



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE VITAMINA C (ACIDO
ASCÓRBICO) EN EL CULTIVO DE CAMARÓN (*LITOPENAEUS*
VANNAMEI)

LOAYZA ABARCA BRYAN STEEVEN
INGENIERO ACUÍCULTOR

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE VITAMINA C (ACIDO
ASCÓRBICO) EN EL CULTIVO DE CAMARÓN (*LITOPENAEUS*
VANNAMEI)

LOAYZA ABARCA BRYAN STEEVEN
INGENIERO ACUÍCULTOR

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

EXAMEN COMPLEXIVO

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE VITAMINA C (ACIDO ASCÓRBICO) EN
EL CULTIVO DE CAMARÓN (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

LOAYZA ABARCA BRYAN STEEVEN
INGENIERO ACUÍCULTOR

GALARZA MORA WILMER GONZALO

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
20 de septiembre de 2021

Antiplagio_rev_new

por Bryan Loayza-abarca

Fecha de entrega: 25-ago-2021 08:26p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1636021451

Nombre del archivo: LOAYZA_ABARCA_BRYAN_TURNITIN.docx (273.32K)

Total de palabras: 4897

Total de caracteres: 25703

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

El que suscribe, LOAYZA ABARCA BRYAN STEEVEN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado **Ventajas y Desventajas del uso de Vitamina C (Ácido ascórbico) en el cultivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*)**, 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.

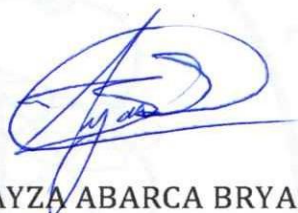
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

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.

El autor 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, 20 de septiembre de 2021



LOAYZA ABARCA BRYAN STEEVEN
0706313590

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION:.....	6
2.1. Historia del cultivo de camarón en el Ecuador	6
2.2. Prácticas de manejo del camarón durante el ciclo de cultivo.....	7
2.2.1. Siembra:	7
2.2.2. Tipos de siembra más comunes:.....	7
2.2.3. Alimentación	8
2.2.4. Control de enfermedades	8
2.2.6. Tratamientos para prevenir enfermedades en el cultivo de camarón	11
2.3. Vitamina c en el cultivo de organismos acuáticos.....	12
2.4. USO DEL ÁCIDO ASCÓRBICO EN LAS FASES DEL CULTIVO DE CAMARÓN	14
2.4.1. Maduración:.....	14
2.4.2. Larvicultura:.....	15
2.4.3. Engorde:	15
2.5. VENTAJAS DEL USO DE LA VITAMINA C EN EL CULTIVO DE CAMARÓN	16
2.5.1. Ventajas del Uso de Vitamina C en el cultivo de Camarón.....	16
2.5.2. Desventajas del Uso de la Vitamina C en el cultivo de camarón.....	18
3. CONCLUSIONES:.....	19
4. BIBLIOGRAFÍA.....	20

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Transferencia de <i>litopenaeus vannamei</i> hacia piscina de engorde	7
Ilustración 2: Alimentación automática para <i>litopenaeus vannamei</i> en engorde	8
Ilustración 3: Prevalencia de gregarinas sp. En cultivo de <i>litopenaeus vannamei</i>	9
Ilustración 4: <i>Vibrios</i> sp. En cultivo de camarón <i>litopenaeus vannamei</i>	10
Ilustración 5: "White spot" en cultivo de camarón <i>litopenaeus vannamei</i>	10
Ilustración 6: Ácido ascórbico en cultivo de camarón <i>litopenaeus vannamei</i>	13
Ilustración 7: Diferentes estadios de maduración en camarones <i>litopenaeus vannamei</i>	14
Ilustración 8: Larvicultura de camarón <i>litopenaeus vannamei</i>	15
Ilustración 9: Cultivos de camarón <i>litopenaeus vannamei</i> en fase de engorde.....	16
Ilustración 10: Cromatóforos expandidos en camarón <i>litopenaeus vannamei</i>	16

RESUMEN

El Ecuador a lo largo de la historia se ha caracterizado por ser uno de los productores de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) más grandes a nivel mundial, asimismo, se lo ha denominado a nivel internacional como “El mejor camarón del mundo” debido a su calidad nutricional, propiedades organolépticas de alta calidad. El cultivo de camarón en el Ecuador ha atravesado por una de las etapas más desastrosas en temas de producción, uno de los sin números problemas es la aparición de enfermedades donde la prevalencia se manifestó en la época de los años 2000 debido a la mancha blanca. El uso de insumos que se ha manifestado en el cultivo de camarón a raíz de la “Mancha Blanca” es la vitamina C o “Ácido ascórbico”. La vitamina C se ha utilizado gracias a los diferentes parámetros que benefician y potencian a los cultivos de organismos acuáticos. El uso de vitamina c ayuda a la regeneración de tejidos, disminución del estrés en cultivos de organismos acuáticos, asimismo, ayuda en la desinfección del agua. Dentro del cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) entre las ventajas más conocidas tenemos: ayuda en cada proceso como anti estresante, regulador de cloruros, regenerador de tejidos, fortalecimiento de los intercambios de minerales. Dentro de las desventajas actualmente se puede decir que se da debido al mal manejo, dentro de estos esta la deficiencia de vitamina c para el crecimiento, la sobredosis en el mejoramiento de calidad de agua con respecto a cloruros. Una de las desventajas exclusivas es la muerte negra o black death. Formándose la necrosis tanto del musculo como el exoesqueleto.

Palabras claves:

Camarón, Vitamina C, Ácido Ascórbico, Enfermedades, Ventajas, Desventajas, Crustáceos.

ABSTRACT

Ecuador throughout history has been characterized as one of the largest producers of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) worldwide, likewise, it has been called internationally as "The best shrimp in the world" due to its nutritional quality, high quality organoleptic properties. Shrimp farming in Ecuador has gone through one of the most disastrous stages in terms of production, one of the without problems is the appearance of diseases where the prevalence was manifested in the time of the 2000s due to the white spot. The use of inputs that has manifested itself in shrimp farming as a result of the "White Spot" is vitamin C or "Ascorbic acid". Vitamin C has been used thanks to the different parameters that benefit and enhance the cultures of aquatic organisms. The use of vitamin C helps tissue regeneration, reduces stress in aquatic organism cultures, and also helps disinfect water. Within the cultivation of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) among the best-known advantages we have: help in each process as an anti-stress, chloride regulator, tissue regenerator, strengthening of mineral exchanges. Among the disadvantages currently it can be said that it occurs due to poor management, within these is the deficiency of vitamin C for growth, the overdose in the improvement of water quality with respect to chlorides. One of the exclusive disadvantages is black death. Forming necrosis of both the muscle and the exoskeleton.

Keywords:

Shrimp, vitamin c, ascorbic acid, diseases, advantages, disadvantages

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón en las últimas décadas se ha vuelto más competente a raíz de la aparición de enfermedades que drásticamente inundaron y dejaron prácticamente en la ruina al sector acuícola, una de las enfermedades que más afectó al sector camaronero fue la mancha blanca, y gracias a esto se ha encaminado hacia la prevención, mejor manejo y a su vez la realización de buenas prácticas acuícolas, por otro lado, la implementación de insumos para este sector en los últimos 10 años está creciendo de una manera extremadamente intratable, donde ya no solo el grande productor busca una mejor alternativa para el mejoramiento de los cultivos sino que se está incluyendo al pequeño y mediano productor con el objetivo final de obtener un cultivo más prometedor y a su vez un cultivo de mejor calidad para el consumo y exportación. Uno de los principales insumos utilizados en la industria camaronera es la vitamina c en sus diferentes concentraciones, debido a que su uso tiene un rango muy amplio en esta industria, desde la desinfección, limpieza, salud animal, mejoramiento de la calidad de vida de los organismos en cautiverio, asimismo, se ha buscado nuevas metodologías en la aplicación de la vitamina c enfocándose en la Biología, fisiología y morfología de esta especie, partiendo desde la biotecnología y el sentido común. Este trabajo bibliográfico tiene como objetivo establecer ventajas y desventajas del uso de vitamina c (ácido ascórbico) en el cultivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*), el mismo que se centrara en la búsqueda de algunas sugerencias para su posible uso o no en lo que respecta al cultivo de camarón blanco y la prevención de enfermedades, por otro lado, también se hará referencia al manejo en el campo y laboratorio para que de esta manera sean impartidas todos los puntos de vista para el cultivo de camarón y el uso de la vitamina c.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION:

2.1.Historia del cultivo de camarón en el Ecuador

El sector camaronero en el Ecuador tuvo sus inicios a partir de los años 80, donde se obtenía la etapa larval de manera artesanal y silvestre, en estos años no existía un conocimiento apropiado de la materia para que luego su producción sea aproximadamente de 4 a 6 meses, luego para los años 90 el sector camaronero empezó con el auge con la implementación de nuevas estrategias a raíz de que este sector era el más rentable a nivel nacional, en el transcurso de los años 90 empezó la crisis sanitaria y económica por causa del apareamiento de virus mortales para los camarones, uno de los virus que más devastó fue el virus del “White spot” o comúnmente conocido como el virus de la mancha blanca. (Moncada-Sánchez, Ramírez-Quevedo, & González-Illescas, 2020)

Dentro de este proceso uno de los principales factores para la propagación de este virus fueron las desconocidas buenas prácticas de manejo, la captura irresponsable de larva silvestre, cultivos no regulados, luego de esto, el sector camaronero sufrió una gran transformación, donde se empezaron a realizar las producciones de larvas en cautiverio o laboratorio, regularización de empresas de cultivo de camarón, nuevas investigaciones para la erradicación errónea de este virus. (Moncada-Sánchez, Ramírez-Quevedo, & González-Illescas, 2020)

Para los siguientes años, las producciones de camarón en cautiverio fueron ajustándose a las diferentes necesidades locales y nacionales, sin embargo, no todas las empresas acuícolas se acogían a este nuevo ritmo de producción, la implementación de nuevas sustancias que no eran fiscalizadas, utilización de antibióticos dañinos para el ambiente y la salud tanto animal como humana, por otro lado, gracias a estas nuevas circunstancias el sector camaronero tuvo que buscar nuevas alternativas, dentro de estas se encontraban larvas genéticamente modificadas para que obtengan una mayor resistencia a los cambios climáticos y antropogénicos, fortalecimiento de infraestructuras, y por último, la duplicación y expansión del sector camaronero en temas de producción y espacios geográficos. (Revista Lideres, 2017)

Actualmente el manejo en el Ecuador se ha enfatizado en la búsqueda de nuevas opciones para la minimización de costos de producción y a su vez la obtención de producto con mejor calidad en temas relacionados a la adquisición por olor, sabor, textura,

y trazabilidad, asimismo, se ha realizado diversas investigaciones con la finalidad de optimizar los cultivos para que a su vez estos se vuelvan más eficientes y rentables y sobretodo amigables con el ambiente. (Urgilés, Toral, & Patiño, 2021)

2.2.Prácticas de manejo del camarón durante el ciclo de cultivo

Dentro del cultivo de camarón blanco en Ecuador tenemos las siguientes características que hacen parte de los diferentes procesos para poder obtener un cultivo mejorado y de calidad:

2.2.1. Siembra:

Dentro de las primeras etapas importantes tenemos la siembra de camarón tanto para sistemas de precria y engorde, se dice que la cantidad recomendada para una siembra perfecta oscila alrededor de 1'000.000 de animales/hectárea en precria y 150.000 animales/hectárea en sistemas semiintensivo o engorde, asimismo, debemos de tener en cuenta cada factor que pueda implicarse en la siembra de camarón, desde las condiciones ambientales como las condiciones antropogénicas, referidas exclusivamente a los parámetros del agua como el ambiente y a su vez la manipulación por parte del ser humano al momento de dicha siembra.-(Rugama & G., 2015)



Ilustración 1: Transferencia de *Litopenaeus vannamei* hacia piscina de engorde

2.2.2. Tipos de siembra más comunes:

Dentro de los tipos de siembra más comunes que se han realizado hasta la actualidad se encuentran la siembra directa que consiste en trasladar desde el laboratorio de larvas de camarón para luego introducirlos en las piscinas de engorde, en este tipo de siembras debemos de tener en cuenta principalmente los parámetros físicos y químicos del agua como salinidad, temperatura y oxígeno, otro tipo de siembra común que se realiza es la siembra por fases donde se las conoce vulgarmente como precria, este tipo de siembras consiste en llevar a un peso las larvas de camarón en un espacio reducido generalmente

de 1 hectárea para que luego sea transferida dicha larva a una piscina de engorde con la finalidad de obtener un mejor crecimiento del camarón y reducir los días de cultivo. (Tibanlombo & Romanelly, 2016)

2.2.3. Alimentación

Dentro del cultivo de camarón uno de los procesos más importantes es la alimentación, muchos autores han buscado nuevas alternativas para mejorar los sistemas de cultivos en cuanto a temas de nutrición acuícola, sin embargo, hasta la actualidad se ha podido encontrar un suplemento alimenticio más eficiente que el aceite de pescado. Por otro lado, el proceso de alimentación puede caracterizarse por varias técnicas de manejo en cuanto al alimento, dentro de estas técnicas o tipos de alimentación podemos encontrar alimentación en comederos, alimentación con testigos, alimentación al boleó, alimentación automática. Hoy en día las dos técnicas más utilizadas en nuestro país son las técnicas al boleó y alimentación automática, donde se busca reducir los costos del balanceado ya que este rubro puede llegar al 45% del presupuesto en gastos. (ruiz & torres, 2018)



Ilustración 2: Alimentación automática para *Litopenaeus vannamei* en engorde

2.2.4. Control de enfermedades

Dentro del control de enfermedades se puede decir que en esta fase se trata de prevenir las posibles enfermedades que aparezcan dentro de los cultivos de camarón, uno de las posibles herramientas para el control de enfermedades es la innovación de protocolos de bioseguridad, donde se prioriza la salud tanto del animal en cultivo como la de las personas que lo producen, asimismo, las diferentes concentraciones de los insumos acuícolas que son utilizados para el control de dichas enfermedades, un gran ejemplo son los ácidos orgánicos que funcionan en un nivel similar a los antibióticos, otro gran ejemplo es el uso de la vitamina c como desestresante. (Rendón & Balcázar, 2003)

2.2.5. Enfermedades comunes que se presentan durante el ciclo del camarón

Uno de los problemas más comunes en los cultivos de camarón son la aparición de enfermedades, entre estas enfermedades las patógenos más comunes son bacterias, protozoarios, virus y hongos, (Paucar, Pezo, & Macías, 2018) comentan que gracias a las respectivas investigaciones han podido desarrollar una lista de enfermedades dentro del cultivo de camarón que se detalla a continuación:

Dentro de los tipos parasitarios tenemos las gregarinas, estos parásitos se caracterizan principalmente por afectar al intestino y apoya rectal del camarón, su presencia puede estar enfocada en cualquier estadio de este organismo, asimismo se pueden diagnosticar a simple vista y en análisis en fresco, donde su sintomatología principal es la coloración amarillenta del intestino, además puede estar entre cortado y finalmente el contenido de estos intestinos es acuoso y amarillento. (Paucar, Pezo, & Macías, 2018)

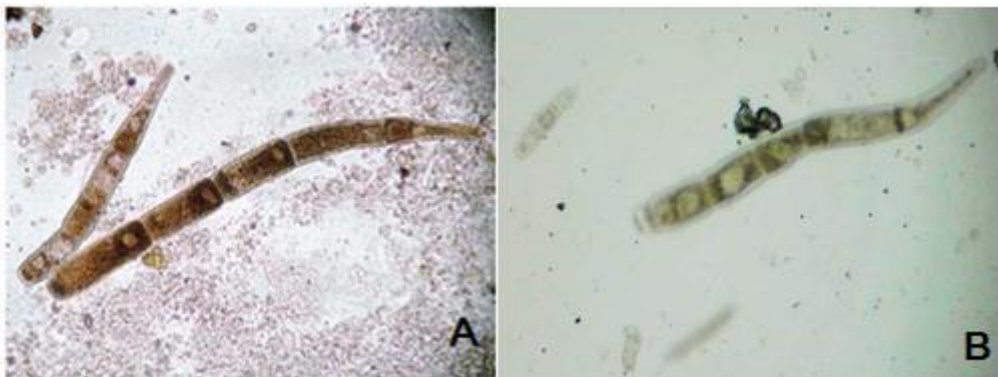


Ilustración 3: Prevalencia de *Gregarinas sp.* en cultivo de *Litopenaeus vannamei*

De la misma manera tenemos las bacterias, dentro de las múltiples bacterias que existen dentro de los cultivos de camarón tenemos, la vidriosos, la NHP(Hepatopancreatitis necrotizante), EMS (síndrome de la mortalidad temprana), son algunas de las bacterias que pueden afectar nuestros cultivos, por otro lado, cuando nos referimos a las vibriosis debemos de tener en claro la capacidad, alcance y tipos de Vibrios que pueden afectar los cultivos, dentro de los Vibrios más comunes tenemos: *v. Alginolyticus*, *V. Parahaemolyticus*, *V. harveyi*. (Morales-Covarrubias & Gómez-Gil, 2015)



Ilustración 4: *Vibrios sp.* en cultivo de Camarón *Litopenaeus vannamei*

En cuanto a los virus más comunes dentro del cultivo de camarón en nuestro país tenemos el virus de la mancha blanca o White spot (WSSV), el síndrome del Taura (TSV), la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa, cuando nos referimos a el virus de la mancha blanca que es el más común en temporada de verano hacemos referencia a las características fundamentales que este presenta como por ejemplo las manchas blancas de 1 a 2mm de diámetro en estadios juveniles, en cuanto a los estadios larvarios dichas manchas pueden oscilar entre 0,1 mm a 0,5 mm, asimismo, se puede decir que este virus impide el crecimiento normal en los camarones y a su vez delimita las condiciones óptimas para su desarrollo, finalmente su transmisión es de manera horizontal. (Paucar, Pezo, & Macías, 2018)



Ilustración 5: "White spot" en cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei*

finalmente, tenemos los hongos, dentro de estos tipos de patógenos tenemos *lagenidium*, *fusarium*, *sirolpidium*, dentro de estos tipos de hongos en la mayoría de los casos un factor fundamental puede ser la mala calidad de agua y suelo, asimismo la excesiva presencia de protozoarios entre otros, el hongo más común en el Ecuador es el *fusarium*, este hongo prevalece exclusivamente en la etapa adulta, (Peña-Navarro & Varela-Mejías, 2016)

2.2.6. Tratamientos para prevenir enfermedades en el cultivo de camarón

Dentro de los tratamientos para las enfermedades en los cultivos de camarón debemos de tener en cuenta que cada circunstancia que se dé básicamente dependerá de los factores físicos, químicos y ambientales en referencia a la prevalencia, grado de acción, dosificaciones, etc., dentro de las posibles enfermedades tenemos agentes patógenos como parásitos, hongos, bacterias, que de acuerdo a las diferentes investigaciones se pueden controlar y erradicar en el mayor de los casos con las diferentes sustancias que se aplican dentro de los cultivos, en cuanto a las enfermedades virales podemos decir que dichas enfermedades no tienen cura, sino que de acuerdo a las investigaciones realizadas no debemos de darles las condiciones necesarias para su posible aparición dentro de los cultivos, en estas enfermedades una de las más comunes se puede decir que es la prevalencia de mancha blanca. (Howlader, Ghosh, Islam, Bir, & Banu, 2020)

Para cada enfermedad existe un tratamiento recomendado, por lo tanto, podemos decir que existen tratamientos físicos, químicos y biológicos, donde cada uno de estos se caracteriza por algo fundamental y a su vez por su modo de acción y dosificación de acuerdo a la prevalencia y grado de acción de cada patógeno que se encuentre en los cultivos de camarón. (Navarrete, 2016)

Dentro de los tratamientos físicos tenemos un claro ejemplo como los recambios de agua, tanto para la columna y el fondo, estos tratamientos sirven cuando se quiere reducir la cantidad de materia orgánica muerta, reducir la cantidad de algas, oxigenar el agua. (Paucar, Pezo, & Macías, 2018)

Asimismo, dentro de los tratamientos para prevenir enfermedades en el cultivo de camarón están los tratamientos químicos, donde se aplica por dos vías, al agua y en el alimento, estos tratamientos consisten en la aplicación de sustancias químicas para prevenir y erradicar enfermedades, un claro ejemplo es el uso de antibióticos como por ejemplo la oxitetraciclina que se lo utiliza para la vibriosis, de igual manera, el uso de la vitamina c también es una sustancia que se aplica directamente al balanceado como anti estresante y regenerador de tejidos, este tratamiento sirve para prevenir y erradicar bacterias, hongos, parásitos, organismos competidores. (Campa-Córdova, *et al.*, 2017)

Finalmente tenemos los tratamientos biológicos, dentro de este tipo de tratamiento tenemos la aplicación de microorganismos entre estos, probióticos, ácidos orgánicos,

levaduras, etc., por otro lado, podemos decir que la aplicación de estos microorganismos estara radicada para la prevencion y erradicacion de enfermedades, agentes patogenos, donde se busca la sustentabilidad y ayuda al medio ambiente, a referencia de la aplicación de antibioticos que en si la mayoría son causantes de daños severos al ambiente y a la salud humana, gracias a los residuos que se quedan en la superficies donde son aplicados. (Silva, Irvin, Vivas, Mayer, & Figueredo, 2021)

En el ecuador, actualmente no se aplican antibióticos de amplio efecto, debido a las diferentes regulaciones que hacen los ministerios para evitar las posibles propagaciones de resistencias a enfermedades y daños a la salud humana, para esto, hoy en día las sustancias que más se han recomendado son los ácidos orgánicos y el uso de la vitamina c o ácido ascórbico, donde el ácido orgánicos no solo sirve como un antibiótico natural en la mayoría de los casos, sino que también tiene funciones parecidas a los antibióticos, degradaciones de materia orgánica, que pueden ir exclusivamente a la dieta total. (Silva, Irvin, Vivas, Mayer, & Figueredo, 2021)

2.3. Vitamina c en el cultivo de organismos acuáticos

La vitamina c es una sustancia extremadamente hidrosoluble, donde una de las principales funciones que realiza es la de ser antioxidante, y al estar dentro de esta función podríamos decir que está altamente involucrada en reacciones bioquímicas como por ejemplo la sinterización del colágeno, la absorción de hierro y finalmente la síntesis de adrenalina (Fenucci & Gimenez, 2004)

El ácido ascórbico o vitamina c tiene pertenencia al grupo de todas las vitaminas hidrosolubles, dentro de sus posibles usos están la reducción de estrés, regeneración de tejidos, uso como preservante, ayuda al crecimiento de organismos acuáticos en referencia al sistema inmune, también entra dentro de los procesos de desinfección de aguas con residuos de cloro, la vitamina c tiene diferentes presentaciones, donde las podemos encontrar como: acido d-ascórbico, acido l-ascórbico, acido l-isoascorbico y finalmente el ácido d-isoascorbico. (guevara., *et al*, 2011)

Una de los posibles riesgos al momento de aplicar la vitamina c es que es muy volátil, su acción en el agua se dispersa de manera inmediata, lo que hace que se deba aplicar de las posibles dosis recomendadas una porción extra, uno de los factores

fundamentales para que esto se realice es las altas temperaturas por radiación solar. (guevara., *et al*, 2011)

La vitamina c cumple diferentes funciones dentro de los cultivos de organismos acuáticos, la vitamina c o ácido ascórbico puede aplicarse en cualquier tipo de organismo acuático desde moluscos, seguidos por peces y crustáceos, por otro lado, la aplicación de vitamina c dentro de los cultivos en cautiverio es de gran ayuda para minimizar ciertos riesgos al momento de la producción de dichos organismos, por lo tanto, se puede decir que la aplicación de vitamina c dentro los organismos acuáticos será de gran ayuda para el productor sea cual sea el tipo de organismo que se desee cultivar. (Leal, 2018)

Dentro de los cultivos de organismos acuáticos tenemos los peces, dentro de esta área el uso de la vitamina c se ha caracterizado por ser un anti estresante, debido que su utilización ha variado desde la manipulación para realizar los respectivos análisis biométricos en cuanto al peso, talla y salud, asimismo, el uso de la vitamina c en peces se ha puesto en marcha como un suplemento o aditivo en la alimentación para poder lograr el crecimiento adecuado. (liu., *et al*, 2018)

En cuanto a los moluscos, el uso de la vitamina c se ha implementado en estudios de reducción de estrés por metales pesados, un claro ejemplo es la aplicación de vitamina c en la *v. Verrucosa*, dando como resultado una excelente asimilación y crecimiento. (fouzai., *et al*, 2020)

De igual manera en cuanto a los crustáceos, se ha utilizado para la mayoría de especies de camarón, entre estos, *p. Vannamei*, *p. Monodon*, *p. Stylirostris*, dentro de estas aplicaciones se han puesto en marcha en las diversas áreas como tratamientos de agua, estimulantes para crecimiento, anti estresantes, regeneradores de tejidos, preservantes de materias primas, regularizaciones de minerales, etc. (Toktas & Gokoglu, 2020)

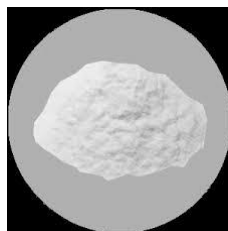


Ilustración 6: Ácido ascórbico en cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei*

2.4.USO DEL ÁCIDO ASCÓRBICO EN LAS FASES DEL CULTIVO DE CAMARÓN

Dentro de los cultivos de camarón tenemos las fases de cultivo de acuerdo a los estadios del organismo acuático, inicialmente empezamos con la fase de Maduración, en esta fase se realizan las copulas, y eclosiones de los cigotos de camarón, o comúnmente llamados el nacimiento de los nauplios, luego de esta fase tenemos la fase ya larval que oscila entre los estadios de Nauplio, seguidos por los tres estadios de zoea, asimismo los tres estadios de mysis y finalmente los estadios de Post-Larva, esto se hace referencia a lo que es Larvicultura, finalmente, tenemos la fase de engorde, que radica desde la siembra de Post-larvas hasta obtener un camarón de tallas comerciales. (Tibanlombo & Romanelly, 2016)

2.4.1. Maduración:

En lo que se refiere a la fase de maduración podemos decir que, la utilización del Ácido Ascórbico o Vitamina C se refleja en la función de formar nuevo colágeno para la optimización de nuevos tejidos conectivos, asimismo, la vitamina C tiene la característica de estar involucrada en la síntesis de hormonas, en cuanto a los niveles de requerimiento de vitamina C en reproductores puede variar entre 100 a 200 mg/kg , uno de los grandes problemas por deficiencia de Vitamina C o Ácido Ascórbico es la denominada Muerte negra, esta enfermedad puede generar lesiones necrosadas en los tejidos, asimismo, puede generar reducción en la tasa de mudas y crecimiento de los reproductores. (Zambrano, 1998)

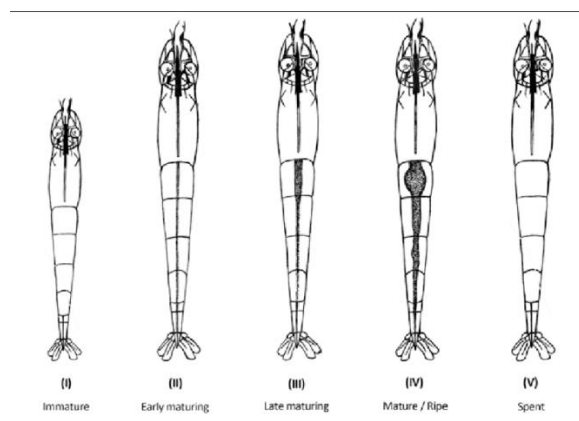


Ilustración 7: Diferentes estadios de maduración en camarones *Litopenaeus vannamei*

2.4.2. Larvicultura:

Dentro de la Larvicultura del Camarón el uso de la vitamina C es muy recomendado al momento de prevenir enfermedades causadas por el estrés y mala calidad de agua, asimismo, la vitamina c o ácido ascórbico es muy utilizada en los laboratorios de larvas de camarón para desinfectar el agua del cloro residual, dentro de las recomendaciones muy específicas podemos decir que la dosis correcta promedio para que no sufra una excesiva sobredosis de vitamina C es de 10 ppm para lo que se refiere a la desinfección de cloro residual, en referencia como interesante también se puede aplicar al agua directamente en dosis de 5 a 10ppm, por otro lado en cuanto a la alimentación como estimulante de crecimiento en dosis de hasta 5g/Kg de balanceado. (Lima, P.Melo, P.Ferreira, Flickinger, & S.Correia, 2021)



Ilustración 8: Larvicultura de camarón *Litopenaeus vannamei*

2.4.3. Engorde:

En lo referente a el cultivo de camarón en la fase de engorde nos encontramos ya con el uso menos esencial en lo que se refiere a la vitamina C, muchos investigadores hablan sobre la vitamina C Bioencapsulada con la artemia salina en referencia a la nutrición, sin embargo se ha concluido que el camarón por lo general cuando sufre mayor riesgo de muerte y estrés es en la etapa juvenil que esta alrededor de 1 a 6 gramos de peso corporal, en esta etapa se da a notar la presencia del denominado evento, donde la población en si sufre un cambio brusco en sus procesos y corren el riesgo de morir y adquirir enfermedades como la Vibriosis sp, Mancha blanca, Nhp, por otro lado se recomienda una concentraciones ácido ascórbico de hasta 4 g/kg de Balanceado en lo que respecta a prevención, y hasta 7g/kg Balanceado en enfermedades. (Fenucci & Gimenez, 2004)



Ilustración 9: Cultivos de camarón *Litopenaeus vannamei* en fase de engorde

2.5.VENTAJAS DEL USO DE LA VITAMINA C EN EL CULTIVO DE CAMARÓN

2.5.1. Ventajas del Uso de Vitamina C en el cultivo de Camarón

Dentro de las posibles ventajas en lo que se refiere al Uso de Vitamina C en el cultivo de camarón podemos decir:

1. Reducción de estrés

La aplicación de vitamina C para la disminución de estrés se puede aplicar en cualquier estadio de todo el ciclo de producción de camarón, desde la fase de maduración hasta llegar a la fase de engorde, para este proceso se recomienda aplicar hasta 30 ppm en agua salada y para aguas en baja salinidad hasta un tope de 15 ppm (López, *et al.*, 2003)



Ilustración 10: Cromatóforos expandidos en camarón *Litopenaeus vannamei*

2. Mejora el Crecimiento del Camarón en condiciones no óptimas

El cultivo de camarón se ha enfatizado en la búsqueda de nuevas opciones para el desarrollo a plenitud bajo condiciones extremas como por ejemplo cultivos con elevadas cantidades de materia orgánica, cultivos con una elevada carga bacteriana, cultivos con una relación de C: N muy desproporcionada, cultivos con una calidad de agua muy pésima (Do, Tai Chau, Mahl, & Phan, 2021)

3. Ayuda en el mejoramiento de la calidad del agua residual de cloro

El uso de vitamina c dentro de la acuicultura ha variado indiscutiblemente gracias a la búsqueda de nuevas soluciones debido a las necesidades que han surgido a lo largo de la historia, el uso de la vitamina c dentro del tratamiento de aguas cloradas se ha impartido de manera practica debido a que este insumo es más económico que la utilización de químicos como el Tiosulfato, se puede decir que las dosis recomendadas en tratamientos de aguas con cloro residual esta alrededor de 10 ppm en estanques de larvicultura y maduración principalmente, sin embargo debemos tener en cuenta que el cloro al ser una sustancia toxica para los organismos en cautiverio, debemos tener ciertas precauciones como por ejemplo el uso de ortotoludina para minimizar el riesgo al momento de aplicar cloro (Rodríguez-Pesantes, Lodeiros, Revilla, Márquez, & Sonnenholzner, 2020)

4. Ayuda en la regeneración de tejidos conectivos

Dentro de la amalgama de usos de la vitamina C dentro del cultivo de camarón tenemos la regeneración de tejidos conectivos o comúnmente denominados colágeno, se puede decir que el colágeno dentro de los Camarones es de vital importancia para la curación y cicatrización de heridas, asimismo, ayuda al fortalecimiento del sistema inmune y finalmente actúa como gestor para la utilización de Hierro que actuara como antioxidante (Towers, 2014)

5. Ayuda en las fases para la muda

Dentro de las ventajas del uso de vitamina C encontramos la regularización de la muda de camarón, dentro de este proceso, el uso de vitamina C ayuda a generar un impulso gracias al intercambio de minerales, de tal manera que a su vez se pueda generar el nuevo exoesqueleto del camarón (Towers, 2014)

2.5.2. Desventajas del Uso de la Vitamina C en el cultivo de camarón

1. Muerte Negra

El uso de vitamina C no siempre va a ser 100% confiable en relación al mal manejo o buen manejo de este insumo, dentro de la desventaja número 1 que se ha considerado está “la muerte negra”, la misma que consiste en la mecanización o necrosis en el exoesqueleto y tejido por falta de vitamina c (Fenucci & Gimenez, 2004)

3. CONCLUSIONES:

El cultivo de Camarón en el Ecuador se ha ido incrementando en el transcurso de los años debido a la neta rentabilidad bruta que este producto como es el camarón ha generado a los pequeños, medianos y grandes productores, sin embargo, el control de calidad tanto para el sabor, textura y tamaño se visto implicado en la búsqueda de nuevos insumos acuícolas para obtener como resultado final una exquisita producción acuícola, uno de los miles de insumos que se ha utilizado en la camaronicultura ha sido la Vitamina C o Ácido ascórbico en las diferentes concentraciones que se han mostrado comercialmente, sin embargo hasta la actualidad no se ha visto un uso exclusivo dentro de la producción de camarón gracias al manejo muy fácil, el costo del insumo bajo y la eficacia del mismo dentro de todas las áreas de producción, hablando netamente desde la Maduración, Larvicultura, Engorde y Procesamiento, por otro lado, podemos decir que la vitamina c es uno de los principales insumos que se ha utilizado en la acuicultura.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Campa-Córdova, Á. I., Valenzuela-Chávez, J. A., García-Armenta, J., Medina, D., Licona-Jain, A. B., Angulo-Valadez, C. E., . . . Mejía-Ruíz, C. H. (2017). Uso profiláctico de aditivos inmunoestimulantes en el cultivo del camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*. *Investigación y Desarrollo en Nutrición Acuícola Universidad Autónoma de Nuevo León*, 541 - 549.
- Dávila-López, K. M., Carvajal-Romero, H. R., & Vite-Cevallos, H. A. (2020). Análisis de rentabilidad económica del camarón (*Litopenaeus vannamei*) en el. *Polo del Conocimiento*, 540 - 476. doi:10.23857/pc.v5i01.1233
- Do, P., Tai Chau, T., Mahl, P., & Phan, H. (9 de August de 2021). *Evaluating the eect of a commercial additive on growth and survival of larval Pacic white shrimp*. Obtenido de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/evaluating-the-effect-of-a-commercial-additive-on-growth-and-survival-of-larval-pacific-white-shrimp/>
- Fenucci, J., & Gimenez, A. F. (2004). Acción de las Vitaminas en la Dieta de Camarones *Penaeoideos*. *Avances en Nutrición Acuícola VII*, 16 - 19. Obtenido de https://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/VII/archivos/6JorgeFenucci.pdf
- Fouzai, C., WafaTrabelsi, SafaBejaoui, KhaoulaTelahigue, ImenRabeh, SalwaNechi, . . . NejlaSoudani. (2020). Cellular toxicity mechanisms of lambda-cyhalothrin in *Venus verrucosa* as revealed by fatty acid composition, redox status and histopathological changes. *Ecological Indicators*, 108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105690>
- Guevara, M., Bastardo, L., Cortez, R., Arredondo-Vega, B., Romero, L., & Gómez, P. (2011). Pastas de *Rhodomonas salina* (Cryptophyta) como alimento para *Brachionus plicatilis* (Rotifera). *Biología Tropical*, 59(4), 1503 - 1511.
- Howlader, P., Ghosh, A. K., Islam, S. S., Bir, J., & Banu, G. R. (2020). Antiviral activity of *Cynodon dactylon* on white spot syndrome virus (WSSV)-infected shrimp: an attempt to mitigate risk in shrimp farming. *Aquaculture International*, 28, 1725 - 1738. doi:<https://doi.org/10.1007/s10499-020-00553-w>
- Leal, E. (2018). Caracterización de la respuesta inmunitaria en mucosas y su modulación a través de la dieta en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic*, 52, 14 -

15. Obtenido de <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/373/337>
- Lima, J. P., P.Melo, F., P.Ferreira, M. G., Flickinger, D. L., & S.Correia, E. (2021). Larviculture of the painted river prawn *Macrobrachium carcinus* in different culture systems. *Aquacultural Engineering*, 92, 102 - 139. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.102139>
- Liu, H.-P., Wen, B., Chen, Z.-Z., Gao, J.-Z., Liu, Y., Zhang, Y.-C., . . . Peng, Y. (2018). Effects of dietary vitamin C and vitamin E on the growth, antioxidant defence and digestive enzyme activities of juvenile discus fish (*Symphysodon haraldi*). *Aquaculture Nutrition*, 1 - 8. doi:<https://doi.org/10.1111/anu.12841>
- López, N., Cuzon, G., Gaxiola, G., Taboada, G., Valenzuela, M., Pascua, C., . . . Rosas, C. (2003). Physiological, nutritional, and immunological role of dietary B 1-3 glucan and ascorbic acid 2-monophosphate in *Litopenaeus vannamei* juveniles. *Aquaculture*, 223 - 243. doi:[https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00214-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00214-X)
- Moncada-Sánchez, G., Ramírez-Quevedo, P., & González-Illescas, M. (2020). <https://repositorio.uide.edu.ec/>. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.111>
- Morales-Covarrubias, M. S., & Gómez-Gil, B. (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. *American Society for Microbiology*, 1689-1699. doi:<https://doi.org/10.1128/AEM.03610-14>
- Navarrete, A. (2016). *Protocolo para el uso y aplicación racional de productos químicos, microbiológicos y antibióticos en la producción de camarón marino de cultivo en El Salvador*. La Union, EL Salvador: ITCA Editores. Obtenido de <http://www.redicces.org/sv/jspui/bitstream/10972/2668/1/09%20PROTOCOLO%20PARA%20USO%20DE%20ANTIBIOTICOS%20EN%20CULTIVO%20D%20CAMARON%20MARINO.pdf>
- Paucar, R. T., Pezo, J. M., & Macías, S. C. (2018). Enfermedades, tratamientos y recomendaciones en el cultivo del camarón. *Espirales*, 93 - 107. doi:<https://doi.org/10.31876/re.v2i22.379>
- Peña-Navarro, N., & Varela-Mejías, A. (2016). Prevalencia de las principales enfermedades infecciosas en el camarón blanco *Penaeus vannamei* cultivado en

- el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 53(3), 553 - 564. doi:10.4067/S0718-19572016000300007
- Rendón, L., & Balcázar, J. L. (2003). Inmunología de camarones: Conceptos básicos y recientes Avances. *Aquatic*, 19, 27 - 33. Obtenido de <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=p&c=158>
- Revista Lideres. (2017). <https://www.revistalideres.ec>. Obtenido de Lideres: <https://www.revistalideres.ec/lideres/camaron-ecuatoriano-plan-posicionamiento-global.html>
- Rodríguez-Pesantes, D., Lodeiros, C., Revilla, J., Márquez, A., & Sonnenholzner, S. (2020). amiento físico-químico del agua para el cultivo larvario y el asentamiento de la ostra del Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1975) Water Physical-chemical treatment for larval culture and settlement of the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Aquatechnica*, 50 - 60. doi:10.33936/at.v2i1.2414 <https://doi.org/10.33936/at.v2i1.2414>
- Rugama, J., & G., E. M. (2015). Comparación del crecimiento de camarón *litopenaeus vannamei* bajo dos condiciones de cultivo: uno en siembra directa y el otro por fases (invernadero, precria). *Universitas (Leon)*, 6(1), 95-102. Obtenido de <http://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/revistauniversita/article/view/137>
- Ruiz, D., & Torres, R. (2018). Evaluación de eficiencia en dos sistemas de alimentación automática para engorde de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en Choluteca, Honduras. *Agrícola Panamericana*, 14-18.
- Ruiz, D., & Torres, R. (Escuela Agrícola Panamericana, 2018.). Evaluación de eficiencia en dos sistemas de. *Panamericana*, 46.
- Silva, J., I. J., Vivas, J., Mayer, L., & Figueredo, A. (2021). Algunas experiencias usando ácidos orgánicos para optimizar el desempeño de una larvicultura comercial de camarón blanco, *penaeus vannamei*. *El Acuicultor*, 11 -19. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349194917_Algunas_experiencias_usando_acidos_organicos_para_optimizar_el_desempeno_de_una_larvicultura_comercial_de_camaron_blanco_Penaeus_vannamei
- Tibanlombo, N., & Romanelly, J. (2016). Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento y sobrevivencia de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*, Perez-Farfante y Kensley, 1997). *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil* - Tesis. Obtenido de

[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/25231/1/NARANJO%20TIBANLO
MBO%20JHONY%20ROMANEL.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/25231/1/NARANJO%20TIBANLO%20MBO%20JHONY%20ROMANEL.pdf)

- Toktas, B., & Gokoglu, N. (2020). Effects of ascorbic acid and erythorbic acid on melanosis and quality in different shrimp species. *Acta Aquatica - Aquatic Sciences Journal*, 7(2), 73 - 78. doi:<http://doi.org/10.29103/aa.v7i2.2527>
- Towers, L. (8 de September de 2014). *The Fish Site*. Obtenido de <https://thefishsite.com/articles/role-of-vitamin-c-multivitamin-diets-for-enhancement-of-immunity-growth-biological-performance-in-shrimps-fish>
- Urgilés, J., Toral, L., & Patiño, J. (2021). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: Camarón*. Guayaquil: Cedia. Obtenido de https://cedia.edu.ec/dmdocuments/publicaciones/Informes/Informe_VTIC_CAMARON.pdf
- Zambrano, B. (1998). *Evaluación de dietas artificiales con Artemia adulta en la maduración y reproducción de Penaeus vannamei*". Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/8608/47.pdf?sequence=1&isAllowed=y>