río, Av. Antonio Parra Velasco Mz 1183, Solar 2
Mail: marketing@chemicalpharm.com
Teléfono: 0992199060
Página web: <https://www.chemicalpharm.com/>

Chemical Pharm del Ecuador, fundada en 1994, es una empresa con 30 años de experiencia en el mercado, comprometida con la nutrición y salud en la producción animal. Representamos en el país marcas de prestigio mundial, ofreciendo productos de primera calidad que aseguran un mayor rendimiento y rentabilidad para su negocio.

Nos destacamos por ofrecer un servicio oportuno, responsable y eficiente, respaldado por un equipo especializado en áreas clave como patología veterinaria, nutrición, formulación de alimentos, bioseguridad y desinfección de plantas industriales. Nuestro éxito se basa en la plena satisfacción de nuestros clientes y en garantizar soluciones integrales para la producción animal, solamente dejar bioseguridad y desinfección.

Chemical Pharm del Ecuador, founded in 1994, is a company with 30 years of market experience, committed to animal nutrition and health. We represent globally prestigious brands in the country, offering top-quality products that ensure higher performance and profitability for your business.

We stand out for providing timely, responsible, and efficient service, supported by a specialized team in key areas such as veterinary pathology, nutrition, feed formulation, biosecurity, and industrial plant disinfection. Our success is based on the complete satisfaction of our clients and on guaranteeing comprehensive solutions for animal production, excluding biosecurity and disinfection.

CHEN WEI - CGC ELECTRICOS

Stand / Booth: A 803

Nombre de la empresa: Cgc Electricos
Persona de contacto: Chen Wei – Gerente General
Dirección: Aguirre 933 y Rumichaca
Mail: cgc.electricos@gmail.com
 importaciones@cgcelectricos.com
Teléfono: (04) 6003988

Somos una empresa industrial con fábricas y derechos de importación y exportación. Establecido en diciembre de 1999. Con una gama completa de productos eléctricos de bajo voltaje, una gama completa de accesorios para ascensores, una gama completa de accesorios

neumáticos, una gama completa de accesorios para compresores de aire, una gama completa de accesorios para máquinas expendedoras, máquinas láser, máquinas de sublimación.

We are an industrial company with factories and import and export rights. Established in December 1999. With a full range of low voltage electrical products, a full range of elevator accessories, a full range of neumatic accessories, a full range of air compressor accessories, a full range of vending machine accessories, laser machines, sublimation machines.

CHINT ELECTRICS HONG KONG

Stand / Booth: C 101

Nombre de la empresa: Chint Electrics Hong Kong
Persona de contacto: Isabel Rosado
Mail: isabel.rosadomartinez20@gmail.com

CIA. CAMARONERA FERASA S.A.

Stand / Booth: C 309 - C 310

Nombre de la empresa: Cía. Camaronera Ferasa S.A.
Persona de contacto: Sebastian Borbor
Mail: sborbor@hotmail.com

CIA. CIERPRONTI S.A.

Stand / Booth: C 209

Nombre de la empresa: Cierpronti S.A.
Persona de contacto: Isabel Zúñiga Gutiérrez (Coordinadora de Marketing)
Dirección: Km 11 Vía Durán – Yaguachi.
Mail: marketing@cierpronti.com
Teléfono: +593-4-372-9022
 +593 986502632
Página web: www.cierpronti.com

En Cierpronti, tenemos como objetivo ofrecer soluciones sostenibles para el empaque y transporte de productos en todas las industrias. Fabricamos Stretch Film y Cinta de Empaque utilizando la tecnología más avanzada y cumpliendo con los más altos estándares internacionales de calidad. Además, desarrollamos e implementamos proyectos de automatización con selladoras de cajas y envolvedoras de pallets, optimizando así el proceso logístico.

Complementamos nuestra oferta con una línea de maquinaria para traslado de carga, que incluye carretillas hidráulicas, eléctricas y elevadores, para satisfacer todas las necesidades operativas.

At Cierpronti, our mission is to provide sustainable solutions for packaging and transporting products across all industries. We manufacture Stretch Film and Packaging Tape using the most advanced technology and adhering to the highest international quality standards. Additionally, we develop and implement automation projects with box sealers and pallet wrappers, thereby enhancing the logistics process.

We complement our offering with a range of material handling equipment, including hydraulic and electric pallet trucks and lifts, to meet all operational needs.

CODEMET S.A.

Stand / Booth: A 706 - A 712 - A 713

Nombre de la empresa: Codemet S.A.
Persona de contacto: Segundo Hagó
Dirección: Edificio Sotavento Segundo Piso, Puerto Santa Ana, Guayaquil
Mail: shago@codemet.com
Teléfono: (04) 2075400 - 0993042988
Página web: https://www.codemet.com

CODEMET S.A. se ha convertido en los últimos años en un respaldo para sus clientes, introduciendo en el mercado acuícola productos y servicios de última generación, orientados a incrementar la productividad y mejorar la seguridad.

CODEMET, LA SEGURIDAD DE UN GRAN RESPALDO.!

CODEMET S.A. has become in recent years a Support for its customers, introducing in the market services and products of latest technology, aimed at increasing productivity and improving reliability.

CODEMET, the assurance of a greater endorse.!

COFIMAR

Stand / Booth: A 704

Nombre de la empresa: Cofimar
Persona de contacto: Pamela Iturralde (Jefe Mercadeo)
Dirección: Km 101/2 vía a Daule
Mail: piturraldea@prilabsa.com.ec
Teléfono: (04) 3712415
Página web: https://www.cofimar.ec

Nuestro grupo es dueño de más de 2700 hectáreas de camaronas que han sido certificadas por el Instituto Nacional de Pesca, así como los laboratorios de donde provienen las larvas que usamos para la siembra, que están manejados bajo estándares orgánicos, para garantizar la calidad y confiabilidad de nuestros camarones desde su inicio hasta llegar al consumidor final.

Además, nuestro grupo tiene todas sus hectáreas camaronas en producción certificada por los entes reguladores gubernamentales. Trabajamos con larvas certificadas, ablacionadas y no ablacionadas de nuestros socios con las mejores prácticas que promueven el bienestar animal.

Our group owns more than 2,700 hectares of shrimp farms that have been certified by the National Fishing Institute, as well as the laboratories where the larvae we use for the shrimp farming come from, which are managed under organic standards, to guarantee the quality and reliability of our shrimp from the beginning until it reaches the final consumer.

In addition, our group has all its shrimp hectares in production certified by government regulators. We work with certified, ablated and non-ablated larvae from our partners with the best practices that promote animal welfare.

CONEXIÓN CONSULTORES

Stand / Booth: P1

Nombre de la empresa: Chint Electrics Hong Kong
Persona de contacto: Isabel Rosado
Mail: isabel.rosadomartinez20@gmail.com

CONSORCIO DEL PICHINCHA S.A. CONDELPI

Stand / Booth: B 125

Nombre de la empresa: Consorcio del Pichincha S.A. Condelpi
Persona de contacto: Felipe Morillo
Mail: morillof@condelpi.com

CONSORCIO INTERCONSORCIO S.A. INTERANDINO

Stand / Booth: A 516 - A 604

Nombre de la empresa: Adqia – Interconsorcio S.A.
Persona de contacto: Nicole Andrade Rentería (Coordinadora de marketing)
Dirección: Km 10.5 vía a Daule, Lotización Expogranos Mz.7 Solar E
Mail: nicole.andrade@interconsorcio.com
Teléfono: 0989143429
Página web: <https://www.interconsorcio.com>

Adqia es la división acuícola de Interconsorcio S.A., que cuenta con un equipo técnico-administrativo con más de 30 años de experiencia en manufactura y desarrollo de productos derivado de las levaduras.

Adqia se enfoca en promover productos naturales orientados a la bio-innovación y optimización del mejoramiento constante de los procesos de prevención de enfermedades, crecimiento sostenible y manejo de cultivos.

Uno de los compromisos de Adqia es contribuir a erradicar el uso de antibióticos mediante la combinación de inmunoestimulantes, ácidos orgánicos, cóctel de vitaminas y péptidos mejorando sustancialmente la eficiencia en la nutrición de las especies acuícolas y piscícolas.

Adqia is the aquaculture division of Interconsorcio S.A., which has a technical-administrative team with more than 30 years of experience in manufacturing and developing products derived from yeasts.

Adqia focuses on promoting natural products oriented towards bio-innovation and optimization of the constant improvement of disease prevention processes, sustainable growth and soil management.

One of Adqia's commitments is to eradicate the use of antibiotics by combining immunostimulants, organic acids, vitamin and peptides, substantially improving the efficiency in the nutrition of aquaculture and fish species.

CONSULEGIS S.A.S.

Stand / Booth: A 702

Nombre de la empresa: Consulegis S.A.S.
Persona de contacto: Ernesto Paredes (Gerente General)
Dirección: Av. Francisco de Orellana, Edificio Las Cámaras Torre B piso 6 oficina 604
Mail: eparedes@lex.ec
Teléfono: (04) 2681330
Página web: <https://www.consulegisabogados.com>

Consulegis Abogados nace hace más de 20 años en Guayaquil como una firma que brinda asesoría legal integral, con énfasis en resolución de conflictos, estructuración de empresas y transferencia de la gestión de servicios públicos al sector.

Nuestro destacado desempeño profesional, elevado estándar de calidad y la dedicada formación de nuestros abogados nos posicionan a la vanguardia de las firmas legales en Ecuador.

Adoptamos un enfoque creativo, ágil e interdisciplinario para brindar a nuestros clientes asesoría de calidad en los temas que nos confían.

Consulegis Abogados was founded more than 20 years ago in Guayaquil as a firm that provides comprehensive legal advice, with emphasis on dispute resolution, corporate structuring, and delegation of public services to the private sector.

Our outstanding professional performance, high quality standards and the dedicated training of our lawyers position us at the forefront of law firms in Ecuador.

We adopt a creative, agile, and interdisciplinary approach to provide our clients with quality advice in the matters they entrust to us.

certificación, que incluyen ASC, MSC, BAP, GLOBAL G.A.P, BRC, ISF, FSSC 22000, SMETA, UE Orgánico y Naturland.

Colaboramos con nuestros socios para construir un futuro mejor. Juntos, avanzamos hacia un mundo más sostenible, eficiente y seguro.

Control Union is an organization with a global presence dedicated to independent certification and verification services for a range of industries including: Aquaculture, Food Processing and Agriculture. We are well equipped to offer a full range of services.

Certificates issued by Control Union are accepted by all major markets and industries. We provide services with more than 200 certification programs, including: ASC, MSC, BAP, GLOBAL G.A.P, BRC, IFS, FSSC 22000, SMETA, EU Organic, y Naturland.

We build a better tomorrow with our partners. Together we take the next step towards a more sustainable, more efficient and safer world.

CONTROL UNION SERVICES SAC

Stand / Booth: A 603

Nombre de la empresa: Control Union Services SAC
Persona de contacto: Morellia Pazmiño
Dirección: Av. Alarcon, Edif. Sky Building piso 7, oficina 711
Mail: mpazmino@controlunion.com
Teléfono: +593 99 531 4010
Página web: www.controlunion.com

Control Union es una organización de ámbito global, especializada en servicios de certificación y verificación independiente para diversas industrias, tales como acuicultura, procesamiento de alimentos y agricultura. Estamos plenamente capacitados para ofrecer una gama integral de servicios.

Los certificados emitidos por Control Union son reconocidos y aceptados en la mayoría de los mercados e industrias. Proporcionamos servicios a través de más de 200 programas de

CORPORACION MULTIVAC S.A.S.

Stand / Booth: C 107

Nombre de la empresa: Corporación Multivac S.A.S
Persona de contacto: Fernanda Hoyos
Mail: fernanda.hoyos@co.multivac.com
Teléfono: +57 3165262672
Página web: www.multivac.com/ec/co

Multivac, con más de 60 años en el mercado, es líder global en soluciones integrales de empaque y procesamiento para los sectores de alimentos, bienes de consumo y farmacéuticos. Nuestra propuesta de valor se centra en ofrecer máquinas de alta tecnología, materiales de empaque innovadores y servicios postventa completos, diseñados para multiplicar su valor al garantizar ahorro, eficiencia productiva y crecimiento sostenible para nuestros clientes. Contamos con un portafolio de soluciones integradas que abarca desde equipos individuales hasta líneas de producción completas, respaldadas por nuestras marcas del grupo, TVI y FRITSCH, y por colaboraciones con marcas terceras de prestigio.

With over 60 years in the market, MULTIVAC is a global leader in comprehensive packaging and processing solutions for the food, consumer goods, and pharmaceutical sectors. Our value proposition focuses on delivering high-tech machines, innovative packaging materials, and complete after-sales services, designed to multiply their value by ensuring cost savings, productive efficiency, and sustainable growth for our clients. We offer a portfolio of integrated solutions ranging from individual machines to complete production lines, supported by our group brands, TVI and FRITSCH, and collaborations with renowned third-party brands.

CPM IDAH

Stand / Booth: C 100

Nombre de la empresa: CPM
Persona de contacto: Ezequiel Villar – Business Development Manager
Dirección: Latam
Mail: ezequiel.villar@cpm.net
Teléfono: +54 911 5389-5312
Página web: www.onecpm.com

CPM ofrece un completo portafolio de equipos, piezas, control de automatización y servicios postventa, respaldada por los mejores equipos de servicio y asistencia de la industria. Nuestras soluciones superiores de procesamiento nos convierten en el socio preferido y de confianza de la industria de alimentos para animales y acuicultura. Desde la recepción, molienda, pelletización, extrusión, secado, enfriamiento y mucho más, CPM tiene la solución para usted.

Nuestros equipos están especialmente adaptados para manejar los desafíos únicos de la fabricación de alimentos superiores para peces y camarones. Ofrecemos extrusoras robustas para diversas fórmulas de piensos acuícolas, acondicionadores de larga duración, pelleteras y configuraciones especiales de matrices para producir piensos con una excelente estabilidad en el agua.

CPM offers a complete equipment, parts, automation control, and comprehensive after-market service portfolio that is backed by the best service and support teams in the industry. Our superior processing solutions make us the preferred and trusted partner to the Aquafeed and animal feed industry. From intake, grinding,

pelleting, extruding, drying, cooling and more, CPM has the solution for you.

Our equipments are specially adapted to handle the unique challenges of manufacturing superior fish and shrimp feeds. We offer robust extruders for diverse aqua feed formulas, long-term conditioners, pellet mills, and special dies configurations to produce feed with excellent water stability.

CRETAR S.A.

Stand / Booth: B 105 - B 106 - B 107

Nombre de la empresa: Cretar S.A.
Persona de contacto: Monica Ortega
Mail: informacion@cretar.net
 monica.ortega@cretar.net

CRUSTACEOS & PECES DE SUD AMERICA S.A. - CRUPESA

Stand / Booth: A 711

Nombre de la empresa: Crustáceos & Peces de Sud América S.A. Crupesa
Persona de contacto: Ma. Isabel Riofrio
Mail: isabelriofrio@crupesa.com

DAPETSA S.A.

Stand / Booth: A 401

Nombre de la empresa: Dapetsa S.A.
Persona de contacto: Ing. Maria Claudia Weir Negrete
Dirección: Via a Daule km 1.5
Mail: Info@dapetsa.com
Teléfono: 045103907
Página web: www.dapetsa.com

Dapetsa, empresa con ideología de conservación ambiental, fundada en el año 2004 y dedicada a la investigación, fabricación y comercialización de productos biotecnológicos de alta calidad para la industria acuícola, cuenta

con tecnología de punta y una extensa experiencia técnica y científica. Entre nuestras fortalezas, disponemos más de 200 cepas de cultivos de microorganismos benéficos, formuladas para cada cultivo en diferentes concentraciones de acuerdo a los requerimientos de nuestros clientes. Contamos con nuestra línea de Antimicrobianos, Enzimáticos, Vitamínicos y Promotores del Crecimiento.

Dapetsa, founded in 2004, is company with an environmental conservation ideology and dedicated to the research, manufacture, marketing and trading of high-tech quality biotechnological additives for the aquaculture industry. State-of-the-art products, latest technology and scientific/in farm experience among our strengths. Have available more than 200 strains of beneficial microorganisms, formulated for each stage of culture in different microbial concentrations under our client's request. We have also a manufacture of Antimicrobials, Enzymes, Vitamins and Growth Promoters blends.

DELTA DELFINI & CIA. S.A.**Stand / Booth: A 219 - A 220**

Nombre de la empresa: Delta Delfini & Cía. S.A.
Persona de contacto: Fatima Jordan
Mail: fjordan@deltadelfini.com

DICOMAHI S.A.**Stand / Booth: C 110**

Nombre de la empresa: Dicomahi S.A.
Persona de contacto: Ing. Steeven Hidalgo (Gerente Comercial)
Dirección: Gral. Julio Andrade (32 ava) 1908 entre Vacas galindo y el oro
Mail: info@dicomahi.com
Teléfono: 0967243929
Página web: www.dicomahi.com

Dicomahi S.A. diseña y construye maquinarias para la industria alimenticia con especialidad en el sector camaronero. Brindando maquinarias y equipos tales como: Clasificadoras de camarón, volteador de bins, mesas de pelado y descabezado, glaseadores, lavadoras de gavetas, transportadores, entre otros; Bajo estrictos estándares internacionales de calidad, durabilidad y sobre todo a bajo costo de mantenimiento. Lo que le ha permitido consolidarse como una empresa líder en el mercado, así como también los ha llevado a convertirse en socio estratégico de las principales empresas camaroneras del país. Dicomahi S.A. máquinas hechas para durar!

Dicomahi S.A. designs and manufactures machinery for the food industry with a specialty in the shrimp sector. Providing machinery and equipment such as: Shrimp sorters, bin turners, peeling and heading tables, glazing machine, drawer washers, conveyors, among others; Under strict international standards of quality, durability and, above all, low maintenance costs. What has allowed it to consolidate itself as a leading company in the market, as well as has led it to become a strategic partner of the main shrimp companies in the country. Dicomahi S.A. machines made to last!

DIMUNE S.A.**Stand / Booth: A 203**

Nombre de la empresa: Dimune S.A.
Persona de contacto: María Isabel Morales
Dirección: Av. Orellana y Av. 6 de diciembre Ed. Alisal de Orellana Of. 1101 Quito / Av. Modesto Duque No. 24 y Av. 42. El Sauce Guayaquil.
Mail: asistentegerencia@dimune.com
Teléfono: 0999229023
Página web: www.dimune.com

Dimune S.A. tiene como propósito proteger la salud y productividad animal a través de soluciones diferenciadas de alta tecnología, contando con representaciones de productos líderes mundiales en biotecnología, provenientes de Francia, Estados Unidos, Bulgaria y Alemania. Adicionalmente ofrecemos servicios como

capacitación, asesoría y soporte técnico, entre otros.

Dimune S.A.'s purpose is to protect animal health and productivity through differentiated high-tech solutions, with representation of world-leading biotechnology products from France, United States of America, Bulgaria and Germany. Additionally, we offer services such as training, advice and technical support, among others.

DINATEK**Stand / Booth: A 200 - A 201**

Nombre de la empresa: Dinattek
Persona de contacto: María Lourdes Ponce
Dirección: Km 16,5 vía Samborondón.
Av. Miguel Yúnez -
Multiparque Samborondón.
Mail: marketing@dinatek.ec
Teléfono: 0979832829
Página web: www.dinatek.ec

Somos una empresa de soluciones técnicas integrales para el sector agrícola, acuícola e industrial del Ecuador.

Importamos, fabricamos, ensamblamos y comercializamos maquinaria Agrícola, Industrial, Agroindustrial, Marina, Construcción y para Minería.

Operamos en todo el Ecuador.

We are a leading provider of comprehensive technical solutions for Ecuador's agricultural, aquaculture, and industrial sectors.

Our operations encompass the import, manufacturing, assembly, and distribution of high-performance machinery for Agriculture, Industrial, Agro-industry, Marine, Construction, and Mining sectors.

With nationwide coverage, we ensure our advanced solutions reach every corner of Ecuador.

DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES - PROCHILE**Stand / Booth: C 108**

Nombre de la empresa: ProChile
Persona de contacto: Alexandra Maldonado
Dirección: Juan Pablo Sanz y Amazonas,
Edif. Xerox piso 4
Mail: mmaldonado@prochile.gob.cl
Teléfono: (02) 6050305
Página web: https://www.prochile.gob.cl

Somos la institución del Ministerio de Relaciones Exteriores que promueve la oferta de bienes y servicios chilenos en el mundo. Chile es un referente de éxito en la industrialización y competitividad de su sector acuícola; gracias a su trayectoria en la industria salmonera, se ha identificado grandes oportunidades para los productos y servicios chilenos que son perfectamente replicables y adaptables a las necesidades del sector acuícola ecuatoriano, para impulsar su desarrollo y potencialidad.

We are the institution of the Ministry of Foreign Affairs that promotes the offer of Chilean goods and services in the world. Chile is a benchmark for success in the industrialization and competitiveness of its aquaculture sector; Thanks to its trajectory in the salmon industry, great opportunities have been identified for Chilean products and services that are perfectly replicable and adaptable to the needs of the Ecuadorian aquaculture sector, to promote its development and potential.

DISAN ECUADOR S.A.**Stand / Booth: A 110**

Nombre de la empresa: Disan Ecuador S.A.
Persona de contacto: Roger Arcos
Mail: roger.arcos@disan.com.ec

DISTRIBUIDORA ACUÍCOLA MEGASUPPLY DEL ECUADOR S.A.

Stand / Booth: C 300

Nombre de la empresa: Distribuidora Acuícola Megasupply del Ecuador S.A.

Persona de contacto: Rosario Díaz B.

Dirección: Av. Carlos Espinoza, Frente a Telconet - Salinas
Mail: representante.legal.ec@megasupply.net

Teléfono: 044515388

Página web: www.megasupplyecuador.com

Distribuimos soluciones en acuicultura desde 1995. Somos proveedores de alimentos, probióticos, equipos, suministros y asesoramiento en el mercado acuícola.

En Megasupply nuestra misión es ser un socio estratégico de sus clientes, proveedores y empleados, generando valor en la distribución de equipos, suministros, alimentos, probióticos, químicos y servicios en general en todo lo relacionado a la industria acuícola.

Estamos comprometidos con el éxito y crecimiento de nuestros clientes y socios proveedores, a través del valor agregado en los productos y servicios que brindamos. Nos distinguimos por siempre hacer todo lo posible en exceder sus expectativas.

¡Hagamos acuicultura juntos!

[Distributing aquaculture solutions since 1995. We provided feed, probiotics, supplies, equipment and advice to the aquaculture market.](#)

[At Megasupply our mission is to be a strategic partner of its clients, suppliers and employees, generating value in the distribution of equipment, supplies, food, probiotics, chemicals and services in general in everything related to aquaculture industry.](#)

[We are committed to the success and growth of our customers and suppliers partners, through the added value in the products and services we provide. We distinguish ourselves by always doing everything possible to exceed your expectations.](#)

[¡Let's aquaculture together!](#)

DISTRIBUIDORA MERCHAN Y FONTANA CIA. LTDA.

Stand / Booth: A 213

Nombre de la empresa: Distribuidora Merchán y Fontana Cía. Ltda.

Persona de contacto: William Herrería

Mail: administracion@merfon.com

DISTRICAMP S.A.

Stand / Booth: B 225 - B 226

Nombre de la empresa: Districamp S.A.

Persona de contacto: Joel Gomez

Mail: joelisaias28@hotmail.com

DIVERSQUIM

Stand / Booth: B 108

Nombre de la empresa: Diversquim S.A. DWE

Persona de contacto: Juan Carlos Maldonado

Dirección: Km 16.5 vía Daule Calle Bronce mz. 61 lote 20
Mail: gerencia.industrial@diversquim.com

Teléfono: (04) 2162140 – 2162153

Página web: <https://diversquim.com/>

Diversquim S.A. DWE nació hace 38 años, enfocada en el compromiso de brindar soluciones integrales en limpieza e higiene, diseñadas para instalaciones comerciales, institucionales e industriales; la fortaleza esencial de la compañía reside en contar con un personal técnico altamente calificado en soluciones de higiene industrial fomentando la confianza, el trabajo en equipo, el entusiasmo y la innovación para aportar a nuestros socios estratégicos mayor valor y potencialidad ante los desafíos, gracias al desarrollo tecnológico con altos niveles de calidad y servicio.

[Diversquim S.A. DWE was born 38 years ago, focused on the commitment to provide](#)

comprehensive solutions in cleaning and hygiene, designed for commercial, institutional and industrial facilities; the essential strength of the company lies in having a highly qualified technical staff in industrial hygiene solutions promoting confidence, teamwork, the enthusiasm and innovation to give our strategic partners greater value and potential in the face of challenges, thanks to technological development with high levels of quality and service.

DSM**Stand / Booth: B 124**

Nombre de la empresa: DSM
Persona de contacto: Johana Quintero
Mail: Johana.Quintero@dsm.com

ECOTECHNOLOGY SOLUTIONS S.A.**Stand / Booth: A 313**

Nombre de la empresa: Ecotechnology Solutions SA
Persona de contacto: Washington Hidalgo Vega
Dirección: Av. Isidro Ayora Cueva y Solar 32 y Calle Dr. José Luis Tamayo
Mail: ventas@ecotechnology.com.ec
Teléfono: (04) 6002936 – CEL: +593-99387-7697
Página web: <http://ecotechnology.com.ec/>

Somos empresa fundada en México con representación en Ecuador, Perú y Panamá, que desarrolla y comercializa soluciones orgánicas biotecnológicas innovadoras, utilizando sistemas vivos para el manejo de los recursos acuícolas y tratamiento de suelos-aguas, claves para el control y recuperación de los recursos naturales, realizando una contribución técnica para el progreso y bienestar del equilibrio del medio ambiente.

Nuestros Productos:

- **ECO-AQUABLEND**
Biorremediador. Bio-Digestor de materia orgánica para acuicultura.
- **ECO-AQUAPROTEC**
Probiótico bio-estimulante de especies acuícolas.
- **ECO-NUTRIMAX**
Nutriente para desarrollo microbiano y generador de bioflocs.
- **ECO-TECHNO WT**
Productos microbianos y enzimáticos para tratamiento de aguas.

We are a company founded in Mexico with representation in Ecuador, Peru, and Panama, that develops and markets innovative biotechnological organic solutions, using living systems for the management of aquacultural resources and soil-water treatment, key for the control and recovery of natural resources, making a technical contribution to the progress and well-being of environmental balance.

Our Products:

- **ECO-AQUABLEND**
Bioremediator. Bio-Digester of organic material for aquaculture.
- **ECO-AQUAPROTEC**
Bio-stimulant probiotic for aquaculture species.
- **ECO-NUTRIMAX**
Nutrient for microbial development and biofloc generator.
- **ECO-TECHNO WT**
Microbial and enzymatic products for water treatment.

EDISANMORIN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CIA. LTDA.**Stand / Booth: A 319**

Nombre de la empresa: Edisa
Persona de contacto: Miguel Arias Gomez
Dirección: Avda. 12 de octubre y Colón, Quito
Mail: miguel.arias@edisa.com
Teléfono: (02)6003999
Página web: www.edisa.com

En 1983 iniciamos nuestra actividad, desarrollando aplicaciones de gestión empresarial adaptadas a las tecnologías del momento. Han transcurrido más de 40 años y seguimos manteniendo la misma actividad

principal de nuestro origen, contando en estos momentos con los productos de mayor nivel desarrollados por una empresa española en todos los ámbitos de la gestión empresarial. El camino recorrido, nos ha permitido crecer, consolidando una estructura que nos ha posicionado en el segmento de medianas y grandes empresas, contando en estos momentos con presencia en más de 30 países de Europa y Latinoamérica.

In 1983 we started our activity, developing business management applications adapted to current technologies. More than 40 years have passed and we continue to maintain the same main activity of our origin, currently having the highest-level products developed by a Spanish company in all areas of business management. The path traveled over these years has allowed us to grow, consolidating a structure that has positioned us in the medium and large business segment, currently with a presence in more from 30 countries in Europe and Latin America.

ELANCO CHILE SPA

Stand / Booth: B 119 – B 120

Nombr e de la empresa:

Elanco Chile Spa

Persona de contacto:

Byron Bolaños

Mail: byron.bolanos_garcia@network.elancoah.com

ELECTRONAUTICA S.A.

Stand / Booth: C 312

Nombre de la empresa:

Electronautica S.A.

Persona de contacto:

Carla Durán (Jefe Comercial Administrativo)

Dirección: Av. Juan Tanca Marengo 1.5 C.C. Dicientro planta alta oficina 6

Mail: carladuran@electronautica.com

Teléfono: +593 42920022 / +593 98 9784604

Página web: <http://www.electronautica.com>

Electronautica S.A. Su seguridad y supervivencia en el mar es nuestra prioridad.

Somos un Centro de Soluciones Marítimas con más de 30 años de experiencia en el mercado.

A lo largo de los años, hemos integrado a nuestro portafolio las mejores opciones en sistemas de comunicación, navegación y seguridad marítima en distintas embarcaciones a través de nuestro talento humano altamente capacitado. Así mismo, ofrecemos una extensa gama de productos de buceo, pesca y ferretería naval.

Electronautica S.A. Your safety and survival at sea is our priority!

We are a Maritime Solutions Center with more than 30 years of experience in the market.

Over the years, we have integrated into our portfolio the best options in communication, navigation and maritime security systems on different vessels through our highly trained human talent. Likewise, we offer an extensive range of diving, fishing and naval products.

EMBIOTEC ECUADOR S.A. EMBIOECSA

Stand / Booth: A 705

Nombre de la empresa: Embiotec Ecuador S.A. Embioecsa

Persona de contacto: Miguel Castillo Pinos (Administración)

Dirección: Km 3.5 Vía Durán – Boliche. Durán

Mail: administracion@embioecsa.com
info@embioecsa.com

Teléfono: 0968096467

Página web: www.embioecsa.com

EMBIOECSA es una empresa ecuatoriana que provee productos y servicios para los sectores acuícola, agrícola, pecuario, industria alimentaria y ambiente. Somos representantes exclusivos de EM Research Organización (www.emrojan.com), empresa japonesa que desarrolla la Tecnología EM (Microorganismos Eficaces). Nuestros productos EM1® y EM1® Acuicultura cuentan con certificaciones orgánica

y no poseen OGM. Ofrecemos servicios de consultoría en sistemas de gestión en inocuidad alimentaria (BRCGS, FSSC 22000, IFS, FSMA, SQF, Global GAP, FSPCA, HACCP, ASC) para asegurar la calidad de los alimentos frescos o procesados. A través de nuestros productos y servicios somos los mejores aliados en la sostenibilidad del negocio camaronero.

EMBIOECSA is an Ecuadorian company that provides products and services for aquaculture, agricultural, livestock, food industry and environmental sectors. We are exclusive representatives of EM Research Organization (www.emrojapan.com), a Japanese company that develops EM Technology (Effective Microorganisms). Our products EM1® and EM1® Aquaculture have organic certifications and do not contain GMOs. We offer consulting services in food safety management systems (BRCGS, FSSC 22000, IFS, FSMA, SQF, Global GAP, FSPCA, HACCP, ASC) to ensure the quality of fresh or processed foods. Through our products and services, we are the best allies in the sustainability of the shrimp business.

EMPACRECI S.A.

Stand / Booth: A 305 - A 304

Nombre de la empresa: Empacreci S.A.
Persona de contacto: Daniel Crespo
Mail: dcrespo@ferdera.com.ec

EMPAQUES Y ENVOLTURAS DEL ECUADOR ENVOLPAQUES CIA. LTDA. ECUAPACK CIA. LTDA

Stand / Booth: A 318

Nombre de la empresa: Ecuapack Cía. Ltda.
Persona de contacto: Andrea Calderón (Gerente Comercial)
Dirección: Río Pastaza Oe 15-16 y Río Santiago
Mail: Info@ecuapack.com
andrea@ecuapack.com
Teléfono: 098 405 9996
Página web: <https://www.ecuapack.com/>

En Grupo Empresarial Ecuapack somos expertos en diseño y automatización de líneas de producción, contamos con más de 17 años de experiencia. Ofrecemos soluciones de maquinaria industrial y empaques flexibles.

In Ecuapack Business Group's we are experts at production lines automatization and design. We have been 17 years on the market, and it gives us the experience to offer you machinery and packaging solutions.

EVONIK ECUADOR S.A.

Stand / Booth: C 319

Nombre de la empresa: Evonik S.A.
Persona de contacto: Mario García / Ana María Sandoval / Gilberto Arriaga C.
Dirección: Rumipamba E2-209 y Av. República | 170507 Quito | Ecuador
Mail: mario.garcia@evonik.com
ana.sandoval@evonik.com
gilberto.arriaga@evonik.com
Teléfono: +593 992829771
Página web: www.evonik.com

Evonik es uno de los líderes mundiales en productos químicos especializados, que opera en más de 100 países alrededor del mundo. Evonik va mucho más allá de la química para crear soluciones innovadoras rentables y sostenibles. A través de líneas de negocios como Nutrición Animal, sílica y Oxígenos Activos, apoyamos la creciente industria acuícola, especialmente la camaronera, suministrando proteínas, sílicas, ácido peracético y peróxido que impactan positivamente los sistemas de producción.

Nuestra fortaleza se basa en la destreza innovadora y plataformas tecnológicas integradas, que garantizan a la compañía una posición de liderazgo en varias áreas de operación.

Evonik is one of the world's leading specialty chemical companies, operating in more than 100 countries around the world. Evonik goes beyond chemistry to create innovative, cost-effective, and sustainable solutions. Through business lines such as Animal Nutrition, Silica, and Active Oxygens, we support the growing aquaculture industry, especially shrimp production, supplying proteins, silicas, peracetic acid and peroxide that positively impact production systems.

Our strength is based on innovative prowess and integrated technological platforms, which guarantee the company a leading position in several areas of operation.

EXPALSA EXPORTADORA DE ALIMENTOS S.A.
Stand / Booth: A 301 - A 302

Nombre de la empresa: Expalsa Exportadora de Alimentos S.A.
Persona de contacto: Fernando Ávila
Mail: fernando_avila@expalsa.com

EXPORTADORA TOTAL SEAFOOD S.A.
Stand / Booth: A 317

Nombre de la empresa: Exportadora Total Seafood Totalseafood S.A.
Persona de contacto: Victor Kronfle
Mail: victor.kronfle@totalseafood.com

EXPORTQUILSA & PRODUCTORES ASOCIADOS S.A.
Stand / Booth: A 410 – A 411

Nombre de la empresa: Exportquilsa & Productores Asociados S.A.
Persona de contacto: Ing. Enna Araujo
Dirección: Km 18 Vía Durán Boliche
Mail: enna@exportquilsa.com
Teléfono: (04) 50700007

Somos una empresa productora y exportadora de camarón, con más de 20 años de experiencia en el sector. Estamos presentes en toda la cadena productiva con la finalidad de garantizar los más altos estándares de calidad e inocuidad para nuestros clientes.

We are a shrimp producer and exporter with more than 20 years of experience in the sector. We are present throughout the production chain in order to guarantee the highest standards of quality and safety for our customers.

EXPOTUNA S.A.
Stand / Booth: A 214

Nombre de la empresa: Expotuna S.A.
Persona de contacto: Ronald Figueroa (Marketing)
Dirección: km 14.5 vía a Daule
Mail: ronald.figueroa@expotuna.com
Teléfono: 0999582484
Página web: https://www.alimesa.com.ec

Nuestra experiencia de más de 43 años en el sector pesquero te da la confianza para hacernos tus aliados empresariales de toda la vida. Nuestro equipo técnico monitorea la cadena de producción las 24 horas, 7 días de la semana, con capacidad para procesar 500,000 libras de camarón diarias. Operamos bajo estrictos controles de inocuidad alimentaria y seguridad industrial, certificados por la FDA y la BRC, lo que avala nuestra premisa de máxima calidad. Somos EXPOTUNA, estratégicamente ubicados en la Vía a Daule, en el corazón industrial, para que tus negocios fluyan en un entorno adecuado, cómodo, confiable y seguro.

Our experience over 43 years on the fishing industry provides you the confidence to make us your lifelong business allies. Our technical team monitors the production chain 24 hours a day, 7 days a week, with the capacity to process 500,000 pounds of shrimp daily. We operate under strict food safety and industrial safety controls, certified by the FDA and the BRC, which supports our premise of maximum quality. We are EXPOTUNA, strategically located on Vía a Daule, in the industrial zone, so that your businesses flow in an adequate, comfortable, reliable and safe environment.

EXTRU - TECH
Stand / Booth: C 301

Nombre de la empresa: Extru – Tech S.A.
Persona de contacto: Dana Nelson
Mail: dnelson@extru-techinc.com

F & A INGENIERIA FAINCA - GROUP C.A.**Stand / Booth: B 222**

Nombre de la empresa: F & A Ingeniería Fainca Group CA.
Persona de contacto: Johanna Cedeño
(Coordinadora de marketing)
Dirección: Cdla. La Fae Mz. 23 Solar 10
Mail: jcedenop@fainca-group.com
Teléfono: 0963827494
Página web: www.fainca-group.com

Somos una empresa de proyectos de ingeniería, procura y construcción, altamente rentable, productiva, ágil y flexible, especialistas en la automatización industrial, seguridad de máquina y robótica en el Ecuador y el mundo, altamente productiva, ágil y flexible, distinguida por las empresas de su sector por la calidad de su talento humano, por los excelentes niveles de cumplimiento, confiabilidad, calidad y compromiso con nuestros clientes, suministrando soluciones en ingeniería que agreguen valor a los accionistas, colaboradores, comunidades, medio ambiente y clientes.

We are an engineering, procurement and construction project company, highly profitable, productive, agile and flexible, specialists in industrial automation, machine safety and robotics in Ecuador and the world, highly productive, agile and flexible, distinguished by companies of its sector for the quality of its human talent, for the excellent levels of compliance, reliability, quality and commitment to our clients, providing engineering solutions that add value to shareholders, collaborators, communities, the environment and clients.

FARMAVET FARMACOS VETERINARIOS S.A.**Stand / Booth: A 504 - A 412**

Nombre de la empresa: Farmavet Farmacos Veterinarios S.A.
Persona de contacto: Dana Nelson
Mail: dnelson@extru-techinc.com

FEHIERRO S.A.**Stand / Booth: B 217**

Nombre de la empresa: Fehierro S.A.
Persona de contacto: Ing. Xavier Jácome Alarcón
Dirección: Km. 7.5 vía a Daule
Mail: xavierjacome@fehierro.com
Teléfono: 04 3753000 – 099 950 9385
Página web: www.fehierro.com

Fehierro Cía. S.A., es una empresa con más de 40 años de experiencia en el mundo ferretero industrial. Contamos con una extensa gama de productos, en las diferentes líneas de negocio:

- Industria pesquera atún y sardina.
- Industria alimenticia
- Contratistas industriales.
- Talleres metalmecánicos
- Sistemas Contra Incendio.
- Comerciantes ferreteros.

Debido a la creciente demanda del sector camaronero, vimos una oportunidad de negocio para suministrar mallas a las piscinas de camarón. Con esto hemos ido creciendo en esta división.

Fehierro S.A., is a company with more than 40 years of experience in the industrial hardware world. We have an extensive range of products, in different lines of business:

- Tuna and sardine fishing industry.
- Food industry
- Industrial contractors
- Metalworking workshops
- Fire Protection Systems
- Hardware suppliers

Due to the growing demand from the shrimp sector, we saw a business opportunity to supply net for shrimp harvesting pools. With this new product, we have been growing in this division.

FERRETERÍA ESPINOZA S.A.**Stand / Booth: B 220**

Nombre de la empresa: Ferreteria Espinoza S.A.
Persona de contacto: Ing. Harvey Dávila (Coordinador de Mercadeo)
Dirección: Rumichaca 1110 entre Aguirre y Luque
Mail: hdavila@ferreteriaespinoza.com
Teléfono: (04) 5012020 Ext 1155

Página web: www.ferreteriaespinoza.com

Ferretería Espinoza es una empresa con más de medio siglo en el mercado ecuatoriano cuyo principal objetivo es ofertar al por mayor y menor, productos de calidad y precios competitivos a los mercados ferretero, agrícola e industrial a través de la comercialización y asesoría de un equipo humano experimentado y comprometido que busca agregar valor a nuestros clientes, logrando su preferencia y confianza.

Ferretería Espinoza is a company with over half a century in the Ecuadorian market, whose main objective is to offer wholesale and retail quality products at competitive prices to the hardware, agricultural, and industrial markets through the commercialization and advisory services of an experienced and committed team that seeks to add value to our customers, earning their preference and trust.

FERTISA AGIF C.L.

Stand / Booth: A 804

Nombre de la empresa: Fertisa Agif C.L.
Persona de contacto: Verónica Carranza
Mail: mercadeo@gmail.com

FIBRATOTAL S.A. FIBRATO

Stand / Booth: B 227

Nombre de la empresa: Fibrador Composites
Persona de contacto: Jarol Castro (Coordinador)
Dirección: Km 19,5 vía a la Costa, Guayaquil
Mail: jarolcastrox1@gmail.com
Teléfono: 0979051596
Página web: <https://www.fibrador.com/>

Fibrador es una empresa líder en la fabricación de productos de fibra de vidrio, especializados en diversos sectores como acuicultura, construcción, transporte e industrial. Nuestra compañía se destaca por su vanguardia en

desarrollo, utilizando resinas certificadas y aptas para el contacto con productos alimenticios, asegurando así la calidad y seguridad de sus productos. Con un enfoque en la innovación y la sostenibilidad, Fibrador está a la cabeza del crecimiento continuo en el mercado de PRFV, brindando soluciones duraderas y eficientes para diversas aplicaciones industriales.

Fibrador is a leading company in the manufacturing of fiberglass products, specialized in various sectors such as aquaculture, construction, transportation and industrial. Our company stands out for its cutting-edge development, using certified resins suitable for contact with food products, thus ensuring the quality and safety of its products. With a focus on innovation and sustainability, Fibrador is at the forefront of continued growth in the GRP market, providing durable and efficient solutions for various industrial applications.

FILTRATEK S.A.S.

Stand / Booth: A 120

Nombre de la empresa: Filtratek
Persona de contacto: Alma Merchán (Dpto. Ventas)
Dirección: Salinas - José Luis Tamayo, Muey
Mail: ventas@filtratek.com.ec
Teléfono: 0939336844
Página web: www.filtratek.com.ec

Nuestra empresa es líder en venta de productos de filtración, ofreciendo soluciones innovadoras y eficientes para empresas acuícolas. Con un amplio catálogo de mallas y filtros de alta calidad y tecnología avanzada, garantizamos la satisfacción de nuestros clientes al proporcionarles productos confiables y respetuosos con el medio ambiente. Nuestro compromiso es mejorar la calidad de vida y proteger el entorno mediante soluciones de filtrado que superen las expectativas y aseguren un futuro más limpio y saludable.

Our company is a leader in the sale of filtration products, offering innovative and efficient solutions for aquaculture companies. With a wide catalog of high-quality meshes and filters and advanced technology, we guarantee the

satisfaction of our customers by providing them with reliable and environmentally friendly products. Our commitment is to improve the quality of life and protect the environment through filtering solutions that exceed expectations and ensure a cleaner and healthier future.

FISECORP S.A.**Stand / Booth: A 106**

Nombre de la empresa: Fisecorp S.A.
Persona de contacto: Esmeralda Cruz
Mail: ecruz@fisecorp.com

FRAMACUA S.A.**Stand / Booth: A 310**

Nombre de la empresa: Framacua S.A.
Persona de contacto: Vanessa Gamboa (Gerente Administrativo)
Dirección: Av. Narcisa de Jesus, Parque Comercial Nexus 1, primer Callejón, solar 26
Mail: info@framacua.com
Teléfono: + 593 985 255 970
Página web: <https://framacua.com>

FRAMACUA S.A. sirviendo al sector camaronero desde el año 2018 brindando servicios integrales para el mejor camarón del mundo.

Como misión se compromete a generar confianza entre clientes y colaboradores, a través del servicio oportuno y de alto nivel profesional que permite dar soluciones prácticas en la industria acuícola, aportando eficacia con productos de calidad e innovación tecnológica implementados en protocolos adaptados para maximizar la producción e inversión de los productores.

FRAMACUA S.A. Serving the shrimp sector since 2018, providing comprehensive services for the best shrimp in the world.

As a mission, it is committed to generating trust between clients and collaborators, through timely and high-professional service that allows providing practical solutions in the aquaculture industry, providing efficiency with quality products and technological innovation implemented in protocols adapted to maximize production and producer investment.

FRISERTEC S.A.**Stand / Booth: C 205**

Nombre de la empresa: Frisertec S.A.
Persona de contacto: Carlos Castellon
contacto:
Mail: carlos.castellon@frisertec.com

GEOMATRIX ECUADOR SAS.**Stand / Booth: A 508**

Nombre de la empresa: Geomatrix SAS
Persona de contacto: Daneck Branco Cibej Coronado
Dirección: Panamericana Norte Km 14,5
Calle Viteri y San Alfonso esquina
– Calderón Lote 2
Quito Pichincha, Ecuador
Mail: servicioalcliente@geomatrix.com.co
Teléfono: +593 99 461 7944
Página web: <https://geomatrix.co/>

Somos el mayor fabricante latinoamericano especializado exclusivamente en geosintéticos de alto desempeño. Contamos con el más completo y moderno laboratorio de toda Latinoamérica para pruebas en materiales geosintéticos, acreditado para 42 métodos de ensayo por el Geosynthetic Institute (GSI) bajo su programa de acreditación "GAI-LAP". Nuestro sistema de gestión de calidad está certificado por BUREAU VERITAS EN ISO 9001:2015 para el diseño, desarrollo, producción, comercialización y soporte técnico de materiales geosintéticos garantizando que el desempeño y durabilidad de nuestras soluciones y materiales se cumplen de manera sobresaliente.

We are the largest Latin American manufacturer specialized exclusively in high-performance geosynthetics. We have the most complete and modern laboratory for testing geosynthetic materials, accredited with 42 test methods by the Geosynthetic Institute (GSI) under its "GAI-LAP" accreditation program. Our quality management system is certified by BUREAU VERITAS EN ISO 9001:2015 for the design, development, production, marketing and technical support of geosynthetic materials, guaranteeing that the performance and durability of our solutions and materials are outstanding.

GRAFIMPAC S.A.**Stand / Booth: A 215 – A 216**

Nombre de la empresa: Grafimpac S.A.
Persona de contacto: Jose Orbea
Mail: jxorbea@grafimpac.com

GREAT SALT LAKE ARTEMIA**Stand / Booth: A 703**

Nombre de la empresa: Great Salt Lake Artemia
Persona de contacto: Randy Holdaway (Marketing Director)
Dirección: 1750 West 2450 South, Ogden, Utah 84401 | USA
Mail: info@gsla.us
Teléfono: +1 (801) 622-1111
Página web: https://gsla.us

Great Salt Lake Artemia es un grupo de empresas miembro que trabajan juntas para producir los mejores productos de Artemia del mundo a partir de la fuente de Artemia más importante del mundo: Great Salt Lake. Nuestros productos de Artemia y alimentos para criaderos han liderado la industria durante décadas en cuanto a calidad, confiabilidad y nutrición. Somos orgullosos administradores de Great Salt Lake y trabajamos para ayudar a garantizar la salud y el bienestar del lago y su ecosistema, el futuro de la industria y el éxito de nuestros clientes.

Obtenga más información en www.gsla.us.

Great Salt Lake Artemia is a collection of member companies working together to produce the world's finest Artemia products from the world's most significant Artemia source – Great Salt Lake. Our Artemia and Hatchery Feed products have led the industry for decades in quality, dependability, and nutrition. We are proud stewards of Great Salt Lake, working to help ensure the health and well-being of the Lake and its ecosystem, the future of the industry, and our customers' success.

Learn more at www.gsla.us.

GREEN PLAINS INC.**Stand / Booth: C 320**

Nombre de la empresa: Green Plains Inc.
Persona de contacto: Louis Rens
Dirección: 1811 Aksarben Drive, Omaha, NE 68106 USA
Mail: louis.rens@gpreinc.com
Teléfono: +1 402 830 4160
Página web: www.gpreinc.com,
www.feedsequence.com

Green Plains es una empresa líder en tecnología agrícola que utiliza procesos innovadores para transformar cultivos renovables en ingredientes sostenibles de alto valor. Contamos con 10 bio-refinerías ubicadas estratégicamente en Estados Unidos. Nuestras proteínas fermentadas fueron diseñadas para respaldar la creciente demanda mundial de proteína vegetal trazable, sostenible y de alta calidad. Se derivan de un proceso de fermentación y son una combinación de proteína de maíz y levadura, generada por separación mecánica de vinaza sin el uso de auxiliares de procesamiento, aditivos o floculantes. Nuestras proteínas han sido probadas con éxito en alimento balanceado para camarones Vannamei.

Green Plains is a leading ag-tech company using innovative processes to transform renewable crops into sustainable, high-value ingredients. We have 10 bio-refineries strategically located throughout the United States. Our fermented proteins were engineered and created to support the growing global demand for high-quality, sustainable and traceable plant proteins. They are derived from a fermentation process and are a combination of corn and yeast protein, generated by mechanical separation of whole stillage without the use of any processing aids, additives or flocculants. Our proteins have been successfully tested in Vannamei shrimp aquaculture feeds.

GRUPASA**Stand / Booth: A 202 - A 115**

Nombre de la empresa: Grupasa
Persona de contacto: Julio Ojeda
Mail: jojeda@grupasa.com

GRUPO CARTOPEL**Stand / Booth: A 514 - A 515**

Nombre de la empresa: Grupo Cartopel
Persona de contacto: Marcos Loayza
Mail: marcosl1@cartopel.com

GRUPO TRANSOCEÁNICA**Stand / Booth: C 109**

Nombre de la empresa: Grupo Transoceánica
Persona de contacto: Viviana Quezada
Dirección: Malecón 1401 e Illingworth
Mail: vquezada@transoceanica.com.ec
Teléfono: 0984510104
Página web: www.transoceanica.com.ec

Grupo Transoceánica conecta a Ecuador con el mundo a través de servicios logísticos integrales. Simplificamos operaciones, mejoramos la productividad y garantizamos eficiencia, facilitando la vida de exportadores e importadores. Con décadas de experiencia, hemos sido pioneros en servicios de agenciamiento naviero internacional y ampliado nuestras soluciones para satisfacer las demandas del mercado. Comprometidos con la innovación, la excelencia y la sostenibilidad, somos el socio más confiable para facilitar el comercio exterior en Ecuador.

Grupo Transoceánica connects Ecuador with the world through comprehensive logistics services. We simplify operations, enhance productivity, and ensure efficiency, making life easier for exporters and importers. With decades of experience, we have pioneered international shipping agency services and expanded our offerings to meet market demands. Committed to innovation, excellence and sustainability, we are the most reliable partner for facilitating foreign trade in Ecuador.

Haid (ECUADOR) FEED CIA. LTDA**Stand / Booth: A 320**

Nombre de la empresa: Haid (Ecuador) Feed Cía. Ltda.
Persona de contacto: Melany Hernandez
Mail: melanyhernandez@haid.com.cn

HESTIA - G S.A.**Stand / Booth: A 116**

Nombre de la empresa: Hestia – G. S.A.
Persona de contacto: Daniel Montalván / Alejandra Wong
Mail: dmontalvan@hestiag.com
awong@hestiag.com

HUMANITAS S.A. TOTEM**Stand / Booth: A 402**

Nombre de la empresa: Humanitas S.A. Totem
Persona de contacto: Luis Uribe / Soledad Mancheno
Mail: lfuribe@totem.com.ec
smancheno@totem.com.ec

HYDRO INDUSTRIES LIMITED**Stand / Booth: E 107**

Nombre de la empresa: Hydro Industries Limited
Persona de contacto: Selena Arellano (General Administration)
Dirección: Reino de Quito N5-26 y Acuria
Mail: administracion@hydrolatam.com
Teléfono: (02) 239 5124
Página web: https://hydro-industries.co.uk

Hydro Industries Limited es una empresa británica con más de 25 años en el mercado desarrollando tecnología patentada basada en la electrocoagulación y osmosis reversa con nanotecnología para la potabilización (desalinización) y tratamiento de aguas residuales y aguas complejas, lo que ha significado que gobiernos y empresas de varios países hayan apostado por esta tecnología que tiene ventajas financieras y ambientales; mantiene una amplia trayectoria en el suministro de agua potable tratada en los entornos más áridos y desafiantes del mundo.

Hydro Industries Limited is a British company with more than 25 years in the market developing patented technology based on electrocoagulation and reverse osmosis with nanotechnology for the purification (desalination) and treatment of wastewater and complex waters, which has meant that governments and companies from several countries have opted for this technology that has financial and environmental advantages; it has a long history of supplying treated drinking water in the most arid and challenging environments in the world.

IMETECO S.A.**Stand / Booth: A 306**

Nombre de la empresa: Imeteco S.A.
Persona de contacto: Mariuxi Bayona
Mail: comercial@imeteco.com

IMPORT EXPORT AQUAFERTIL B&G S.A.**Stand / Booth: C 314**

Nombre de la empresa: Import Export Aquafertil B&GSA
Persona de contacto: Ricardo Escobar (Administrador)
Dirección: El Cambio – El Oro – Ecuador
Mail: administracion@aquafertil.com
Teléfono: 0986350400
Página web: <https://aquafertil.com/>

Aquafertil SA es una empresa dedicada a la importación de productos de primera calidad destinados al sector acuícola, contribuyendo así a una producción mucho más eficiente y eficaz.

Aquafertil SA is a company dedicated to the import of top quality products for the aquaculture sector, thus contributing to much more efficient and effective production.

IMPORTADORA LINO GAMBOA CIA. LTDA. ILGA**Stand / Booth: B 109 - B 110**

Nombre de la empresa: Importadora Lino Gamboa Cía. Ltda. Ilga
Persona de contacto: Carolina Valdivieso
Mail: cvaldivieso@ilgaimportadora.com

INACORPSA DEL ECUADOR**Stand / Booth: C 307**

Nombre de la empresa: Inacorpsa del Ecuador
Persona de contacto: Rommel Ruiz
Mail: rruiz1@lenovo.com

INCARPALM INDUSTRIA CARTONERA PALMAR**Stand / Booth: A 512**

Nombre de la empresa: Incarpalm Industria Cartonera Palmar
Persona de contacto: Jessica Martinez
Mail: jessicamartinez@incarpalm.com.ec

INDUMOT**Stand / Booth: A 520**

Nombre de la empresa: Indumot
Persona de contacto: Pablo Bermeo

Mail: c.corpor@honda.com.ec

INDUSTRIA CARTONERA ECUATORIANA S.A.

Stand / Booth: A 206

Nombre de la empresa: Industria Cartonera Ecuatoriana S.A.
Persona de contacto: Ma. Auxiliadora Valdivieso
Mail: mvaldivieso@ice.com.ec

INDUSTRIAL ACUICOLA OCHOA BARCIA DINACUAMAR CIA. LTDA.

Stand / Booth: A 405

Nombre de la empresa: Industrial Acuícola Ochoa & Barcia Dinacuamar Cía. Ltda.
Persona de contacto: Luis Malavé Jiménez (Gerente General)
Dirección: Urb. La Joya etapa Brillante mz 5 villa 11
Mail: luismalave@dinacua.com.ec
Teléfono: 0995902506
Página web: <https://www.instagram.com/dinacua.ec/>

Industrial Acuícola Ochoa y Barcia Dinacuamar Cía. Ltda. tiene como principal objetivo proveer insumos de alta calidad y soluciones innovadoras para la acuicultura, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector y a la mejora continua de la productividad y bienestar de nuestros clientes mediante productos eficientes, respetuosos con el medio ambiente, y un servicio personalizado que fomente el crecimiento y la competitividad de la industria.

[Industrial Acuícola Ochoa Barcia Dinacuamar LLC mission is to provide high quality supplies and innovative solutions for aquaculture industry contributing to the sustainable development of this sector. It is focused on the continuous improvement, productivity and well-being of our clients through efficient, environmentally friendly products and a personalized customer service that promotes the industry growth and competitiveness.](#)

INDUSUR INDUSTRIAL DEL SUR S.A.

Stand / Booth: C 204

Nombre de la empresa: Indusur Industrial Del Sur S.A.
Persona de contacto: Tatiana Guzman
Mail: tguzman@indusur.com

INDUTORRES S.A.

Stand / Booth: A 118

Nombre de la empresa: Indutorres S.A.
Persona de contacto: Vanessa Torres (Marketing)
Dirección: Km 7 Vía Durán Tambo
Mail: vanessa.torres@indutorres.com
Teléfono: 043729940
Página web: <https://www.indutorres.com>

En Indutorres S.A. brindamos soluciones integrales de Ingeniería y metalmecánica desde 1987, mediante la fabricación de estructuras metálicas, redes de aire, vapor, gases, tanques atmosféricos, presión de todo tamaño y capacidad. Somos especialistas en aire comprimido.

[At Indutorres S.A. We have provided comprehensive engineering and metalworking solutions since 1987, through the manufacture of metal structures, air, steam and gas networks, atmospheric/pressure tanks, of all sizes and capacities. We are specialists in compressed air.](#)

INRIOCH S.A.

Stand / Booth: C 304

Nombre de la empresa: Inrioch S.A.
Persona de contacto: Ing. Samuel Ochoa, MBA / Lissette Zapata (Coordinadora de marketing)
Dirección: Chimborazo 2703 Entre Colombia y Venezuela
Mail: sochoa@inrioch.com
kochoa@inrioch.com
ventas@inrioch.com

Teléfono: (04) 6020146 - 0998355811 –
0999758539 - 0960745759
Página web: www.inrioch.com

INRIOCH S.A. Es una empresa con 31 años de experiencia en los sectores: Naval e Industrial; suministrando productos certificados, complementados con asesoría, acompañamiento y entrega a tiempo.

Somos Distribuidores directos de Fábricas de: Bocines Thordon, PacFlange (Chumaceras autolubricadas, libres de grasa), Epocast36, Aluminio Naval, Planchas y Ejes de Acero inoxidable calidad 316L, Barras de bronce SAE40 y Bronce al aluminio.

Somos fabricantes de: Mangueras metálicas, Juntas de Expansión metálicas y de elastómeros marca EXPANFLEX.

Contamos con personal calificado en cada área (almacén, taller y bodegas) que nos permite generar valor para nuestros clientes.

INRIOCH S.A. It is a company with 31 years of experience in the sectors: Naval and Industrial; supplying certified products, complemented with advice, support and on-time delivery.

We are direct distributors of factories of: Thordon Bearings, PacFlange (self-lubricated, grease-free bearings), Epocast36, Naval Aluminum, 316L quality stainless steel plates and shaft, SAE40 bronze bars and aluminum bronze.

We are manufacturers of: Metallic hoses, Metallic and Elastomeric Expansion Joints EXPANFLEX brand.

We have qualified personnel in each area (warehouse, workshop and warehouses) that allows us to generate value for our clients.

INVECUADOR S.A.

Stand / Booth: A 107

Nombre de la empresa: Invecuador S.A.
Persona de contacto: Ma. Antonieta Ibañez
Mail: m.ibanez@inveaquaculture.com

INVELIGENT

Stand / Booth: C 321

Nombre de la empresa: Inveligent
Persona de contacto: Rosandy Silva Perez
Dirección: Matriz Quito - Av. Francisco de Orellana E11-75 y Av. Coruña esquina. Ed. Albra, Piso 3 Of. A305.
Sucursal Guayaquil - Av. Joaquín Orrantía y Juan Tanca Marengo Ed. Executive Center Of. 404
Mail: info@inveligent.com - emilia@inveligent.com
Teléfono: +593 02 3 826 121
Página web: www.inveligent.com

Inveligent es una empresa especializada en automatización de cadenas de abastecimiento.

Ofrecemos consultoría con ingenieros especializados en los diferentes sectores industriales y empresariales para optimizar los procesos en la cadena de valor, brindando un 360 al ser distribuidores autorizados de marcas líderes como Honeywell, Zebra y NCR, ofreciendo equipos inteligentes de última generación. Elevamos su negocio con soluciones completas en automatización y mantenemos sus operaciones sin interrupciones, impulsando la eficiencia y el crecimiento mediante nuestro centro de servicio de mantenimiento de equipos en sitio.

Inveligent is a company specializing in supply chain automation.

We provide consulting with engineers who are experts in various industrial and business sectors to optimize processes across the value chain. As authorized distributors of leading brands like Honeywell, Zebra, and NCR, we offer state-of-the-art intelligent equipment. We elevate your business with comprehensive automation solutions and ensure uninterrupted operations through our on-site equipment maintenance service, driving efficiency and growth.

JETFEEDER CIA. LTDA.**Stand / Booth: A 613**

Nombre de la empresa: Jetfeeder Cía. Ltda.
Persona de contacto: Silvia Arteaga (Directora Administrativa)
Dirección: Km 10.5 vía Samborondón, entrada al Buijo
Mail: executive@jetfeeder.com
Teléfono: 0984976426
Página web: Jetfeeder.com

Jetfeeder es una empresa internacional especializada en soluciones integrales de alimentación eficiente para el sector acuícola por medio de sus alimentadores automáticos, sensores y su servicio de mantenimiento técnico, diseñados para la optimización de los recursos de sus clientes.

Jetfeeder is an international company specialized in integrated solutions of efficient feeding for the aquaculture sector with automatic feeders, sensors and technical maintenance service, designed to optimize the client's resources.

JNG DEL ECUADOR S.A.**Stand / Booth: C 313**

Nombre de la empresa: Jng Del Ecuador
Persona de contacto: Ginger Alejandro (Jefe de marketing)
Dirección: Km 6.5 Vía Daule
Mail: marketing@jngdelecuador.com
Teléfono: (04) 3714900
Página web: www.jngdelecuador.com

JNG del Ecuador es una empresa ecuatoriana dedicada a la comercialización de equipos eléctricos y de automatización para la industria. Fundada en el 2000, la compañía se ha consolidado en el mercado nacional gracias a su enfoque en la calidad y la innovación de sus productos.

También destaca por su servicio al cliente, ofreciendo asesoría técnica para la selección óptima de los equipos para una determinada aplicación. Su enfoque en la innovación, la calidad y la asesoría técnica ha permitido a la empresa mantener una posición consolidada de

liderazgo en el mercado y así contribuir al desarrollo industrial del Ecuador.

JNG del Ecuador is an Ecuadorian company dedicated to the commercialization of electrical and automation equipment for the industry. Founded in 2000, the company has established itself in the national market thanks to its focus on product quality and innovation.

It is also noted for its customer service, offering technical advice for the optimal selection of equipment for specific applications. Its emphasis on innovation, quality, and technical support has enabled the company to maintain a leading position in the market and contribute to the industrial development of Ecuador.

KAMPI**Stand / Booth: A 807 - A 808 - A 809 - A 810 - A 811**

Nombre de la empresa: Kampi
Persona de contacto: Galo Roldós (Líder de Marketing y Comunicación)
Dirección: Avenida Los Arcos, Arcos Plaza Torre 2, Oficina 407. Samborondón
Mail: groidos@bekampi.com
Teléfono: 0994420332
Página web: https://bekampi.com/

Kampi introduce la nueva categoría de valor de la Acuicultura de Precisión Dinámica. Transformando la forma en que los acuicultores interactúan con sus camarones, mediante una solución móvil con IA de siguiente generación, poniendo en la palma de sus manos el revolucionario poder de la gestión en tiempo real de la productividad camaronera.

Kampi introduces the new value category, Dynamic Precision Farming. It transforms how farmers interact with their shrimp with a next-gen AI mobile solution, putting into the palm of their hand the power of ultimate real-time farm productivity management.

KSE PROCESS TECHNOLOGY B.V.**Stand / Booth: B 117**

Nombre de la empresa: Kse Process Technology B.V.
Persona de contacto: Nathalie Melis

Mail: nathalie.melis@kse.nl

LABOMERSA S.A.

Stand / Booth: A 805

Nombre de la empresa: Labomersa S.A.

Persona de contacto: Andrea Bermeo (Coordinadora de Marketing) - Celular: 0969137993
Karen Núñez (Gerente de Marketing)- Celular: 0982775966

Dirección: Matriz: La Vista San Eduardo, Edificio 100A, Oficina 204, Guayaquil, Ecuador.

Sucursal: Las Avellanas E2-25 y el Juncal, Bodegas Comerciales Las Avellanas, Bodega #24. Quito, Ecuador.

Mail: ventas@labomersa.com -
servicioalcliente@labomersa.com
Teléfonos Matriz Guayaquil:
+593 (4) 222 0102
+593 (4) 222 0103
+593 (4) 220 0827
+593 (4) 220 0604
+593 99 756 3251

Teléfono: Teléfonos Sucursal Quito:
+593 (2) 346 3293
+593 (2) 346 5193
+593 (2) 248 1877
+593 (2) 248 6565
+593 99 408 0893

Página web: www.labomersa.com

web: Redes: @labomersa (Facebook, Instagram, LinkedIn)

Somos líderes en el campo de la acuicultura y ofrecemos asesoramiento especializado para el desarrollo y validación de aplicaciones tecnológicas destinadas al monitoreo de diversos parámetros en entornos acuáticos, como piscinas, criaderos de camarones y en la producción de alimentos balanceados. Evaluamos: nitritos, nitratos, amonio, calcio, potasio, nitrógeno, metabisulfito, proteínas, grasas, entre otros. Nuestra experiencia se extiende por 20 años en el mercado ecuatoriano e internacional.

Además, proporcionamos soluciones microbiológicas que cumplen con las normativas internacionales. Abarcando desde métodos tradicionales que emplean medios de cultivo hasta pruebas rápidas mediante tecnologías

como los Mc-pads (Merck). Contamos con equipos para el monitoreo ambiental y superficies. También implementamos sistemas de detección de patologías en cultivos de camarones mediante pruebas moleculares de vanguardia, como PCR LAMP y PCR en Tiempo Real.

We are leaders in the field of aquaculture and offer specialized consultancy for the development and validation of advanced technological applications aimed at monitoring various parameters in aquatic environments, such as pools, shrimp farms, and the production of animal feed. Among the parameters we assess are nitrites, nitrates, ammonium, calcium, potassium, nitrogen, metabisulfite, proteins, fats, among others. Our experience spans 20 years in the Ecuadorian and international markets.

Furthermore, we provide microbiological solutions that comply with international regulations. These solutions encompass traditional methods using culture media as well as rapid tests using technologies like Mc-pads (Merck). We have highly advanced equipment for environmental and surface monitoring. Additionally, we implement state-of-the-art pathogen detection systems in shrimp farming through molecular tests such as PCR LAMP and Real-Time PCR.

LAITRAM MACHINERY INC.

Stand / Booth: B 121

Nombre de la empresa: Laitram Machinery Inc.

Persona de contacto: Miles Moncada, Account Manager

Dirección: 220 Laitram Lane, Harahan, Louisiana 70123

Mail: Miles.moncada@laitram.com

Teléfono: +1 503 919 0970 / +1 504 570 5299

Página web: www.laitrammachinery.com

Laitram Machinery está impulsando el futuro de la automatización del procesamiento de camarón. Con más de 75 años de experiencia, hemos desarrollado soluciones innovadoras que agilizan las operaciones y mejoran la eficiencia. Nuestra tecnología de vanguardia incluye sistemas automatizados de pelado de camarón, clasificadores inteligentes de clasificación SMART Sorter, inspección y sistemas de cocción y enfriamiento CoolSteam. La combinación de estas tecnologías con nuestro excelente servicio al

cliente permite a los procesadores de camarón superar desafíos, mejorar los rendimientos y la seguridad alimentaria, y lograr resultados excepcionales.

Laitram Machinery is driving the future of Shrimp Processing Automation. With over 75 years of experience, we've developed innovative solutions that streamline operations and enhance efficiency. Our cutting-edge technology includes Automated Shrimp Peeling Systems, SMART Vision Sorters, Inspection, and CoolSteam Cooking and Chilling Steam Systems. Combining these technologies with our superior customer service empowers shrimp processors to overcome challenges, improve yields and food safety, and achieve exceptional results.

LEGEMESA

Stand / Booth: C 212

Nombre de la empresa: Legemesa S.A.
Persona de contacto: Juan Luis Mendez
Dirección: Lot. Inf. Inmaconsa, Acacias 10-2 Y Cedros
Mail: contacto@legemesa.com
Teléfono: 0990252269
Página web: <https://legemesa.com/>

Legemesa S.A. es un laboratorio con más de 10 años de experiencia, especializado en la determinación de multielementos y multiparámetros en matrices como agua, suelos, sedimentos, minerales, alimentos y fertilizantes. Ofreciendo análisis que cumplen con los requisitos de la norma IEC/ISO 17025 y los lineamientos del SAE. Su enfoque flexible permite adaptarse a las necesidades de los clientes, brindando resultados precisos y confiables para los sectores ambiental, acuícola, agrícola y minero, consolidándose como un socio estratégico en soluciones analíticas.

Legemesa S.A. is a laboratory with over 10 years of experience, specializing in the determination of multi-elements and multi-parameters in matrices such as water, soils, sediments, minerals, and others. Accredited under IEC/ISO 17025 and SAE standards. Legemesa is renowned for its exceptional adaptability. The company excels in customizing its services to meet specific client needs, delivering precise and reliable results across the environmental, aquaculture, agricultural, and mining sectors. This dedication

makes Legemesa a trusted partner in analytical solutions.

LINEXPRES S.A.

Stand / Booth: A 710

Nombre de la empresa: Linexpres S.A.
Persona de contacto: Ing. Karola Zambrano / Acui.Víctor Vargas
Dirección: Km.11.5 vía a Daule Parque Comercial California 1 bodega 8
Mail: kzambrano@linexpres.com
vvargas@linexpres.com
Teléfono: +593 4 2103257 - +593 98 917 2282
Página web: Web: linexpres.com

Somos una empresa enfocada en la importación y comercialización a nivel nacional de insumos de alta calidad para las industrias acuícola y farmacéutica. Distribuimos productos biotecnológicos que ayudan en la salud del camarón y remedian la calidad de agua y suelo en piscinas de producción camaronera.

We are a company focused on the import and national marketing of high quality products for the aquaculture and pharmaceutical industries. We distribute biotechnological products that help with shrimp health and remedy the quality of water and soil in shrimp production ponds.

LLANTICENTRO

Stand / Booth: C 316

Nombre de la empresa: Llanticentro
Persona de contacto: Nathalie Melis
Mail: nathalie.melis@kse.nl

LOGINSEC S.A.S.

Stand / Booth: A 113 a

Nombre de la empresa: Loginsec S.A.S.
Persona de contacto: Moisés Solis / Luisa Rodríguez
Mail: emsm-2692@hotmail.com
rloginsec@outlook.com

LUBRIVAL S.A.

Stand / Booth: A 100

Nombre de la empresa: Lubrival S.A.
Persona de contacto: Ing. José Medina L (Jefe de Mercadeo)
Dirección: Av. Galo Plaza Lasso Guasmo norte
Mail: jmedina@lubrival.com
Teléfono: 0984998006
Página web: www.valvolineglobal.com.ec

Valvoline es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de lubricantes y productos químicos para diversos sectores, incluyendo automotriz, industrial, agrícola y marino. Valvoline se ha posicionado como un proveedor confiable y de calidad en el sector de los lubricantes. Sus productos son diseñados para proporcionar una lubricación óptima y protección para motores y maquinarias, prolongando su vida útil y optimizando su rendimiento.

Además de sus líneas de lubricantes estándar, Valvoline se destaca por su compromiso con la calidad, innovación y servicio al cliente, buscando siempre superar las expectativas y garantizar la satisfacción de quienes confían en sus productos.

Valvoline is a company dedicated to the manufacturing and distribution of lubricants and chemical products for various sectors, including automotive, industrial, agricultural and marine. Valvoline has positioned itself as a reliable and quality supplier in the lubricant sector. Its products are designed to provide optimal lubrication and protection for engines and machinery, prolonging their useful life and optimizing their performance. In addition to its standard lubricant lines, Valvoline stands out for its commitment to quality, innovation and customer service, always seeking to exceed expectations and guarantee the satisfaction of those who trust its products.

MADAN TECHNOLOGIES

Stand / Booth: A 800 - A 801 - A 802 - A 513

Nombre de la empresa: Madan Technologies
Persona de contacto: Carlos Olszanski (Gerente Comercial)
Dirección: Kibbutz Maagan Michael, Israel
Mail: carlos.O@madantec.com

Teléfono: +972-54-550055
Página web: https://www.maofmadan.com

Madan Technologies, compañía internacional expertos en soluciones acuícolas, localizada en Israel, fabricante de equipos Alimentadores Automáticos con Sistema Solar/Eléctricos, Equipos de Aireación a Diesel y Eléctricos; fabricante de planta desalinizadoras de agua y distribución de principales productos para acuicultura. Pioneros en el Ecuador en implementación de sistemas de Alimentación Automática; Nuestros productos permiten incrementar la productividad y rentabilidad del sector acuicultor. Y desde el 2024 hacemos base en Ecuador, como centro de operaciones de distribución para América, a través de la empresa Tresvicor S.A. con más de 30 años de experiencia en la producción de camarones.

Madan Technologies, an international company specializing in aquaculture solutions, based in Israel, is a manufacturer of Solar/Electric Automatic Feeder systems, Diesel and Electric Aeration Equipment, as well as water desalination plants and distributors of key products for aquaculture. Pioneers in Ecuador in the implementation of Automatic Feeding systems, our products enable increased productivity and profitability for the aquaculture sector. As of 2024, we have established a base in Ecuador as a distribution hub for the Americas, through the company Tresvicor S.A., which has more than 30 years of experience in shrimp production.

MAGROCAM // SONI RIQUELME FREIRE OCHOA

Stand / Booth: A 104

Nombre de la empresa: Magrocam
Persona de contacto: Soni Leonardo Freire Carrión (Coordinador)
Dirección: Av. Madero Vargas y carrera 30ava : Oeste
Mail: gerencia.magrocam1988@gmail.com
Teléfono: 0995218821
Página web: www.magrocam.com

Magrocam empresa dedicada a la fabricación de Bombas Axiales de Alto Rendimiento, pioneros en la provincia de El Oro. Contando con una experiencia de 36 años al servicio del mercado Nacional e Internacional.

Magrocam, a industrial company dedicated to the manufacture of High Performance Axial Pumps, pioneers in the province of El Oro. With over 36 years of experience at the service of the National and International market.

MALL DE TECNOLOGÍA TECHMALL S.A.

Stand / Booth: C 201 - C 202

Nombre de la empresa: Grupo Techmall
Persona de contacto: Jerson Carranza (Coordinador de marketing)
Dirección: Urdesa Central Circunvalación Sur 414 y ébanos
Mail: jcarranza@grupotechmall.com
Teléfono: 0985125041
Página web: <https://www.grupotechmall.com>

Grupo Techmall tiene como principal objetivo impulsar la innovación tecnológica en el país, proporcionando soluciones de vanguardia en drones de fumigación, monitoreo y vigilancia, software con inteligencia artificial, cámaras de alta precisión, y tecnologías IoT. Nuestros productos están respaldados por las certificaciones de las marcas más prestigiosas a nivel mundial, garantizando la máxima calidad y confiabilidad en cada uno de nuestros servicios, contribuyendo así al desarrollo tecnológico e industrial del país.

Grupo Techmall's primary goal is to drive technological innovation in the country by providing cutting-edge solutions in fumigation, monitoring, and surveillance drones, AI-powered software, high-precision cameras, and IoT technologies. Our products are backed by certifications from the most prestigious global brands, ensuring the highest quality and reliability in each of our services, thereby contributing to the country's technological and industrial development.

MARINE INSTRUMENTS

Stand / Booth: A 205

Nombre de la empresa: Marine Instruments
Persona de contacto: Wendy Moscoso
Dirección: P.I. Sai Baba Durán, Durán (Ecuador)
Mail: wjmoscoso@marineinstruments.es
Teléfono: +593 99 872 2188
Página web: www.marineinstruments.es

Marine Instruments es una compañía española centrada en el desarrollo y fabricación de tecnología adaptada al medio marino. Para el sector camaronero ha desarrollado un sistema de alimentación inteligente con detección acústica (Marine Acoustic Smart System) que optimiza al máximo el índice de crecimiento del camarón y que ya se ha instalado con éxito en granjas de Ecuador. En pesca, se ha posicionado como el primer fabricante de boyas satelitarias de atún a nivel mundial, con presencia en más de 30 países. Y en Seguridad y Defensa, ha adaptado y desarrollado uno de sus productos más innovadores, el M5D-Airfox, un dron de ala fija alimentado por energía solar.

Marine Instruments is a Spanish company focused on the development and manufacture of technology adapted to the marine environment. In Aquaculture, it has developed an intelligent feeding system with acoustic detection (Marine Acoustic Smart System) that optimizes the growth rate of shrimp to the maximum and has already been successfully installed in farms in Ecuador. In fishing, it has positioned itself as the world's leading manufacturer of tuna satellite buoys, with a presence in more than 30 countries. And in Security and Defence, it has adapted and developed one of its most innovative products, the M5D-Airfox, a solar-powered fixed-wing drone.

MAYEKAWA ECUADOR S.A.

Stand / Booth: B 100 - B 101 - B 102

Nombre de la empresa: Mayekawa Ecuador S.A.
Persona de contacto: Katherine Moncada

contact**o:****Mail:** katherine.moncada@mayekawa.com.ec**MEGHRAJ INTERNATIONAL****Stand / Booth: C 315****Nombre de la empresa:** Meghraj International**Persona de contacto:** Ashish Jindal**contacto:****Mail:** aj@meghrajinternational.com**NANRONG GROUP****Stand / Booth: C 210****Nombre de la empresa:** Nanrong Group**Persona de contacto:** Sarin Patel (Sales Director)**contacto:****Dirección:** No. 321, Xinyang Village, Xiayang St., Qingpu District, Shanghai, 201701 China**Mail:** nanrongshanghai@gmail.com**Teléfono:** +86-13817715510**Página web:** <https://en.oaquavalley.com/>

Nanrong Group se fundó en 1983 en Taiwán, con la primera marca de máquinas de acuicultura de Taiwán. Durante los últimos 41 años, NANRONG ha estado involucrado en la fabricación, diseño y distribución de equipos de acuicultura en todo el mundo.

Proporcionar nueva tecnología en la industria de la acuicultura a través de aireadores de ruedas de paletas, Wavemaker, Aireadores de chorro, aireadores de Microesporas, Alimentadores automáticos, aireadores de brazo largo, Bombas, sistemas de acuicultura de recirculación, etc. Excepto por la maquinaria de acuicultura, Nanrong brinda servicios para evaluaciones de granjas, criaderos, construcción de estanques, integración de granjas, administración, diseño y operación de fábricas de piensos, formulación de piensos y diseño y operación de plantas de procesamiento.

Nanrong Group was founded in 1983 in Taiwan, with the first brand of Taiwan aquaculture machines. For the last 41 years, NANRONG has been involved in the manufacture, design and

distribution of aquaculture equipment around the world.

Provide new technology in the aquaculture industry through Paddle wheel aerators, Wavemaker, Jet aerators, Microspore aerators, Auto feeders, Long arm aerators, Pumps, recirculating aquaculture systems and so on. Except for aquaculture machinery, Nanrong provides services for farm evaluations, hatchery, pond construction, farm integration, management, feed mill design and operation, feed formulation, and processing plant design and operation.

NATURAL STAR S.A.**Stand / Booth: A 506****Nombre de la empresa:** Natural Star S.A. Nasstar**Persona de contacto:** Harry Avilés Macías**contacto:****Dirección:** Urb. Nexus Mz 6420 SL 20-21 KM 1.6 Av. Narcisa De Jesús**Mail:** nstarsa@gmail.com**Teléfono:** +593 4-3885933

+593979973681

Página web: <https://starssa.com/>

Natural Star es una empresa especializada en productos biotecnológicos para el desarrollo y producción de cultivos acuícolas.

Nuestros productos cuentan con altos estándares de calidad para brindar soluciones integrales y aumentar la rentabilidad.

Natural Star is a company specialized in biotechnological products for the development and production of aquaculture crops.

Our products meet high-quality standards to provide comprehensive solutions and enhance profitability.

NEGOCIOS Y PRODUCTOS DEL PACIFICO NEPROPAC S.A.**Stand / Booth: A 413 - A 414****Nombre de la empresa:** Negocios y Productos del Pacífico Npropac S.A.**:****Persona de contacto:** Raquel Otero**de**

contacto

:

Mail: coordinadorcomercial@nepropac.com**NEOGEN COLOMBIA S.A.S.****Stand / Booth: B 219****Nombre de la empresa:** Neogen Colombia S.A.S.**Persona de contacto:****Mail:** Juan Tejada / Johana Cruz

:

Mail:JTejadaRodriguez@neogen.com
jguzman@neogen.com**NEUMATICOS Y CADENAS NEUMAC S.A.****Stand / Booth: C 303****Nombre de la empresa:** Neumáticos y Cadenas Neumac S.A.**Persona de contacto:** Juan Merizalde

:

Mail: ventas2@neumac.com**NICOVITA****Stand / Booth: A 124 – A 212****Nombre de la empresa:** Vitapro Ecuador Cia. Ltda.**Persona de contacto:****Mail:** Jhustine Lucas Barrezueta

:

Dirección: Av. De las Américas # 406 junto al Centro de Convenciones Simón Bolívar**Mail:** jlucasb@vitapro.com.ec**Página web:** <https://nicovita.com/> - <https://vitapro.com.pe/>

Vitapro, a través de nuestra marca Nicovita, es una corporación en constante crecimiento que ofrece las mejores y más eficientes soluciones integrales para la acuicultura con el firme propósito de transformar la industria para nutrir el mañana. Propósito que nos impulsa a liderar la industria hacia una acuicultura más productiva y sostenible, moviéndonos con agilidad y flexibilidad, identificando desafíos y necesidades y ofreciendo soluciones oportunas, accesibles y precisas. Desde hace más de dos décadas, apostamos por la sustentabilidad de la industria acuícola y la rentabilidad de nuestros clientes.

Vitapro, through our Nicovita brand, is a constantly growing corporation that offers the best and most efficient comprehensive solutions for aquaculture with the firm purpose of transforming the industry to nurture tomorrow. Purpose that drives us to lead the industry towards a more productive and sustainable aquaculture, moving with agility and flexibility, identifying challenges and needs and offering timely, accessible and precise solutions. For more than two decades, we have been committed to the sustainability of the aquaculture industry and the profitability of our clients.

NL PROINSU S.A.**Stand / Booth: A 400****Nombre de la empresa:** NL Proinsu S.A.

:

Persona de contacto: Nexar Leones

:

Mail: adquisiciones@nlproinsu.com**NPD GLOBAL SUPPLIERS S.A.****Stand / Booth: A 314 - A 315****Nombre de la empresa:** Npd Global Suppliers

:

Persona de contacto: Nadia Andrade (Gerente Comercial)**Dirección:** Parque Empresarial Colón, Ed. Empresarial 4, Of. 109**Mail:** nadia.andrade@npdgs.com**Teléfono:** 04 2136570

Página web: www.npdgs.com

Nos dedicamos a solucionar y mejorar diferentes problemas de la cadena logística de nuestros clientes con nuestras líneas de productos, tales como absorbentes de humedad y etileno para la preservación de frutas y otros productos agrícolas de exportación, sellos de alta seguridad para transporte internacional e interno, fijación de carga dentro de contenedores, suministros para embalaje, movimiento de carga, entre otros. Nuestra experiencia en este sector, nos ha permitido tener un abanico amplio de ofertas de equipos de carga, un servicio técnico garantizado y personal calificado para asesorar y satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

We are dedicated to provide solutions and improve different problems in our clients' logistics chain with our product lines, such as moisture and ethylene absorbers for the preservation of fruits and other agricultural export products, high security seals for international and internal transport, cargo securing inside containers, packaging supplies, cargo movement equipment, among others. Our experience in this sector allows us to have a wide range of material handling equipment offers, guaranteed technical service and qualified staff to advise and satisfy the needs of our clients.

**NUTRITIONAL TECHNOLOGIES S.A.C. -
NALTECH**

Stand / Booth: B 209

Nombre de la empresa: Nutritional Technologies S.A.C. NALTECH
Persona de contacto: Jaime Carrasco (Jefe Administrativo)
Dirección: Calle SN y Vía Principal, Puerto Pitahaya
Mail: jcarrasco@naltech.com.pe
Teléfono: 0968161368
Página web: <https://www.aquatech.pe>

Nutritional Technologies S.A.C., con nuestra marca AQUATECH, es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de alimento balanceado extruido para camarones en etapa inicial y engorde, con tecnología de última generación. Nuestras fórmulas son el resultado de una amplia y profunda investigación de las especies, acorde a su genética, así como a sus etapas fisiológicas y productivas.

La producción de animales acuáticos es una actividad dinámica que requiere un amplio conocimiento especializado y experiencia. Por

ello, AQUATECH, cuenta con un programa integrado de servicios, a través, de los cuales brinda el soporte técnico acorde a las necesidades del productor.

Nutritional Technologies S.A.C., with our brand AQUATECH, is a company dedicated to the manufacturing and marketing of extruded balanced feed for shrimp in the initial and fatten stages, with state-of-the-art technology. Our formulas are the result of extensive and in-depth research into the species, according to their genetics, as well as their physiological and productive stages.

Aquatic animal production is a dynamic activity that requires extensive specialized knowledge and experience. For this reason, AQUATECH has an integrated program of services, through which it provides technical support according to the producer's needs.

OFICINA COMERCIAL DEL PERÚ EN ECUADOR

Stand / Booth: C 206 - C 207 - C 305 - C 306

Nombre de la empresa: Oficina Comercial del Perú (PROMPERU) en Ecuador
Persona de contacto: Víctor Salazar (Especialista en Comercio Exterior)
Dirección: Av. República de El Salvador N34-361 e Irlanda - Quito
Mail: ocexquito.comercio@promperu.gob.pe
Teléfono: +593-2-2261616 / +593-995335582
Página web: www.promperu.gob.pe

La Oficina Comercial del Perú (PROMPERU) en Ecuador promociona la oferta exportable peruana de productos no tradicionales, los destinos turísticos y el clima favorable que ofrece el Perú al inversionista extranjero. Nuestro sector de equipamiento e insumos para la industria alimentaria destaca por su alta calidad y potencial exportador. Visite nuestro stand institucional y conozca la oferta exportable peruana a través de las seis empresas expositoras participantes. Cualquier información acerca de productos y servicios peruanos, nos pueden escribir o llamar a cualquiera de los medios de contacto proporcionados.

The Peruvian Trade Office (PROMPERÚ) in Ecuador promotes the Peruvian exportable offer of non-traditional products, tourist destinations and the favorable climate that Peru offers to foreign investors. Our sector of equipment and supplies for the food industry stands out for its high quality and export potential. Visit our institutional stand and learn about the Peruvian exportable offer through the six participating exhibiting companies. For any information about Peruvian products and services, you can write to us or call us through any of the available contact methods.

OMARSA S.A.

Stand / Booth: A 602 – A 601

Nombre de la empresa: Omarsa S.A.
Persona de contacto: Sandro Coglitore
Dirección: Lotización Industrial al Rio Solar 3, Duran, Ecuador
Mail: sales@omarsa.com.ec
Teléfono: +593 99 004 1400
Página web: www.omarsa.com.ec

Fundada en 1977, OMARSA se especializa en el cultivo, procesamiento y exportación de camarón sostenible. Comprometidos con el control de calidad y la preservación ambiental, hemos alcanzado altos estándares, garantizando camarones de primera calidad. Con más de 46 años de experiencia, somos uno de los 2 principales exportadores de camarón de Ecuador, ofreciendo una gama diversa que incluye camarones enteros, cola y productos con valor agregado.

Established in 1977, OMARSA focuses on sustainable shrimp farming, processing, and export. With a commitment to quality control and environmental preservation, we've achieved high standards, ensuring top-quality shrimp. With over 46 years of experience, we're among Ecuador's top 2 shrimp exporters, offering a diverse range, including head-on, head-less, and value-added products.

OTECEL S.A. / MOVISTAR

Stand / Booth: A 221 – A 222

Nombre de la empresa: Movistar Empresas Ecuador marca de Telefónica

Persona de contacto: Jeluz Esqueda
Dirección: Centro Corporativo Ekopark Torre 3 : Av. Simón Bolívar y Vía a Nayón
Mail: Movistar.empresas@telefonica.com
Teléfono: (02) 2227-700
Página web: https://empresas.movistar.com.ec/

Telefónica es una de las principales compañías de telecomunicaciones a nivel mundial, destacada por su sólido capital de mercado y número de clientes. Ofrece conectividad integral y de alta calidad mediante redes fijas, móviles y banda ancha, cumpliendo con los estándares más exigentes. A través de su unidad Movistar Empresas, Telefónica se ha consolidado como el socio estratégico líder para el sector empresarial, brindando soluciones digitales avanzadas de Cloud, Ciberseguridad, IoT, Big Data & Advertsing y Conectividad. Nuestra estrategia se centra en proporcionar tecnología de vanguardia, habilitando a nuestros clientes para explorar un amplio espectro de posibilidades y potenciando su desarrollo.

Telefónica is one of the leading telecommunications companies worldwide, distinguished by its strong market capitalization and customer base. It offers comprehensive, high-quality connectivity through fixed, mobile, and broadband networks, meeting the highest standards. Through its Movistar Empresas unit, Telefónica has established itself as the leading strategic partner for the business sector, providing advanced digital solutions in Cloud, Cybersecurity, IoT, Big Data & Advertising, and Connectivity. Our strategy focuses on delivering cutting-edge technology, enabling our clients to explore a wide range of possibilities and enhancing their growth.

P.Q.A PRODUCTORES QUÍMICOS ECUATORIANOS S.A.

Stand / Booth: A 600

Nombre de la empresa: Productores Químicos Ecuatorianos PQA S. A.
Persona de contacto: Alexis Gallegos (Gerente General)
Dirección: Troncal E35, Km 4,8 vía Pifo – Pintag; Parque Industrial Quito, Lote 14
Mail: gerenciapqaec@pqa.com.co

Teléfono: +593 989090276
Página web: <https://www.pqa.com.co>

Productores Químicos Ecuatorianos PQA S. A., es una empresa con una sólida trayectoria en la producción y comercialización de polietileno de alta calidad. Comprometidos con la innovación y la sostenibilidad, ofrecemos soluciones integrales para diversos sectores industriales, incluyendo agricultura, acuicultura, alimentos, industria, sanidad, entre otros.

Nuestra amplia gama de productos, rigurosos controles de calidad y servicio personalizado nos convierten en el socio estratégico ideal para el crecimiento de su negocio.

En PQA, trabajamos día a día para impulsar el desarrollo del Ecuador, respetando el medio ambiente y generando valor para nuestros clientes y la sociedad.

Productores Químicos Ecuatorianos PQA S. A. is a company with a solid track record in the production and marketing of high-quality polyethylene. Committed to innovation and sustainability, we offer comprehensive solutions for various industrial sectors, including agriculture, aquaculture, food, industry, healthcare, among others.

Our wide range of products, rigorous quality controls, and personalized service make us the ideal strategic partner for the growth of your business.

At PQA, we work every day to promote the development of Ecuador, respecting the environment and generating value for our customers and society.

PACIFIC OCEAN S.A. PACIFOCSA

Stand / Booth: B 122

Nombre de la empresa: Pacific Ocean S.A. Pacifocsa
Persona de contacto: Elizabeth Chica (Jefe de ventas)
Dirección: Av. Juan Tanca Marengo y Joaquín Orrantía. Edificio 100 Business Plaza
Mail: echica@pacificocean.com.ec
Teléfono: +593 99 121 4949
Página web: <https://pacificocean.com.ec/>

Pacific Ocean S.A. se ha establecido como la agencia de carga líder en Ecuador, destacándose por ofrecer soluciones logísticas integrales. En 2023, manejamos más de 20,000 TEUS en exportaciones marítimas y estamos consolidando nuestra presencia en exportaciones aéreas en 2024. Además, gestionamos la cadena logística de las principales empresas importadoras del país.

Con nuestra experiencia, garantizamos una integración eficiente en cada etapa del proceso logístico. Nos especializamos en transformar los desafíos logísticos en soluciones fluidas y confiables, asegurando la máxima satisfacción de nuestros clientes.

Con Pacific Ocean S.A la complejidad logística se convierte en un proceso simple y eficaz.

Pacific Ocean S.A. has established itself as the leading freight forwarder in Ecuador, standing out for offering comprehensive logistics solutions. In 2023, we handled more than 20,000 TEUs in maritime exports and we are consolidating our presence in air exports in 2024. In addition, we manage the logistics chain of the main importing companies in the country.

With our experience, we guarantee efficient integration at every stage of the logistics process. We specialize in transforming logistic challenges into smooth and reliable solutions, ensuring maximum customer satisfaction.

With Pacific Ocean S.A., logistic complexity becomes a simple and efficient process.

PAPELERA NACIONAL S.A.

Stand / Booth: A 112

Nombre de la empresa: Papelera Nacional S.A.
Persona de contacto: Annabella Villa
Mail: avilla@panasa.com.ec

PESCAEQUIPOS S.A.

Stand / Booth: A 309

Nombre de la empresa: Pescaequipos S.A.

Persona de contacto: Jacqueline Troya – Gissella Peña
Mail: jtroya@pescaequipos.com
gissella@pescaequipos.com

PICA PLÁSTICOS INDUSTRIALES C.A.**Stand / Booth: A 114**

Nombre de la empresa: Pica Plásticos Industriales C.A.
Persona de contacto: Veronica Cascante / Andrea Eguez
Mail: vcascante@pika.com.ec
aseguez@pika.com.ec

PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.**Stand / Booth: C 103 – C 104**

Nombre de la empresa: Plasticos Rival
Persona de contacto: Carolina Valdivieso
(Coordinadora de Marketing)
Dirección: Ricaurte - Cuenca
Mail: mercadeo@plasticosrival.com
Teléfono: 2890144
Página web: <https://plasticosrival.com>

Rival, empresa ecuatoriana comprometida con mejorar la calidad de vida a través de productos innovadores. Es el líder en la fabricación y comercialización de tuberías para mercados nacionales e internacionales. Contribuye a la sostenibilidad de industrias y comunidades donde opera, con soluciones integrales de productos de alta calidad. Entre sus desarrollos más destacados se encuentran los Bins Isotérmicos Inteligentes, equipados con tecnología IoT que transmite datos en tiempo real bajo su propia infraestructura LoRaWan. Esta tecnología permite un control, trazabilidad y gestión en tiempo real de la cadena productiva y logística, adaptándose a diversas necesidades y mercados.

[Rival, an Ecuadorian company committed to improving quality of life through innovative products. It is the leader in manufacturing and commercialization of pipes for national and international markets. It contributes to](#)

[sustainability of industries and communities where it operates by providing high-quality, comprehensive product solutions. Among its most notable developments are the Smart Isothermal Bins, equipped with IoT technology that transmits real-time data via its own LoRaWan infrastructure. This technology enables real-time control, traceability, and management of production and logistics chains, adapting to various needs and markets.](#)

PLASTIMET INDUSTRIA METAL PLASTICA S.A.**Stand / Booth: B 116**

Nombre de la empresa: Plastimet S.A.
Persona de contacto: Giovanni Salazar (Jefe Comercial)
Dirección: Km 11,5 vía a Daule, sector Inmaconsa, solar 36 mz H-32
Mail: gsalazar@plastimetsa.com
Teléfono: (593) 986669831
Página web: <https://plastimetsa.com/>

Plastimet S.A., brinda soluciones innovadoras y creativas de productos plásticos fabricados a la medida, con calidad de primera y servicio técnico personalizado.

[Plastimet S.A., provides innovative and creative solutions for custom-made plastic products, with first-class quality and personalized technical service.](#)

PLASTIMUNDO CIA. LTDA.**Stand / Booth: A 318**

Nombre de la empresa: Plastimundo Cía. Ltda.
Persona de contacto: Sabine Medina
Mail: marketing@ecuapack.com

POET**Stand / Booth: B 203 - B 204**

Nombre de la empresa: Poet

Persona de contacto: Jena Sergeant
Mail: jena.sergeant@poet.com

POLIGRUP S.A.
Stand / Booth: A 500

Nombre de la empresa: Poligrup S.A.
Persona de contacto: Paola Peralta
Mail: pperalta@poligrup.ec

PRILABSA
Stand / Booth: A 611

Nombre de la empresa: Prilabsa
Persona de contacto: Pamela Iturralde (Jefe Mercadeo)
Dirección: Av. C. J. Arosemena, C.C. Albán Borja
Mail: piturraldea@prilabsa.com.ec
Teléfono: (04) 3712415
Página web: <https://www.prilabsa.com>
No. de Stand:

Somos una multinacional fundada en el año 1992, nos dedicamos a la comercialización de productos relacionados a la industria acuícola con los estándares más altos de calidad y garantía en el mercado. Hemos cubierto las necesidades de laboratorios de larvas, camaronerías y piscicultura, gracias al pleno conocimiento y experiencia en el sólido mercado de la industria acuícola.

[We are a multinational company founded in 1992, dedicated to the marketing of products related to the aquaculture industry with the highest standards of quality and guarantee in the market. We have met the needs of larvae laboratories, shrimp farms and fish farming, thanks to our full knowledge and experience in the solid market of the aquaculture industry.](#)

PROBAC S.A.
Stand / Booth: A 409

Nombre de la empresa: Probac S.A.
Persona de contacto: Adriana Jalil
Mail: adrianajalila@probacsa.com

PROBRISA S.A.
Stand / Booth: C 203

Nombre de la empresa: Probrisa S.A.
Persona de contacto: Héctor García
Mail: hgarcia@probrisa.com

PRODUCTORA CARTONERA S.A.
Stand / Booth: B 103 - B 104

Nombre de la empresa: Productora Cartonera S.A.
Persona de contacto: Victor Aguilar / Evelyn Diaz
Mail: victor.aguilar@procarsa.com.ec
evelyn.diaz@procarsa.com.ec

PRODUCTOS PARAÍSO C.L.
Stand / Booth: A 513

Nombre de la empresa: Productos Paraíso del Ecuador C.L.
Persona de contacto: Francisco Rivas (Gerente Comercial)
Dirección: Oficina Quito: Av. Amazonas y Av. Patria. Edificio Cofiec. Sexto piso. Quito, Pichincha 17012376, EC

Oficina Guayaquil: Av. Juan Tanca Marengo. Km 4 ½ Guayaquil, Guayas, EC

Punto de fábrica: Tambillo - Ecuador, Panamericana Sur Km. 25

Mail: gerencia.c@paraiso.com.ec
Teléfono: Tambillo: PBX: +593 2 2317 012
 Quito: PBX: +593 2 2228 018
 Guayaquil: PBX: +593 4 2658 342
Página web: <https://www.empaquesparaiso.com.ec>

Productos Paraíso del Ecuador C.L. es una empresa ecuatoriana líder con 50 años de experiencia en la fabricación de productos plásticos flexibles. Ofrecemos precios competitivos, entrega rápida y garantías de alta calidad, impulsando un rápido crecimiento en la industria de empaques de polietileno a nivel local e internacional. Como empresa sustentable, nos enfocamos en reducir el uso de recursos no renovables y en recolectar desechos plásticos post-consumo. Nuestra avanzada planta de recuperación es una de las más grandes del país, cumpliendo con las normativas ambientales de Ecuador y contribuyendo a un futuro más sostenible para las próximas generaciones.

Productos Paraíso del Ecuador C.L is a leading Ecuadorian company with 50 years of experience in manufacturing flexible plastic products. We offer competitive pricing, fast delivery, and high-quality guarantees, driving rapid growth in the local and international polyethylene packaging industry. As a sustainable company, we focus on reducing non-renewable resource use and collecting post-consumer plastic waste. Our advanced recovery plant is one of the largest in the country, adhering to Ecuador's environmental regulations and contributing to a more sustainable future for upcoming generations.

PROSOL S.A.

Stand / Booth: B 221

Nombre de la empresa: Prosol S.A.
Persona de contacto: Carlos Franco
Mail: cfranco@metroinvest.com.ec

QLF LABS SPA

Stand / Booth: C 308

Nombre de la empresa: Qlf Labs Spa
Persona de contacto: Carolina Doren / Roberto Fuenzalida
Mail: cdoren@qlflabs.com
rfuenzalida@qlflabs.com

REDBARNGROUP ECUADOR C.L.

Stand / Booth: A 103

Nombre de la empresa: Red Barn Aquaculture
Persona de contacto: Carolina Morejón
Dirección: Km 16 vía a Daule
Mail: servicioalcliente@redbarngroup.com.ec
Teléfono: + 593 988731694
Página web: www.redbarngroup.com.ec

Representamos y distribuimos productos premium de alta calidad para acuicultura, contamos con profesionales expertos en calidad de agua y control de enfermedades. Somos filial de Red Barn Group Internacional.

Full Camarón® Ofrecemos calcio, magnesio y potasio en novedosa formulación que brinda minerales puros, alta concentración y biodisponibilidad del 100%. Corrige con acción inmediata cualquier deficiencia presente.

Aqua Booster® Potente estimulante de crecimiento y controlador de amplio espectro de patógenos microbianos. Controla rápidamente un amplio rango de patógenos nocivos.

We represent and distribute premium quality aquaculture products, we have expert professionals in water quality and disease control. We are a subsidiary of Red Barn Group International.

Full Camarón® We offer calcium, magnesium and potassium in a novel formulation that provides pure minerals, high concentration and 100%

bioavailability. Correct any deficiencies present with immediate action.

Aqua Booster® Powerful growth stimulant and broad spectrum controller of microbial pathogens. Rapidly controls a wide range of harmful pathogens.

RIMFROST AS

Stand / Booth: B 216

Nombre de empresa: Rimfrost AS
Persona de contacto: Julio Lopez Alvarado (VP sales)
Dirección: Notenesgata 6, 6002 Alesund, Noruega
Mail: julio.lopez.alvarado@rimfrostgroup.com
Teléfono: +44 7397680752
Página web: <https://www.rimfrostkrill.com/>

Rimfrost AS es una empresa Noruega dedicada a la producción de ingredientes a partir de krill. Nuestro nuevo barco ha sido diseñado para revolucionar la pesca del krill en la Antártida, manejando una de las operaciones pesqueras más amigables con el ambiente de todo el mundo. Nuestro producto estrella para la acuicultura es el hidrolizado de krill, producido a bordo a partir de krill fresco, utilizando un proceso de elaboración único y patentado: la hidrólisis enzimática. Nuestro hidrolizado de krill permite aumentar la palatabilidad de los alimentos balanceados, y ayuda a sustituir la harina de pescado con los mejores resultados.

Rimfrost AS is a Norwegian company dedicated to the production of ingredients from krill. Our new boat has been designed to revolutionize krill fishing in Antarctica, managing one of the most environmentally friendly fishing operations in the world. Our flagship product for aquaculture is krill hydrolysate, produced on board from fresh krill, using a unique and patented manufacturing process: enzymatic hydrolysis. Our krill hydrolysate increases the palatability of shrimp feeds and helps to replace fish meal with the best results.

ROBOTICA ECOLÓGICA INDUSTRIAL - ROBOTILSA

Stand / Booth: C 211

Nombre de la empresa: Robótica Ecológica Industrial
Persona de contacto: Lincoln Bowen (Jefe de I+D)
Dirección: Cdla. Inmaconsa calle Las Acacias s/n y Cedros
Mail: lbowen@robotilsa.com

Teléfono: (00593) 963631703
Página web: <https://robotilsa.com/>

Robotilsa es una empresa ecuatoriana, reconocida a nivel internacional por ser fabricantes de Alimentadores Automáticos Ecológicos (AAE) que contribuyen con el aumento de la eficiencia productiva del sector camaronero. Somos aliados estratégicos de nuestros clientes a quienes brindamos un servicio de alto valor por las soluciones integrales de alimentación automática que les ofrecemos a través de los equipos de alta calidad, asesoría personalizada y respaldo técnico oportuno.

Robotilsa is an Ecuadorian company, recognized internationally for being manufacturers of Ecological Automatic Feeders (AAE) that contribute to increasing the productive efficiency of the shrimp sector. We are strategic allies of our clients to whom we provide a high-value service through the comprehensive automatic feeding solutions that we offer through high-quality equipment, personalized advice and timely technical support.

ROTOGAL SLU

Stand / Booth: B 210 - B 211

Nombre de la empresa: Rotogal S.L.
Persona de contacto: Gonzalo Lopez Vazquez
Dirección: Polígono Industrial Espiñeira, 36 Boiro- España
Mail: gonzalo.lopez@rotogal.com
Teléfono: 0034686619068
Página web: www.rotogal.com

Mayor fabricante europeo de bins isotérmicos para industria acuícola.

Fabrica bins y tarimas de la más alta calidad para la logística y manipulación en la industria camaronera. Cuenta con más de 20 años de trayectoria y dispone de oficina comercial en Ecuador.

Europe's largest manufacturer of isothermal bins for the aquaculture industry.

Manufactures bins and pallets of the highest quality for logistics and handling in the shrimp industry. It has more than 20 years of experience and has commercial office in Ecuador.

S.G.S. DEL ECUADOR S.A.**Stand / Booth: A 119**

Nombre de la empresa: S.G.S. Del Ecuador S.A.
Persona de contacto: Roberto Robles
Mail: roberto.robles@sgs.com

SAEPLAST AMERICAS INC.**Stand / Booth: B 205 - B 206**

Nombre de la empresa: Saeplast Americas Inc.
Persona de contacto: María Isabel Witt (Sales Director)
Dirección: 100 Industrial Drive. Saint John, NB. Canada E2R 1A5.
Mail: sales.sj@saeplast.com
Teléfono: +1-506-633-0101 /+593 9 6726-0565
Página web: www.saeplast.com

En Saeplast fabricamos contenedores isotérmicos, carritos y pallets de polietileno rotomoldeado. Proveemos soluciones de empaque de grado alimenticio que mitigan los riesgos de seguridad alimentaria y reducen sus costos operacionales. Nuestro compromiso con la innovación, seguridad de los colaboradores y sostenibilidad nos impulsa a establecer los estándares de la industria.

In Saeplast we manufacture rotationally molded polyethylene insulated containers, buggies, and pallets tailored to the food industry. We provide internationally recognized, premium packaging solutions that mitigate food safety risks while also reducing operational costs. Our firm commitment to innovation, employee safety, and sustainability drives us to set the industry standard.

SALCEDO MOTORS**Stand / Booth: A 111 - A 125 - E 100**

Nombre de la empresa: Salcedo Motors
Persona de contacto: Gabriela Vera
Mail: gvera@salcedomotors.com

SCHRYVER DEL ECUADOR S.A.**Stand / Booth: C 311**

Nombre de la empresa: Schryver del Ecuador
Persona de contacto: Alfredo Escobar
Mail: alfredo.escobar@schryver.com

SEATEC S.A.**Stand / Booth: A 108**

Nombre de la empresa: Seatec S.A.
Persona de contacto: Ing. Soledad Lozano – Coordinadora Comercial
Dirección: Barrio Abdón Calderón, Av. 12-24, Mz. 37A, Calles 18 y19; (diagonal al Cementerio de La Libertad) - Ecuador
Mail: comercial@seatecsa.ec
Teléfono: (04) 3907334 - 099 134 4878
Página web: http://seatecsa.ec/

En SEATEC S.A., lideramos proyectos de acuicultura en Ecuador y en el exterior, impulsando la innovación y el desarrollo en el sector acuícola, brindando servicios y materiales de la más alta calidad, para satisfacer las necesidades de la Industria. Con más de veinte años de experiencia; somos el socio estratégico que necesitas.

At SEATEC S.A., we lead aquaculture projects in Ecuador and abroad, driving innovation and development in the aquaculture sector by providing the highest quality in services and materials to meet the industry's needs. With over twenty years of experience, we are the strategic partner you need.

SEDEMI SERVICIOS DE MECÁNICA INDUSTRIAL DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES S.C.C.**Stand / Booth: B 212**

Nombre de la empresa: Sedemi
Persona de contacto: María Eugenia Andrade/ Luis Llumiquinga

Dirección: Vía Sangolquí-Amaguaña km 4.5, Lotización El Carmen Lote No 4
Mail: info@sedemi.com
Teléfono: (593 2)2093 992 ext. 1122/
(593 9) 8841 7118
Página web: www.sedemi.com

Somos constructores de soluciones a la medida para proyectos de infraestructura desde hace 47 años, desarrollando proyectos icónicos que reflejan nuestro compromiso con el desarrollo del país.

Nuestras unidades de negocios especializadas atienden a diferentes sectores como Industria, Urbano, Minería, Petróleo y Gas, Energía y Telecomunicaciones. Para el sector industrial acuícola, contamos con un equipo multidisciplinario experto en ingeniería, procura y construcción, abarcando toda la cadena de valor del camarón. Ofrecemos soluciones para plantas de procesamiento de alimento balanceado, plantas de producción y valor agregado, cámaras frías, centros de distribución, sistemas de generación, transmisión y distribución de energía, así como sistemas de automatización, instrumentación domótica y eficiencia energética.

We are builders of customized solutions for infrastructure projects, with 47 years of experience, developing iconic projects that reflect our commitment to the development of the country.

Our specialized business units serve different sectors such as Industry, Urban, Mining, Oil and Gas, Energy and Telecommunications. For the aquaculture industrial sector, we have a multidisciplinary team of experts in engineering, procurement and construction, covering the entire shrimp value chain. We offer solutions for balanced feed processing plants, production and value-added plants, cold storage, distribution centers, energy generation, transmission and distribution systems, as well as automation systems, smart instrumentation and energy efficiency systems.

SEINMEX**Stand / Booth: C 111**

Nombre de la empresa: Seinmex
Persona de contacto: Fernando Sañudo

Dirección: Durán 092406, Ecuador, vía Durán Km 3.5, junto a la bodega #12, Bodegas Julián
Mail: comercializacion@seinmex.com
Teléfono: +593 96 892 6373
Página web: www.seinmex.com

Seinmex, empresa mexicana líder en el desarrollo y fabricación de equipos innovadores para la cosecha de camarón, es la respuesta a cualquier desafío durante la cosecha. Además de nuestros equipos, ofrecemos servicios en campo, mantenimiento y refacciones de máxima calidad. Con una destacada presencia en Ecuador, nos comprometemos a brindar soluciones de alta calidad a acuicultores globalmente. Innovación y excelencia en cada paso.

SHANDONG HUADONG BLOWER CO. LTD.**Stand / Booth: A 113 b**

Nombre de la empresa: Shandong Huadong Blower Co., Ltd
Persona de contacto: Elisa Li (Gerente Comercial)
Dirección: Taiping Industrial Park, Xiuhui Town, Zhangqiu City, Shandong Province, China
Mail: elisa@huadongblower.com
Teléfono: +86 15806553406
Página web: www.huadongblower.com/

Shandong Huadong Blower Co., Ltd. está ubicado en el distrito de Zhangqiu, provincia de Shandong, establecida en la década de 1990, con una superficie de 38.000 metros cuadrados, 100 conjuntos de equipos de centro de mecanizado CNC, 200 empleados y más de 20 doctorados en equipo I+D. Contamos con certificados ISO9001, ISO14001, CE, EAC, ATEX, etc.

Principales productos: Sopladores Roots, Bombas de Vacío, Turbosopladores y Compresores de vapor. Nuestros productos se utilizan ampliamente en la acuicultura (IPRS), tratamiento de aguas residuales (PTAR), transporte neumático, cemento, energía eléctrica, papel, alimentos y bebidas, metalurgia, minería y otras industrias.

SINCERE AQUA**Stand / Booth: A 109**

Nombre de la empresa: Sincere Aqua
Persona de contacto: Martin Johansen
Dirección: Emporium, Puerto Santa Ana, Guayaquil Ecuador
Mail: martin@sincereaqua.com
Teléfono: +45 53585693
Página web: www.sincereaqua.com

En Sincere Aqua, somos apasionados por el cultivo de camarones de precisión. Nuestra tecnología aborda desafíos clave como la densidad de siembra y el monitoreo de camarones, ayudando a los camaroneros a reducir costos y aumentar la rentabilidad. Creemos que aprovechar la tecnología y la automatización para la recopilación masiva de datos es esencial para hacer que el cultivo de camarones sea escalable y más rentable.

Nuestra misión es proporcionar herramientas que empoderen a los camaroneros para expandir sus operaciones de manera efectiva, manteniendo un fuerte enfoque en la sostenibilidad.

At Sincere Aqua we are passionate about precision shrimp farming. Our technology tackles key challenges like stocking density and shrimp monitoring, helping farmers reduce costs, and boost profitability. We believe leveraging technology and automation for data mass collation is essential for making shrimp farming scalable and more profitable.

Our mission is to provide tools that empower shrimp farmers to grow their operations effectively while maintaining a strong focus on sustainability.

SKRETTING

Stand / Booth: A 312

Nombre de la empresa: Skretting
Persona de contacto: Alexandra Vasconez / Piero Botteri
Dirección: Km 6.5 & 4.5 Vía Durán-Tambo, Durán
Mail: alexandra.vasconez@skretting.com / piero.botteri@skretting.com
Teléfono: 2598100

Página web: www.skretting.ec / www.libreriaskretting.ec

Skretting es líder global en nutrición acuícola, con una producción de más de 2 millones de toneladas de alimento al año y con presencia en 19 países. Su propuesta de valor está basada en 4 pilares: innovación e investigación y desarrollo, calidad & seguridad alimentaria, sostenibilidad, y modelos & servicios. La visión de la empresa es ser líderes globales en la entrega de soluciones nutricionales innovadoras y sustentables, que apoyen de la mejor forma el rendimiento de peces y camarones; tomando en consideración los limitados recursos naturales y la población mundial en crecimiento.

Skretting Ecuador, es de propiedad de SHV y Nutreco y tiene compañías operativas en los cinco continentes, para producir y distribuir alimentos, desde la reproducción hasta la cosecha, para más de 60 especies de camarones y peces de cultivo. Cuenta con dos plantas en Ecuador, una planta en Honduras y una agencia en Tumbes, Perú. Skretting ofrece un servicio técnico integral que incluye: diagnóstico de la camaronera, estrategia de manejo de cultivo, alimentación de precisión, seguimiento en campo, capacitación al personal de camaronera y servicio de laboratorio.

Skretting is the global leader in aquaculture nutrition, with a production of more than 2 million tons of food per year and presence in 19 countries. It's value proposition is based on four pillars: innovation and research and development (R&D), quality & food safety, sustainability, and models & services. The company's vision is to be the global leader in delivering innovative and sustainable nutritional solutions that support the best performance of fish and shrimp; taking into account the limited natural resources and the growing world population.

Skretting Ecuador, is owned by Nutreco / SHV and has operating companies on five continents to produce and distribute feed, from breeding to harvesting, for more than 60 species of shrimp and farmed fish. It also has two feed mills in Ecuador, one feed mill in Honduras and an agency in Tumbes, Peru. Skretting offers a complete technical service that includes: shrimp farm diagnosis, farming management strategy, precision nutrition, field monitoring, training for field staff and laboratory service.

SOCIEDAD NACIONAL DE GALÁPAGOS C.A.

Stand / Booth: A 407

Nombre de la empresa: Sociedad Nacional de Galápagos C.A. – Songa

Persona de contacto: Jessica Orozco
Mail: jessica.orozco@songa.com

SOLUCIONES PLÁSTICAS INDUSTRIALES S.A.
SOLIPLAST S.A.**Stand / Booth: B 208**

Nombre de la empresa: Soliplast S.A.
Persona de contacto: Paola Andrea Florez Camayo
Dirección: Parque Industrial 2, vía Café Madrid.
Bucaramanga / Santander / Colombia.
Mail: ventasinternacionales@soliplast.com.co
Teléfono: (+57) 310 263 4629
Página web: <https://soliplast.com/>

Soliplast S.A. es una compañía colombiana que exporta a toda América y tiene por objeto social la fabricación de pallets plásticos elaborados en polietileno de alta densidad virgen y reciclado, los cuales son inyectados con tecnología Structural Foam, la cual permite obtener pallets altamente resistentes pero ligeros, ofreciendo así una eficiente solución de almacenamiento logístico para compañías de todas las industrias, brindando una asesoría técnica durante todo el proceso, y propendiendo una economía circular entre sus clientes y proveedores.

Soliplast S.A. is a Colombian company that exports to all of America and whose corporate purpose is the manufacture of plastic pallets made of virgin and recycled high-density polyethylene, which are injected with Structural Foam technology, which allows for obtaining highly resistant but lightweight pallets, thus offering an efficient logistics storage solution for companies in all industries, providing technical advice throughout the process, and promoting a circular economy among its customers and suppliers..

SOLVESA ECUADOR S.A.**Stand / Booth: B 112 - B 113**

Nombre de la empresa: Solvesa Ecuador S.A.
Persona de contacto: Luis Bravo
Mail: luis.bravo@solvesacorp.com

SORT RITE INTERNATIONAL**Stand / Booth: B 118**

Nombre de la empresa: Sort Rite International
Persona de contacto: Lilia Olvera / Esteban Avendaño
Mail: lilia@sort-rite.com
esteban@sort-rite.com

SUZUKI MARINE**Stand / Booth: B 213**

Nombre de la empresa: Suzuki
Persona de contacto: Nelson Sotomayor
Dirección: Cdla. y Av. Dr. Elías Muñoz Vicuña, Guayaquil
Mail: nsotomayor@comandato.com
Teléfono: 04 600 9000
Página web: suzukimotos.ec
suzukimotores.ec

Marca japonesa que se caracteriza por su experiencia y calidad en fabricación de motores fuera de borda y motos. Además, cuenta con servicio post venta a través de sus talleres especializados y una completa gama de repuestos.

Japanese brand known for its experience and quality in the manufacture of outboard motors and motorcycles. It also offers after-sales service through its specialized workshops and a complete range of spare parts.

SWISSGAS DEL ECUADOR S.A.**Stand / Booth: B 201**

Nombre de la empresa: Swissgas del Ecuador S.A.S.
Persona de contacto: Mathias Frei (Desarrollo de Negocios)
Dirección: Av. J. Tanca Marengo Km 1.8, Edificio Conauto
Mail: mfrei@swissgas.com.ec
Teléfono: (04) 2599210
Página web: www.swissgas.com.ec

Swissgas es una empresa ecuatoriana que se constituyó a finales del año 2011, con el fin de satisfacer las necesidades de gases para la industria y hospitales en Ecuador, para lo cual se instaló una planta moderna que representa una inversión nunca antes realizada en la industria de gases, con maquinarias nuevas y de alta tecnología, para la fabricación de Oxígeno, Nitrógeno, Argón y Acetileno, en estado líquido y gaseoso.

Swissgas is an Ecuadorian company that was established at the end of 2011, in order to satisfy the gas needs for industry and hospitals in Ecuador, for which a modern plant was installed that represents an investment never before made in the gas industry. gases, with new and high-tech machinery, for the manufacture of Oxygen, Nitrogen, Argon and Acetylene, in liquid and gaseous states.

SWISSOIL DEL ECUADOR S.A. SWISSOIL

Stand / Booth: E 101

Nombre de la empresa: Swissoil del Ecuador S.A. Swissoil
Persona de contacto: Raquel Islam
Mail: islamre@swissoil.com.ec

TECNOACUA (KARASTE S.A.)

Stand / Booth: A 300

Nombre de la empresa: Tecnoaqua (Karaste S.A.)
Persona de Contacto: Alexander Colka (Gerente General)
Dirección: C.C. Plaza Sai Baba Local 38, Km 4.5 Vía Durán Tambo, Guayas
Mail: alexcolka@tecnoacua.com.ec
Teléfono: 0994070618

Página web: <https://www.tecnoacua.com.ec>

Somos Tecnoacua en Ecuador con 10 años en el mercado, representamos a DIVA para ventas en Latinoamérica que es la mejor marca de aireadores multi paletas con más de 15.000 aireadores entre Perú, Ecuador, Honduras, Nicaragua y México vendidos y más de 50 productores de camarón satisfechos con la calidad y el servicio de Tecnoacua. DIVA es una importante industria china de acuicultura líder avalada con ventas de más de 100.000 equipos al año mundialmente que son para trabajo muy pesado.

We are Tecnoacua in Ecuador with 10 years in the market, we represent DIVA for sales in Latin America, which is the best brand of multi-blade aerators with more than 15,000 aerators sold between Peru, Ecuador, Honduras, Nicaragua and Mexico and more than 50 shrimp producers satisfied with the quality and service of Tecnoacua. DIVA is an important Chinese aquaculture industry leader backed by sales of more than 100.000 equipment per year worldwide that are for very heavy work.

TECNOTRI INDUSTRIA DE PLASTICOS LTDA.

Stand / Booth: B 111

Nombre de la empresa: Tecnotri
Persona de contacto: Stefano Calcara – Export Manager
Dirección: RS 324 KM 75 N° 1001 Vila Maria (RS) Brazil
Mail: stefano.calcara@tecnotri.com.br
Teléfono: Tel +55 54 33592400 Whats+55 51 981151861
Página web: www.tecnotri.com.br

Productos de plástico rotomoldeado para manipulación y transporte de los más variados tipos de productos en industria farmacéutica, alimenticia, frigoríficos y finalmente sector de acuicultura y camaroneras. Facilitamos y agilizamos el ciclo productivo con nuestros Pallets y Bins.

Rotomolded Plastic Products for handling and transporting the most various types of products in pharmaceutic industry, food industry, slaughterhouses and finally aquaculture and shrimp processing industry. We do facilitate and

make easy the production cycle with our Pallets and Bins.

TELEARSEG S.A.S.**Stand / Booth: A 122**

Nombre de la empresa: Telearseg S.A.S.
Persona de contacto: Gloria Arízaga / David Cedeño
Mail: david.cedeno@telearseg.net
info@telearseg.net
gloria.arizaga@telearseg.net

TELEMETRIA AQUICOLA (AQUAMETRICS) S.A.**Stand / Booth: A 121**

Nombre de la empresa: Telemetría Aquícola (Aquametrics) S.A.
Persona de contacto: Ing. Carlos Aguilar Borja
Dirección: Lizardo García 211 entre Vélez y Hurtado, Guayaquil – Ecuador
Mail: carlos.aguilar@aquametrics.com.ec
Teléfono: (+593) 99-744-2326
Página web: www.aquametrics.com.ec

SOMOS SENSORES ACUÍCOLAS

Aquametrics provee sensores de oxígeno, temperatura, salinidad, Ozono, pH, Redox, CO₂, etc. Estas herramientas tecnológicas ayudan al departamento de producción a detectar irregularidades y/o amenazas antes de que ocurran; y, les permiten aplicar estrategias para óptimo manejo alimenticio lo que permite obtener mejores producciones.

Conocemos la tecnología y asesoramos en el diseño e implementación de la solución que se ajuste a las necesidades de nuestros clientes.

Hasta septiembre 2024, Aquametrics tiene en operación más de 5.000 sensores en piscinas camaroneras, tanques de laboratorios de larvas,

RAS de maduración y camiones de transporte de larvas de Ecuador y Perú.

Somos la solución para detección temprana de anomalías. Somos la solución para producir más y mejor.

WE ARE AQUACULTURE PROBES

Aquametrics supplies Dissolved oxygen, temperature, salinity, Ph, Ozono, Redox, CO₂ probes, etc. These technological tools assist the Production Department to detect irregularities and threats before they happen; and, they allow them to apply strategies for optimal management of feed what yields higher productivity.

We understand technology and advice our customers on the design and implementation of solutions that meet their needs.

Up to September 2024, Aquametrics has operating more than 5000 probes in shrimp ponds, hatcheries tanks, Maturation RAS, tanks for transportation of larvae in Ecuador and Perú.

We are the solution for early detection of anomalies. We are the solution to produce more and better.

TRACTOMAQ**Stand / Booth: A 510**

Nombre de la empresa: Tractomaq
Persona de contacto: Denisse Pesantes
Mail: dpesantes@tractomaq.com

UNITED STATES SOYBEAN EXPORT COUNCIL (USSEC)**Stand / Booth: A 707**

Nombre de la empresa: U.S. Soybean Export Council – USSEC
Persona de contacto: Jairo Amezcuita
Dirección: 16305 Swingley Ridge Road, Suite 200, Chesterfield, MO 63017-USA.
Mail: jamezcuita@ct.ussec.org
Teléfono: +573173641926
Página web: Home - U.S. Soybean Export Council (ussec.org)

El Consejo Exportador de Soya de los Estados Unidos (USSEC) se enfoca en aumentar la preferencia del uso de la soya de EE. UU. en el consumo humano, la acuicultura y el alimento para el ganado en más de 80 países a nivel internacional. Los miembros de USSEC representan la cadena de suministro de la soya, incluidos los agricultores de soya de EE. UU., procesadores, transportistas de productos, comerciantes, empresas aliadas del sector agrícola y organizaciones agrícolas.

The U.S. Soybean Export Council (USSEC) focuses on differentiating, elevating preference, and attaining market access for the use of U.S. Soy for human consumption, aquaculture, and livestock feed in 80+ countries internationally. USSEC members represent the soy supply chain including U.S. Soy farmers, processors, commodity shippers, merchandisers, allied agribusinesses, and agricultural organizations.

VARADERO CATBOSA

Stand / Booth: A 209

Nombre de la empresa: Varadero Catbosa
Persona de contacto: Ana Mero
Mail: rivercargo@hotmail.com

VENTAS AVÍCOLAS VETAVES CIA. LTDA.

Stand / Booth: A 701

Nombre de la empresa: Ventas Avícolas Vetaves Cía. Ltda.
Persona de contacto: Roberto Vargas
Mail: almeydainfo@vetaves.net

VEPAMIL S.A.

Stand / Booth: A 102

Nombre de la empresa: Vepamil S.A.
Persona de contacto: Carlos Guerrero
Mail: cguerrero@vepamil.com

VESEIND S.A.

Stand / Booth: C 105

Nombre de la empresa: Veseind S. A.
Persona de contacto: Marla Verdesoto
Dirección: Ciudadela. Adace Mz. 2 Sl. 1
Mail: mverdesoto@veseind.com
Teléfono: 043 812 520
Página web: <https://www.veseind.com/>

Veseind S.A, es una empresa ecuatoriana, fundada en el 2006, la cual brinda soluciones avanzadas en el área de ingeniería en protección contra incendio dentro del territorio nacional.

Actualmente cuenta con sus divisiones de importación, ventas al por mayor, servicios e ingeniería y proyectos, brindando seguridad y protección del fuego a las empresas nacionales y multinacionales.

Su propósito de proteger juntos al mundo, transformando el riesgo en seguridad, lo ha llevado día a día a posicionarse como un líder en el mercado ecuatoriano de protección contra incendio, estarías listo para continuar protegiendo juntos a nuestro país y al mundo del fuego?

Veseind S.A. is an Ecuadorian company, founded in 2006, that provides advanced solutions in the field of fire protection engineering within the national territory.

It currently has divisions for importation, wholesale sales, services, and engineering and projects, offering fire safety and protection to both national and multinational companies.

Its mission to protect the world together, transforming risk into safety, has led it to become a leader in the Ecuadorian fire protection market. Are you ready to continue protecting our country and the world from fire?

WENGER MANUFACTURING

Stand / Booth: B 215 - B 214

Nombre de la empresa: Wenger Manufacturing
Persona de contacto: Christina Shirinian
Mail: cshirinian@wenger.com

YANTAI GRAND MACHINERY ENGINEERING CO. LTD.

Stand / Booth: B 218

Nombre de la empresa: Yantai Grand Machinery Engineering
Persona de contacto: Defang Bi (General Manager)
Dirección: No2, Weiwu Road, Hi-tech Development Zone, Yantai, China
Mail: Bi@yantaigrand.com
Teléfono: +86 535 8209166
Página web: www.yantaigrand.com

Yantai Grand se comprometió a proporcionar soluciones llave en mano para el procesamiento de productos Aqua, con más de 20 años de experiencia en equipos de refrigeración industrial, equipos de cadena de frío y equipos de procesamiento de mariscos.

Yantai Grand committed to provide the turn key solutions for Aqua product processing, with more than 20 years' experience among the industrial refrigeration equipment, cold chain equipment and seafood processing equipment.

ZEIGLER BROS INC.

Stand / Booth: A 612

Nombre de la empresa: Zeigler Bros. Inc.
Persona de contacto: Dora Cota
Mail: dora.cota@zeiglerfeed.com

AQUA[®] EXPO

PATROCINADORES / OFFICIAL SPONSORS



ORGANIZA / ORGANIZER



www.aquaexpo.com.ec