



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LAS DIETAS FRESCAS DE
FUENTE ANIMAL COMO ALIMENTO PARA REPRODUCTORES

TENE ARMIJOS MARYURI GISSELLA
INGENIERA ACUÍCULTORA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LAS DIETAS
FRESCAS DE FUENTE ANIMAL COMO ALIMENTO PARA
REPRODUCTORES

TENE ARMIJOS MARYURI GISSELLA
INGENIERA ACUÍCULTORA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

EXAMEN COMPLEXIVO

DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LAS DIETAS FRESCAS DE FUENTE
ANIMAL COMO ALIMENTO PARA REPRODUCTORES

TENE ARMIJOS MARYURI GISSELLA
INGENIERA ACUÍCULTORA

RIVERA INTRIAGO LEONOR MARGARITA

MACHALA, 18 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
18 de febrero de 2022

DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA DE LAS DIETAS FRESCAS DE FUENTE ANIMAL COMO ALIMENTO PARA REPRODUCTORES

por Maryuri Tene

Fecha de entrega: 08-feb-2022 10:01a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1757726144

Nombre del archivo: TRABAJO_COMPLEXIVO._SRTA,_TENE.docx (950.55K)

Total de palabras: 3056

Total de caracteres: 16283

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, TENE ARMIJOS MARYURI GISSELLA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Determinación de la importancia de las dietas frescas de fuente animal como alimento para reproductores, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de febrero de 2022



TENE ARMIJOS MARYURI GISSELLA
0750216731

DEDICATORIA

“Este trabajo está dedicado a:

A mi mami Maricela Armijos Guamán quien con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a todos mis docentes y amigos, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, muchas gracias.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCION.....	6
2. DESARROLLO.....	8
2.1 Dietas Para Reproductores <i>Litopenaeus vannamei</i>	8
2.2 Dietas en el ciclo de engorde	9
2.2.1 Técnicas intensivas	10
2.2.2. Técnicas semintensivas.....	10
2.2.3 Técnica súper intensiva	10
2.2.4 Técnica extensiva.....	11
2.3 Nivel de Proteínas para Reproductores	11
2.4 Fuentes de proteína	14
2.4.1 Fuente de proteína animal	14
2.4.1.1 Harina de calamar	14
2.4.1.2 Harina de salmón	14
2.4.1.3 Harina de calamar.....	14
2.4.1.4 Nauplios de artemia.....	14
2.4.2 Fuente de proteína vegetal	15
2.4.2.1 Harina de soja.....	15
2.4.2.2 Harina de espirulina.....	15
2.5 Dietas frescas	15
2.5.1 Importancia de las dietas frescas.....	15
2.5.2 Ventajas de las dietas frescas en el <i>Litopenaeus vannamei</i>	16
2.5.3 Desventajas de las dietas frescas.....	16
2.6 Enfermedades que producen las dietas frescas	16
2.6.1 Virus de la cabeza amarilla.....	17
2.6.2 Virus de la mancha blanca (WSSV)	17
2.7Tipos de dietas para los reproductores	18
2.8 Porcentajes mínimos y máximos para dietas frescas	19
CONCLUSIÓN.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1. Nivel general de proteínas para camarón (insertadas en la alimentación)	12
Tabla 2. Alimentos de origen animal como alternativa de dietas frescas	18
Tabla 3. Alimentos de origen vegetal como alternativa de dietas frescas	19
Tabla 4 Valores dietéticos para el <i>Litopenaeus Vannamei</i>	19

RESUMEN

Los *Litopenaeus vannamei*, son especies pertenecientes al grupo de los camarones, una de las características principales, son que dentro del sector acuícola son la especie con mayor demanda, tanto a nivel nacional como internacional. Si bien es cierto, en Ecuador esta especie, es una de las materias primas que ayuda al movimiento económico del país, todo esto gracias a los métodos de producción que los especialistas utilizan para tener mayor rentabilidad, una de ellas, es la aplicación de dietas frescas como alternativas de alimentación para los *Litopenaeus vannamei*, debido a las propiedades y nutrientes que aportan para el organismo de los camarones.

Una de las ventajas de utilizar esta alternativa, es que los gastos de producción son menores ya que la mayoría son organismos biológicos que proporcionan nutrientes naturales, pudiendo ser de origen animal o vegetal. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el uso excesivo de los mismos desglosa una variedad de enfermedades que atacan contundentemente el cuerpo de estos animales, tanto así que en algunas ocasiones ha provocado altos niveles de mortalidad en los cultivos.

A raíz de aquello, se ha realizado una revisión bibliografía con el único fin de analizar los efectos positivos y negativos en cuanto a la utilización de las dietas frescas como una alternativa alimenticia, de tal forma que exista una mayor comprensión y sobre todo concientización en cuando a su usabilidad.

PALABRAS CLAVE

Litopenaeus vannamei

Cultivo

Dietas frescas

ABSTRACT

The *Litopenaeus vannamei*, are species belonging to the shrimp group, one of the main characteristics is that within the aquaculture sector they are the species with the highest demand, both nationally and internationally. Although it is true, in Ecuador this species is one of the raw materials that helps the economic movement of the country, all this thanks to the production methods that specialists use to have greater profitability, one of them is the application of diets fresh as feeding alternatives for *Litopenaeus vannamei*, due to the properties and nutrients they provide for the shrimp organism.

One of the advantages of using this alternative is that production costs are lower since most are biological organisms that provide natural nutrients, and may be of animal or plant origin. However, it must be taken into account that their excessive use breaks down a variety of diseases that forcefully attack the body of these animals, so much so that on some occasions it has caused high levels of mortality in crops.

As a result of that, a literature review has been carried out with the sole purpose of analyzing the positive and negative effects regarding the use of fresh diets as a food alternative, in such a way that there is a greater understanding and, above all, awareness when to its usability.

KEYWORDS

Litopenaeus vannamei

Culture

fresh diets

INTRODUCCION

La presente investigación está enfocada en la importancia de las dietas de fuente animal como alimento para reproductores, en este caso se hace referencia a los organismos acuáticos, puesto que dentro de la acuicultura de ellos depende la movilidad económica de un país e incluso son considerados como una de las prioridades en el reino animal.

Tomando en consideración aquello, autores como Gutierrez, Velazco, & León (2019) mencionan que las dietas a base de animales, tienen grandes nutrientes esenciales como por ejemplo altos niveles en proteínas, así como también en lípidos. Estos nutrientes ayudan a que el sistema inmunitario de los camarones se fortalezca, de la tal manera que influye en la reproducción sexual de los mismos.

Para Alvarado, Ochoa, Rojo, & et al (2021) estas dietas mejoran el proceso del desove, sobre todo cuando se trata de peces jóvenes, que se encuentran en la etapa larvaria y juvenil, por lo cual, al mantener una dieta estricta a base de fuente de otras especies, no solo mejora su reproducción sino también su crecimiento y peso, incluso los protege de cualquier tipo de enfermedades bacterianas.

Considerando lo dicho, el *Litopenaeus vannamei*, es una de las especies más importantes a nivel mundial, puesto que generalmente son las que se pueden cultivar más rápido. En uno de los estudios realizados por Bonett (2017) reflejó que el camarón blanco es una de las especies más producida en países como México, Ecuador, Tailandia y China, demostrando que son uno de los pilares para el movimiento económico del mismo. Esto se debe a su capacidad de adaptación, así como también a los niveles altos presenta en cuanto a la fecundidad.

Por otra parte, Erchao, Chang, Wang, & et al (2018) describen al *Litopenaeus vannamei*, como una de las especies más propensas a enfermedades, debido a que es susceptible a

un virus conocido como la mancha blanca. No obstante, en una de sus evaluaciones determinó que la única manera de que estas especies se vuelvan resistentes a estos patógenos es a través de una dieta estricta basada en fuente de animales.

2. DESARROLLO

2.1 Dietas Para Reproductores *Litopenaeus vannamei*

El sistema reproductor del camarón *Litopenaeus vannamei*, es complejo ya que en su sistema reproductor cada testículo está constituido por ocho lóbulos, que se encuentran entrelazados por vasos deferentes, los mismos que se encuentran separados tanto interna, como externamente. Esto se debe a que cada sección tiene una dirección diferente, en este caso se encuentran ubicados de forma ascendente, así como también de forma descendente, en este caso el ducto espermatofórico y el accesorio (Peralta, Montavo, & et, 2017). Cabe recalcar que esta especie proviene del fondo de aguas lodosas y los adultos generalmente habitan en el mar, mientras que los más jóvenes en pequeñas lagunas, es por ello que es una de las especies más cultivadas a nivel mundial.

Ahora bien, en cuanto a la dieta de los *Litopenaeus vannamei*, Peixoto, Soares, & Allen (2020) manifiestan que explorar temas sobre la dieta del camarón blanco, es un desafío ya que existen varios métodos. Sin embargo, la principal dieta es la que generalmente está compuesta de proteína vegetal y proteína animal.

Hay que señalar que sea cual sea la dieta que se utilice para esta especie, los camarones blancos son lentos para alimentarse, pero a pesar de aquello mantienen una continuidad ya que poseen “pereiópodos quelantes”, los cuales les sirven como transporte para llevar los residuos del alimento hacia las piezas bucales (Peixoto, Soares, & Allen, 2020)

Otras investigaciones, destacan al camarón blanco como un “bentónico omnívoro” debido a que la capacidad que tiene para el almacenamiento de la comida es muy pequeña, incluso cuando cultiva estas especies el número de veces para alimentarlo varía entre 8 a 15 veces, por el mismo motivo de que su sistema digestivo es super pequeño (Reis, Novriadi, & et, 2019).

2.2 Dietas en el ciclo de engorde

Generalmente, dentro del ciclo de engorde del *Litopenaeus vannamei* existen cuatro técnicas importantes para que esta especie tenga un proceso normal de engorde y crecimiento, siendo de categoría intensiva, súper intensiva, semi intensiva y extensivas, las cuales representan diferentes niveles de densidad.

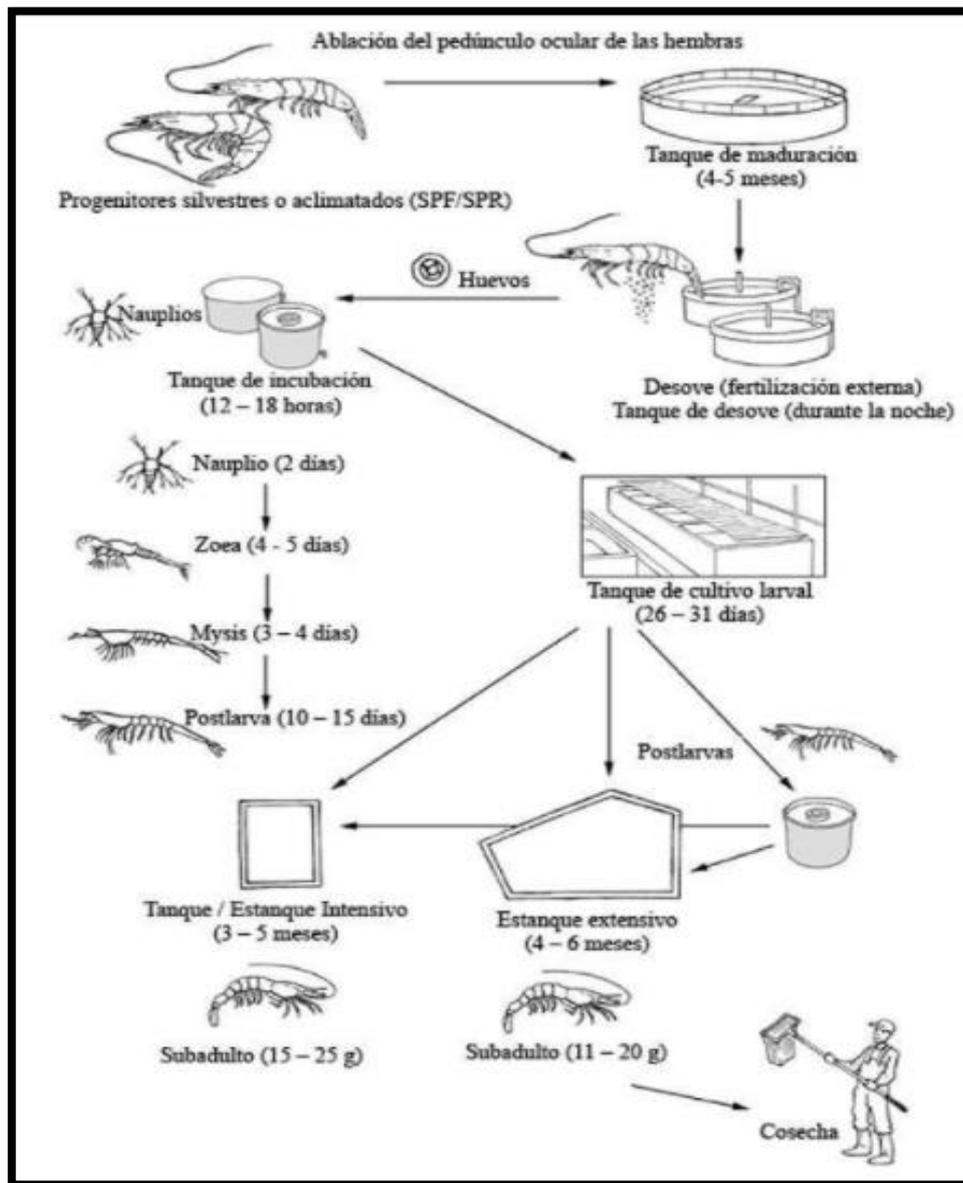


Ilustración 1. Ciclo de producción del *Litopenaeus vannamei*

Fuente: (Crespi, 2009)

2.2.1 Técnicas intensivas

Para la aplicación de técnicas intensivas en el proceso de engorde del *Litopenaeus vannamei*, particularmente son aplicadas a las granjas que se encuentran ubicadas en áreas intermareales, donde los abrevaderos puedan desaguarse completamente hasta el punto de estar secos. Normalmente, este sistema se aplica mayoritariamente en América Latina y especialmente en Asia, puesto que aplican en esta técnica en tierras con salinidad muy baja, sobre todo la localidad para esta especie.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por Corral (2019) mientras más económico sea el proceso mayor rentabilidad tendrá, puesto que en este tipo de granja intensiva se busca elevar los niveles de productividad. Es necesario aclarar, que comúnmente los abrevaderos son de tierra; a pesar de eso, aún se utilizan membranas especiales para su recubrimiento con la finalidad de disminuir los niveles de erosión y contribuir al mejoramiento del agua, el número de veces en la que se basa su dieta está entre 5 a 7 veces al día ya que su balanceado alimenticio es de 1,5 a 1,9.

2.2.2. Técnicas semi intensivas

Esta técnica de engorde consiste en una alimentación natural, la misma que se da a través de productos naturales, los cuales son administrados entre 2 a 4 veces al día. Una de las características importantes dentro de este tipo de técnicas es que su proceso de fertilización se da en abrevaderos. Para ello, la densidad de siembra de los *Litopenaeus vannamei* está entre 15 y 40 PL/m equivalente de 2 a 3 cosechas por año, generalmente en América Latina (Corral, 2019).

2.2.3 Técnica súper intensiva

Estudios realizados sobre el proceso de engorde para los *Litopenaeus vannamei*, revelan que esta es una de las técnicas más eficaces tanto para su crecimiento normal como para

su proceso alimenticio, ya que los sistemas que se aplican para la siembra son sustentables económicamente, sobre todo seguros para el medio ecológico, tanto así que el camarón que se produce en estos sistemas tiene niveles altos en calidad, tamaño y peso. A comparación de otros sistemas, este es el más eficaz ya que el número de producción está entre 30.000 a 75.000 kg/ha tasa perteneciente tanto a la cosecha como al crecimiento (Corral, 2019).

2.2.4 Técnica extensiva

Utilizada mayoritariamente en Latinoamérica, las semillas que se emplean son silvestres, debido a que los abrevadores donde son cultivados pertenecen a la marea alta. Para este tipo de técnicas el *Litopenaeus vannamei* es alimentado con productos naturales que tienen bajos niveles de proteínas, las dosis utilizadas son de 2 a 3 veces al día. Esta es una de las razones por las que, los camarones blancos son cultivados con densidades bajas con una sola cosecha al año, ya que los camarones cosechados son pequeños con un peso de 10 a 12g (Corral, 2019).

2.3 Nivel de Proteínas para Reproductores

Generalmente las personas encargadas del proceso alimenticio de estas especies, deben tomar en cuenta que depende mucho el balance que aplique, pues a mayores niveles de proteínas, menores niveles de crecimiento, así mismo mientras más proteínas tengan, más energía. Sin embargo, el objetivo central de las proteínas dentro de la dieta de estas especies es mantener un balance, donde el crecimiento sea lo esencial; es por ello que, autores como Cobo & Pérez (2018) recomiendan establecer un balance entre las proteínas, carbohidratos y los lípidos.

Un experimento realizado por Ramos, González, & et al (2019) aplicaron un 25% proteína al proceso de maduración ovárica del *Litopenaeus vannamei*, lo cual dio como resultado un aumento del 45% de hemolinfa; esto quiere decir que, las proteínas en su totalidad del

obtuvieron un crecimiento del 15% en la hepatopáncreas, lo cual significa la existencia de estabilidad en el IGS de dos a cinco días hasta el término del proceso de maduración. Esto demuestra que, de acuerdo a los niveles de proteínas que se le proporcione al *Litopenaeus vannamei*, los resultados en su proceso de maduración serán efectivos; sin embargo, esto no quiere decir que se debe aplicar de manera desmedida las cantidades de proteínas en la dieta de esta especie, sino que más bien, de acuerdo a la necesidad del animal, proporcionarle lo que su cuerpo necesita, generando un balance proteico esencial (Saavedra, Peralta, Ordinola, & et, 2018).

Tabla 1. Nivel general de proteínas para camarón (insertadas en la alimentación)

Especies	Estadio	Requerimiento (%)
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Protozoa	30
	Mysis	50
	Postlarvae	20-25
	Postlarvae	30-35
	Juvenil	32
<i>Litopenaeus setiferus</i>	Protozoa	30
	Mysis	60
	Postlarvae	50
	Postlarvae	28-32
	Juvenil	30
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Postlarvae	30
	Juvenil	28-33
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Postlarvae	44
	Juvenil	30
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Postlarvae	40

	Juvenil	15
<i>Marsupenaeus P. japonicus</i>	Postlarvae	45-55
	Juvenil	52-57
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	Juvenil	18-28
<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	Juvenil	40
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Juvenil	51
<i>Farfantepenaeus notialis</i>	Juvenil	25-35
<i>Farfantepenaeus duorarum</i>	Postlarvae	50
	Juvenil	35
<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Postlarvae	30-40
	Juvenil	
<i>Penaeus indicus</i>	Juvenil	43
<i>Penaeus merguensis</i>	Juvenil	50-55
<i>Penaeus monodon</i>	Postlarvae	34-42
	Juvenil	

Fuente: (Molina, 2016, pág. 27)

Expertos en el cultivo de camarón, manifiestan que las proteínas son un elemento nutricional muy importante dentro de las dietas de los camarones, ya que presentan grandes ventajas para su correcto proceso de maduración; pero a su vez, es necesario concientizar sobre los niveles de aminoácidos que ciertos alimentos de fabricados tienen para su engorde, ya que esto puede provocar efectos secundarios, sobre todo al encontrarse en la etapa reproducción, ya que se convierten en entes principales de

contaminación, principalmente por la cantidad exagerada de nitrógeno que su cuerpo desecha (Pizarro, Rendón, & Maldonado, 2019).

2.4 Fuentes de proteína

2.4.1 Fuente de proteína animal

2.4.1.1 Harina de calamar

La harina de calamar, es una de las dietas de maduración, la cual sirve como fuente de proteína esencial, para el crecimiento del camarón, en este caso como un estimulante eficaz para el *Litopenaeus vannamei* (Espinoza, Silva, García, & et, 2015).

2.4.1.2 Harina de salmón

La harina de salmón, se lo utiliza como parte de las dietas frescas, posee altos niveles de proteína, generalmente es utilizada para los *Litopenaeus vannamei*, durante la etapa post larval (Espinoza, Silva, García, & et, 2015).

2.4.1.3 Harina de calamar

La harina de calamar, es uno de las alternativas más utilizadas en las dietas frescas, ya que posee 15g de ácido glutámico y aproximadamente el 88% de proteínas (Espinoza, Silva, García, & et, 2015).

2.4.1.4 Nauplios de artemia

Los nauplios de artemia, son considerados dentro de la dieta frescas, como una alternativo primordial para el *Litopenaeus vannamei*, sobre todo cuando han sido atacados por patologías que dañan su organismo, una de las funciones principales es que, ayudan a elevar los niveles de su sistema inmune, sobre todo extienden su tiempo de supervivencia (Miravalles, 2018).

2.4.2 Fuente de proteína vegetal

2.4.2.1 Harina de soja

La harina de soja, ayuda a mantener equilibrado la dieta de los camarones, disminuyendo los niveles de mortalidad en el grupo de los *Litopenaeus vannamei*, sobre todo porque posee grandes cantidades de minerales, particularmente se lo considera como un escudo protector contra enfermedades bacterianas en el cultivo de camarón (Faillace, Vergara, & Suárez, 2016).

2.4.2.2 Harina de espirulina

La harina de espirulina, es utilizada como parte de los suplementos en la alimentación del camarón, ya que su función principal es mejorar la pigmentación de la piel del mismo, sobre todo ayuda a renovar el sistema inmune de aquellos camarones que han sido afectados por enfermedades virales. Por ejemplo, el virus de la mancha blanca, que es considerado como uno de los causantes de mortalidad en los *Litopenaeus vannamei* (Civera, Villarreal, & Galindo, 2018).

2.5 Dietas frescas

Autores como Méndez, Pérez, & Reyes (2018) denominan a las dietas frescas como alimentos sin procesar, que son parte del proceso alimentario y de crecimiento, a este grupo intervienen moluscos, ostras, poliquetos, mejillones, krill, entre otros. Esta dieta, es utilizada a fin de acelerar la maduración, así como también la reproducción de especies como los *Litopenaeus vannamei*.

2.5.1 Importancia de las dietas frescas

Dentro del proceso de alimentación en especies como el camarón blanco, las dietas frescas son importantes ya que se convierten en un complemento esencial que aporta minerales y vitaminas. Desde esta perspectiva Curbelo, Leal, & Núñez (2016) aseguran

que las dietas frescas, se convierten en un escudo ante la desnutrición en la etapa postlarva del *Litopenaeus vannamei*.

2.5.2 Ventajas de las dietas frescas en el *Litopenaeus Vannamei*.

De acuerdo con Mirabent & Toledo (2018) en uno de sus artículos publicados en la Revista de Investigaciones Pesqueras, encontró tres beneficios importantes durante el proceso dietético de esta especie, datos que pudo respaldar mediante un experimento aplicado a 150 animales de la especie antes mencionada, para ello asume lo siguiente:

- En un tiempo determinado de 11 semanas el peso aumenta.
- El tamaño es notable al cabo de las primeras 28 semanas.
- Aumento de niveles de supervivencia.

2.5.3 Desventajas de las dietas frescas

De la misma manera, Mirabent & Toledo (2018) asimiló en el mismo experimento las siguientes desventajas:

- Las dietas frescas pueden convertirse en factores contaminantes de enfermedades.
- Las especies que son utilizadas como parte de las dietas frescas, tienen un valor nutricional inestable, debido a que provienen de lugares silvestres.
- Otra de las desventajas es la disminución en cuanto a la productividad, ya que puede causar pérdidas económicas.

2.6 Enfermedades que producen las dietas frescas

Durante el tiempo de alimentación establecido por los especialistas para el buen desarrollo del *Litopenaeus vannamei*, se han visto resultados positivos ante el uso de los mismos, como parte de las estrategias del cultivo. Sin embargo, durante ese proceso, de la misma forma se ha logrado comprobar y visualizar que, el utilizarlos desmedidamente ha provocado diferentes tipos de enfermedades que no solo ha atacado al grupo objetivo,

sino que más bien ha causado pérdidas económicas, ya que, para su cuidado, las personas encargadas deben invertir un capital para la producción.

A raíz de esto, las enfermedades más comunes que se han presentado en los cultivos de camarón al utilizar las dietas frescas, han sido las siguientes:

2.6.1 Virus de la cabeza amarilla

El virus de la cabeza amarilla, es una de las enfermedades que se a causa de agentes ambientales, la misma que es relacionada con enfermedades provocadas por las dietas frescas, ya que los camarones al recibir una alimentación de maduración están expuestos a que agentes ambientales contaminantes, pero principalmente por una alimentación descontrolada en cuanto a la inserción de proteína animal en la alimentación, lo que ha provocado que al menos el 95% de la producción presente signos de mortalidad (Rubio, Silveira, & et, 2020).



Ilustración 2. *Litopenaeus vannamei* con YHV

Fuente: (Pinheiro, 2010)

2.6.2 Virus de la mancha blanca (WSSV)

El virus de la mancha blanca, se da mayoritariamente en los camarones que se encuentran en la etapa post larval; se reflejan a través de la falta de apetito, la intensidad de coloración en los apéndices, razón por la cual, algunos autores recomiendan el uso controlado de

dietas frescas, ya que al ser uno de los más efectivos su excesivo puede ser uno de los peores aliados para la alimentación del camarón (Rubio, Silveira, & et, 2020).

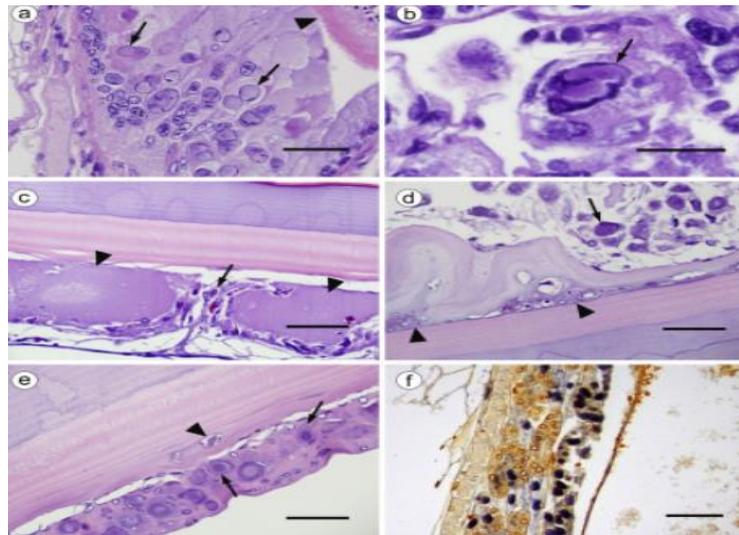


Ilustración 3. Virus de la mancha blanca en camarón

Fuente: (Hawke, 2020).

2.7 Tipos de dietas para los reproductores

Autores como Ramos, González, & et al (2019) mencionan que la dieta más efectiva que existe para los *Litopenaeus vannamei* es, aquella que esta combinada por lípidos y ácidos grasos. Para esto, los considerados mayoritariamente como efectivos dentro del proceso alimenticio son los fosfolípidos, como actores potentes que ayudan a acelerar el proceso de reproducción, tanto así que los ayuda a la transportación de las grasas esenciales en todo el cuerpo del píscico.

Tabla 2. Alimentos de origen animal como alternativa de dietas frescas

<i>Alimentos</i>	<i>Coefficiente alimenticio</i>
<i>Almeja fresca</i>	8–10 g
<i>Langosta fresca</i>	1,3
<i>Gusano seda fresco</i>	1,5 – 1,25g

<i>Harina de pescado</i>	5- 8 g
<i>Carne fresca</i>	5-10
<i>Harina de carne</i>	1,51 – 2,15
<i>Lombriz</i>	4-6

Fuente: (FAO , 2020)

Tabla 3. Alimentos de origen vegetal como alternativa de dietas frescas

<i>Alimentos</i>	<i>Coefficientes</i>
<i>Harina de trigo</i>	7,2
<i>Harina de soya</i>	3-5
<i>Salvado de cebada</i>	6,3 - 7

Fuente: (FAO , 2020)

2.8 Porcentajes mínimos y máximos para dietas frescas

Para determinar los porcentajes mínimos y máximos dentro de las dietas frescas utilizadas para el camarón blanco, a continuación, se mencionan las siguientes:

Tabla 4 Valores dietéticos para el *Litopenaeus vannamei*

Nutrientes	Precria (valor mínimo - máximo)	Inicio de dieta (valor mínimo- máximo)	Finalización de engorde (valor mínimo - máximo)
Proteínas	20% - 30%	30% - 35%	25% - 30%
Carbohidratos	15% - 25%	25% - 40%	25% - 40%
Lípidos	5% -10%	8% - 16%	8% - 16%

Fuente: (García & Carrillo, 2015)

Es importante explicar que, en una de las investigaciones realizadas por García & Carrillo (2015) establece datos importantes donde demuestra que el *Litopenaeus vannamei*, debe tener dentro de su dieta más proteínas y carbohidratos, puesto que estos le ayudarán a su peso y tamaño; sin embargo, insertar lípidos significa aumentar fuente de energía para el cuerpo de estas especies.

CONCLUSIÓN

Las dietas frescas dentro de la alimentación del camarón, son una de las alternativas más efectivas en el cultivo del camarón, especialmente del *Litopenaeus vannamei*, ya que es una de las especies con mayores demandas. Si bien es cierto, es importante que, dentro de las dietas alimenticias, puedan proporcionarles, proteínas, lípidos y ácidos orgánicos que ayuden a la mejoría tanto en su parte interna como externa.

Puesto que, cualquier tipo de alimentación que le sea aplicada a los *Litopenaeus vannamei*, debe llevar una correcta medida en cuanto a las proporciones, ya que al mismo tiempo pueden convertirse en beneficiosos y a su vez, provocar grandes desventajas como lo son enfermedades peligrosas que pueden elevar los niveles de mortalidad de esta especie, por ende enfermedades como la mancha blanca o la enfermedad de cabeza amarilla, son una de las reconocidas como causantes de mortalidad, puesto que son provocadas debido al uso excesivo de dietas de maduración, por esto, es recomendable usar las medidas bio ambientales ya que son una de las principales causas de que este tipo de enfermedades se establezcan en el organismo de los camarones *Litopenaeus vannamei*.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, L., Ochoa, A., Rojo, J., & et, a. (2021). EVALUACIÓN DEL ENSILADO FERMENTADO DE SUBPRODUCTOS DE TILAPIA Y SU UTILIZACIÓN COMO INGREDIENTE EN DIETAS PARA BAGRE DE CANAL. *BIOTECNIA*, 20(2), 3-45. Obtenido de <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/604>
- Bonett, B. (2017). Caracterización genética de líneas de reproductores de camarón blanco *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* en cultivo. *CICESE*, 1, 1-98. Obtenido de <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1007/1876>
- Civera, R., Villarreal, H., & Galindo, J. (2018). Uso de la harina de *Spirulina platensis* como atrayente en el alimento para el camarón *Litopenaeus schmitti*. *Revista CIBNOR*, 3, 2-15. Obtenido de <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/1804>
- Cobo, R., & Pérez, L. (2018). Aspectos generales del cultivo y la genética del camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 35(1), 18-23. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/19665/>
- Corral, D. (2019). Efectos de la inclusión dietaria de *Ulva clathrata* sobre el desempeño reproductivo y la calidad del desove en camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. *UANL*, 700-712. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/19665/>
- Crespi, V. (2009). *Cultured aquatic species fact sheets*. Obtenido de https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/aquaculture/CulturedSpecies/file/es/es_whitelegshrimp.htm
- Curbelo, R., Leal, S., & Núñez, a. e. (2016). Sustitución del alimento artificial en el esquema alimentario de postlarvas tempranas del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. *Revista electrónica de Veterinaria*, 17(11), 1-9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63649051011>
- Erchao, L., Chang, X., Wang, X., & et, a. (2018). La microbiota intestinal y su modulación para la cría saludable de camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei*. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26(3), 381-399. doi: <https://doi.org/10.1080/23308249.2018.1440530>

- Espinoza, L., Silva, A., García, S., & et, a. (2015). Uso de harina de cabeza de camarón como reemplazo proteico de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de *Totoaba macdonaldi*. *Latin american journal of aquatic research*, 43(3), 457-465. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3856/vol43-issue3-fulltext-7>
- Faillace, B., Vergara, R., & Suárez, A. (2016). Evaluación de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo (*L. vannamei*) con inclusión de proteína vegetal a base de harina de soya. *Revista AquaTIC*, 44(1), 2-6. Obtenido de <http://revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/271>
- FAO . (2020). *Alimentación con dietas suplementarias*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/AB492S/AB492S17.htm#ch3.3.2>
- García, T., & Carrillo, O. (2015). Nutrición del camarón blanco, *Litopenaeuschmitti* Burkenroad: 25 años de investigación científica. *Revista de Investigaciones Marinas*, 35, 24-40. Obtenido de <https://aquadocs.org/handle/1834/9076>
- Gutierrez, M., Velazco, J., & León, C. (2019). Revisión: necesidades nutricionales de peces de la familia Pimelodidae en Sudamérica (Teleostei: Siluriformes). *Revista de Biología Tropical*, 67(1), 146-163. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i1.33627>
- Hawke, J. (2020). *Enfermedades del camarón*. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Procambarus-clarkii-infected-by-white-spot-syndrome-virus-WSSV-a-Vas-deferens_fig3_26662811
- Méndez, Y., Pérez, Y., & Reyes, J. (2018). UN ALIMENTO DE ALTO VALOR NUTRICIONAL PARA LA ACUICULTURA. *Biotechnica*, 20(1), 7-24. doi:<https://doi.org/10.18633/biotechnica.v20i1.527>
- Mirabent, M., & Toledo, S. J. (2018). Dietas para reproductores de peces con potencial para el cultivo marino en Cuba. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 35(1), 30-37. Obtenido de <https://aquadocs.org/handle/1834/15124>
- Miravalles, A. (2018). Optimización del cultivo y de métodos de enriquecimiento en nauplios de *Artemia franciscana* como alimento vivo en acuicultura. *DIGITAL SCIC*(1), 23-45. Obtenido de <https://digital.csic.es/handle/10261/191920>

- Molina, P. (2016). Evaluación de varias fuentes de proteína vegetal en dietas para camarón *Litopenaeus vannamei*. *Universitat Politècnica de València, 1*, 206. doi:<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/63666>
- Peixoto, S., Soares, R., & Allen, D. (noviembre de 2020). An acoustic based approach to evaluate the effect of different diet lengths on feeding behavior of *Litopenaeus vannamei*. *Aquacultural Engineering, 91*, 1-10. doi:[doi:10.1016/j.aquaeng.2020.10211](https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.10211)
- Peralta, M. M., Montavo, H., & et, a. (2017). Morfología del sistema reproductor y del espermatóforo de *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco del Pacífico. *Hidrobiológica, 313-319*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972013000300004
- Pinheiro, G. (2010). *REMA Acuicultura*. Obtenido de <https://www.remacuicultura.org/2017/07/virus-de-la-mionecrosis-infecciosa-del.html>
- Pizarro, B., Rendón, J., & Maldonado, L. (2019). Desarrollo, proyección técnica y económica a gran escala, de extracción de proteína hidrolizada de la cabeza de camarón (*Litopenaeus vannamei*). *Zamorano - Escuela Agrícola Panamericana(1)*, 41. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6617>
- Ramos, L., González, M., & et, a. (2019). MADURACIÓN Y REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO DEL CAMARÓN BLANCO LITOPENAEUS SCHMITTI BURKENROAD EN CUBA./ MATURATION AND REPRODUCTION IN CAPTIVITY OF THE WHITE SHRIMP LITOPENAEUS SCHMITTI BURKENROAD IN CUBA. *Revista de Investigaciones Marinas, 39(1)*, 1-20. Obtenido de <http://www.rim.uh.cu/index.php/RIM/article/view/359>
- Reis, J., Novriadi, R., & et, a. (2019). Optimizing feed automation: improving timer-feeders and on demand systems in semi-intensive pond culture of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture, 519*, 2-33. doi:https://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=auto&tl=es&u=https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734759

Rubio, M., Silveira, R., & et, a. (2020). Prevalencia de enfermedades en el camarón de cultivo *L. vannamei* en Cuba. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 37(2), 57-65. Obtenido de <https://aquadocs.org/handle/1834/41620>

Saavedra, K., Peralta, T., Ordinola, A., & et, a. (noviembre de 2018). Detección de una proteína asociada a la enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND) en *Litopenaeus vannamei* bajo cultivo semi-intensivo en Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), 328-338. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100032