

RESUMEN

Nicaragua cuenta con las extensiones mas importantes para el cultivo de Camarón a nivel Centroamericano . Cerca del 50% de la producción de Camarones en nuestro País proviene del sector Cooperativa .

En este trabajo tenemos como objetivo principal comparar la resistencia de post larvas de Camarones del genero Litopenaeus vannamei y Litopenaeus stylirostris . Este estudio se realizo en cuatro meses , en la Cooperativa camaronera Herrera Membreño ubicada en puerto Morazán del Departamento de Chinandega y en las instalaciones del laboratorio de Zoología de la UNAN – León procedentes del estero de Morazán y estero las Peñitas .

El procedimiento a seguir fue el siguiente : Sometimos a cambios bruscos de salinidad y se evaluó la sobrevivencia , como resultado se pudo comparar un balance en el porcentaje de sobrevivencia de las dos especie (L . vannamei L. Stylirostris) cumpliendo con el objetivo principal que es la obtención del tiempo optimo que se recomienda para una prueba de estrés , en el caso la salinidad se pudo observar que la sobrevivencia no varia significativamente después de haber sometido a los especimenes hasta un tiempo de 30 minutos.

I - INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarones esta adquiriendo cada día mas importancia dentro de los programas de acuicultura que se realizan a nivel mundial, en Latinoamérica el camarón se ha desarrollado con gran auge comercial a finales de 1960. Esto debido a la expansión en hectáreas y por los nuevos avances tecnológicos (Villalón, 1999). Actualmente existen 1.1 millones de hectáreas de estanque para el cultivo de camarones a nivel mundial con un rendimiento de 500 gramos por hectáreas (Martínez, 1999). La Camaronicultura en Nicaragua nace en 1978 en los alrededores de Puerto Morazán ubicado en el occidente del país zona del Estero Real, cuenta con un área total de 1800 hectáreas de suelo salitroso que no son aptos para la producción agropecuaria, pero si son excelentes para el cultivo de camarón (Herrera, 1999).

En estudios realizado por la FAO en 1998 indica que en la costa pacifica de Nicaragua, existen 39,250 hectáreas de suelo salitrosos en el Estero Real de los cuales solo 28,150 hectáreas se encuentran circundantes al sistema estuarino (FAO 1998). Esto nos permite saber que Nicaragua posee el mayor potencial camaronero de Centroamérica. Por lo tanto en Nicaragua la camaronicultura trae consigo un fuerte impulso económico con más de 50 millones de dólares producidos al año y contribuye a generar fuentes de empleos y ayuda a prosperar el desarrollo de la camaronicultura en Nicaragua.

En la actualidad se cuenta con 8,100 hectáreas en producción donde el 36% con sistema de manejo artesanal el 21% con sistema extensivo y 52% manejado con sistema intensivo (Saborio 1998).

Las granjas camaroneras ubicadas en el Estero Real utilizan post-larvas provenientes de los laboratorio marinos y post-larvas silvestres, la mayoría de los grandes productores consideran que las post- larva de laboratorio presenta mayor resistencia al manejo de la aclimatación y se tiene como resultado una producción de cosecha alta, la mayoría de las cooperativas por el alto costo de las post-larvas de laboratorio utilizan post –larvas silvestre, por lo tanto este trabajo esta orientado a proporcionarle una información técnica científica en relación a la sobrevivencia ,concentración de salinidad y tiempo de manipulación para obtener altos resultados de sobrevivencia. En el estudio se evaluó la calidad de post-larvas

que mayoritariamente llegan a de los centros de acopio de Ponedoya y Puerto Morazán, posteriormente son trasportadas a las granjas de engorde de las cooperativas. Por lo tanto considero sumamente importante conocer la sobrevivencia una vez sometidas las post- larvas a pruebas de concentración de salinidad relación tiempo para evaluar su calidad y tener confiabilidad en la adquisición de las post-larvas por sus altos costos, ya que de ello depende en gran medida tener una buena siembra y una buena cosecha. Se espera que al productor se le proporcione una alternativa positiva de futuro que le garantice una decisión más técnica en la compra de la post –silvestre.

II – OBJETIVOS

2.1-OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el tiempo de sobrevivencia de dos especies de post-larvas a diferente concentración de salinidad provenientes de Poneloya y Estero Real para determinar su calidad.

2.2-OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1-Determinar el tiempo adecuado para la evaluación de la calidad de post larva *Litopeneus stylirosrti* provenientes del Estero Real.

2-Determinar el tiempo adecuado para la evaluación de la calidad de post larva *Litopeneus vannamei* provenientes del estero Puerto Mantica de la zona de Poneloya.

3-Comparar la calidad de las postlarvas en base a la correlación salinidad -tiempo de la zonas del Estero Real y Puerto Mantica.

III - LITERATURA REVISADA

El cultivo de camarones de mar se ha desarrollado como una industria importante en América Latina, desde hace 20 años y en la generación de divisas en varios países de la región.

Entre los países del Istmo Centroamericano, Nicaragua posee el mayor potencial por ser el productor, más grande de esta región, dada las numerosas condiciones naturales que el país presenta, se cuenta con numerosos esteros y lagunas en ambos litorales, la costa pacífica es donde actualmente se encuentra el desarrollo de la camaronicultura por encontrarse las especies con mejores resultados de producción como son *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*.

Se cuenta con condiciones climatológicas ideales para el cultivo de camarones con una temporada seca y una lluviosa, durante todo el año se mantienen temperaturas y salinidad del agua que favorece el desarrollo de las especies del cultivo.

El crecimiento dinámico de esta actividad lleva implícito un fuerte dominio de la tecnología en las diferentes fases del cultivo, tanto en la producción de las post-larvas en laboratorio como en la precria y engorde de estos crustáceos (Arredondo, 1990).

3.1- CICLO DE VIDA DE CAMARONES MARINOS.

Los camarones Litopeneidos tienen un ciclo vital muy complejo. El cual conlleva varios estadios larvarios. El desarrollo del huevo a post-larva tiene las mismas características en todas las especies del género *Litopenaeus* y consiste en tres estadios larvales básicos: Nauplios, zoea y mysis antes de alcanzar el estadio de post-larva (Pretto, 1980).

La cópula y el desove ocurren en aguas marinas de mayor profundidad. Los huevos liberados (fecundados) en el agua son demersales (fondo) y de un tamaño que oscila, según la especie, entre 200-500 micras; aquí es donde se inicia el desarrollo (metamorfosis) larval el cual comprende once-doce estadios larvales; cinco bajo el nombre de nauplios, tres de protozoa, dos de mysis y de post-mysis que son los estadios que proceden a la forma adulta (Pretto, 1980).

Estos animales además de pasar por estos estadios larvales planctónicos se

desplazan hacia la costa. De la cantidad de huevos desovados solamente un porcentaje muy pequeño completa el ciclo hasta su estado adulto; existe una gran mortalidad por pesca natural que ocurren en este lapso de tiempo (Pretto, 1980).

El estado larvario tiene una duración total de 2-3 semanas según la especie y las condiciones ecológicas, en el mismo las larvas van variando sus hábitos alimenticios. Los nauplios se alimentan del vitelo proveniente del huevo, las zoeas son fitoplanctófagas y las mysis son zooplanctófagas al igual que las larvas (Pretto, 1980).

Las post larvas ingresan a los esteros con una talla aproximada de 7 mm. y para ello necesita la ayuda de mareas, lo cual les da el impulso para colonizar la zona estuarina (Pretto, 1980).

En este momento el animal ya presenta las características morfológicas típicas de un camarón adulto, en estos sitios se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimentos, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores. El manglar cumple una función importante ya que, la biomasa de la fauna de los estuarios depende principalmente de la materia orgánica producida por ellos, lo cual se distribuye en toda el área por acción de las corrientes y mareas (Pretto, 1980).

ESTADIOS LARVALES

Nauplios:

Ocurre de 15 a 20 h. después de que el huevo fue depositado por la hembra, mide de 0.30 a 0.40 mm de longitud, de forma ovoide, con tres pares de patas que luego se transforman en antenas y mandíbula; esta fase dura 36 h. y es de hábitos planctónicos (pelágicos) por lo que está expuesta a las corrientes marinas.

Protozoa:

Con siete pares de patas, un tracto digestivo completo y al igual que la fase anterior es pelágica y nadadora alcanzan un tamaño de 2.2 mm.

Mysis:

Es una larva con características muy parecidas a un pequeño camarón, tiene 4 a 5 sub -estádios y al final del último ya ha avanzado hacia la franja costera; esta fase

dura 10 días y alcanza un tamaño de 5.0 mm. de longitud convirtiéndose en post-larva.

Post-larva

Comienza a desplazarse hasta las lagunas costeras o esteros, al final de esta fase alcanza tamaños de 12 mm., aproximadamente 14 días después de la primera post-larva; para entonces ya se encuentran en las lagunas.

Juvenil:

En estas fases se comienza a diferenciar el sexo y dura hasta que aparecen otro tipo de características secundarias tales como color y tamaño; para los camarones peneidos, esta es una de las etapas más importante en su ciclo de vida puesto que es en las lagunas, esteros y marismas donde encontrará las condiciones óptimas para subsistir hasta alcanzar tamaños de 60 a 70 mm y comenzar a viajar hacia el mar donde logrará la etapa adulta, la madurez sexual y comenzar el nuevo ciclo vital (Martinez,Lin,1994).

3.2 - CLASIFICACION TAXONOMICA:

Los camarones marinos pertenecen a la familia Litopenaidae, en la cual existen más de 300 especies en el mundo. A su vez existen alrededor de 80 especies que son comercialmente importantes en la industria pesquera y la acuicultura (Soluap,1998).

Phyllum: Arthropoda.
Clase: Crustácea.
Subclase: Malacostraca.
Serie: Eumalacostraca.
Superorden: Eucarida.
Orden: Decápoda.
Suborden: Litopenoidea.
Infraorden: Litopenaeus.
Familia : Litopenaidae.
Genero: Litopenaeus.
Especie: *Litopenaeus vannamei*.

3.3- MORFOLOGÍA Y ANATOMIA.

El camarón es un crustáceo del orden decapoda (Nessi, 1994) o sea que posee 5 pares de patas además que sus hembras tienden a descargar o depositar sus huevos a diferencia de otros crustáceos. Este género posee dientes en los bordes superiores o inferiores del rostrum y carecen de setas en el cuerpo las del subgénero *Litopenaeus* poseen têticos abiertos sin placas o receptáculos seminales.

El camarón está cubierto por una estructura a la cual se le denomina exoesqueleto y tiene una serie de apéndices de tamaños variables. Muchos de los órganos de esta especie se localizan en la cabeza a la cual se le denomina cefalotorax, el área muscular se concentra en la cola que corresponde al abdomen. El cuerpo de los peneidos consiste en dos secciones principales:

A.- Cefalotórax:

Está formado por la fusión de la cabeza y los segmentos torácicos anteriores

Cromatoforo: Se extiende hacia abajo hasta cubrir las branquias.

Rostrum: Es una proyección angosta del carapacho, el cual puede tener dientes en el lado dorsal o ventral.

Ojos compuestos: Consiste en un pedúnculo segmentado con una cornea al final.

Orbitas: Son depresiones en la base del rostrum que rodean parcialmente los ojos.

Anténulas y Antenas: Son dos pares de estructuras sensoriales que se proyectan en la región anterior. Las antenas tienen un flagelum largo y un scafopodito aplastado.

Estructura de la boca: Consiste en un par de mandíbulas, dos pares de maxila, dos pares de maxilípedos.

Periódodos: Estructura para locomoción. Además son utilizados para comer.

B.- Abdomen.

Está dividido en seis segmentos. En los primeros cinco segmentos encontramos los pleópodos que son estructuras utilizadas para la natación. En el sexto segmento tenemos la presencia del telson y urópodos, los cuales se encuentran

en forma de abanico para conformar la cola.

En cuanto a la diferencia del sexo se puede lograr por características externas como son el petasma en el macho y el télico en la hembra.

C.- Internamente encontramos las siguientes partes:

Esófago
Estomago
Hemocele
Glándula digestiva o hepatopàncreas
Corazón
Intestino

Músculo abdominal

La piel o hipodermis de un camarón se une justamente cerca al exoesqueleto. La función de esta consiste en secretar el nuevo exoesqueleto que reemplaza al viejo durante el período de muda (Ver anexo N°2).

Diferencia sexual:

Los machos en relación con las hembras son de menor tamaño sobre todo para *Litopenaeus stylirostris*. Los machos se caracterizan por tener en la parte ventral una estructura que ayuda a fijar el espermatoforo a la hembra en el momento de la cópula. Esta estructura recibe el nombre de 'petasmo' y se presenta en el primer par de pleópodos. El petasma esta compuesto por dos valvas laterales unidas por una sutura que le dan la forma triangular hacia fuera del cuerpo del animal.

3.4- CRECIMIENTO

El crecimiento depende de muchos factores unos de origen interno, hereditarios y relativos a la velocidad de crecimiento, a la facultad de utilización del alimento y a la resistencia de las enfermedades y otro de origen interno llamados en su conjunto medio vital y comprendiendo principalmente la temperatura, la cantidad y calidad de alimento presente, la composición y pureza química del medio, contenido de oxígeno, ausencia de sustancias nocivas el espacio vital (según que sea suficientemente extenso o demasiado reducido, el crecimiento es rápido o lento),(Marcel, 1978). El crecimiento del camarón depende de diversos factores, siendo los más importantes: la especie, edad, temperatura, oxígeno, salinidad,

disponibilidad de alimento y el sexo (Martínez, 1993).

Este mismo autor indica que la mayoría de las especies de camarones de cultivo, las hembras alcanzan tallas mayores que los machos; como por ejemplo el camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en donde las hembras alcanzan unos 15 cm. En el mismo tiempo en que un macho alcanza alrededor de 13 cm. La temperatura es muy importante en el crecimiento de estos organismos; a mayor temperatura, se presenta por lo general un mayor crecimiento; la tolerancia a la temperatura, los rangos óptimos y la razón de como afecta el crecimiento, depende de las especies, de la edad y de los otros factores como salinidad, oxígeno disuelto, etc.

3.5 - DEFINICION BIOLOGICA DE CRECIMIENTO

El crecimiento de los crustáceos puede entenderse como el incremento de tamaño derivado de una serie de elementos de mudas o como el incremento en peso resultante de la adición de masas de tejidos (Martínez, 1998). El proceso de muda y los cambios de tamaño en el exoesqueleto son eventos independientes del crecimiento muscular (Martínez, 1998).

3.6- RITMO CRECIMIENTO

Es el crecimiento en peso de los organismos en un período de tiempo determinado, por ejemplo una semana (Martínez, 1998).

Para calcular el ritmo de crecimiento se procede de la siguiente manera: El peso promedio calculado esta semana, debe restarse del peso promedio de la semana anterior. El resultado es el peso promedio de ganancia en una semana (Martínez, 1994).

3.7- METABOLISMO DE CRUSTÁCEOS.

La composición del cuerpo de los crustáceos depende en gran medida del estadio del ciclo de la muda en que se encuentra el animal. Se conoce que el hepatopáncreas sufre variaciones de peso según el estadio de la muda. El aumento de peso se da durante el período de alimentación y se debe a dos

fenómenos fundamentales, el crecimiento del propio órgano (hepatopáncreas), y la acumulación de reservas que son utilizadas en la síntesis del nuevo exoesqueleto (Gaxiola, 1997).

En los crustáceos la muda es una parte del mecanismo del crecimiento. El cambio en la forma y el incremento en talla pueden ocurrir solo cuando el exoesqueleto es eliminado y antes de que la nueva cutícula se haya endurecido (mineralizado).

El aumento de la talla y del peso durante la ecdisis del crustáceo no constituyen el crecimiento. Este se define como el incremento del peso seco del cuerpo, lo cual ocurre durante la ínter muda, cuando el agua absorbida en la muda es gradualmente reemplazada por proteínas de nueva formación en los estadios subsecuentes. (Gaxiola, 1997).

La fisiología normal de un crustáceo está continua e íntimamente ligada a los estadios sucesivos del ciclo de la muda. Los ciclos sucesivos de la muda pueden representarse como los anillos de un espiral cónica, donde el tiempo es equivalente a la longitud de la banda giratoria. El ciclo de la muda se puede dividir en cinco grandes estadios: post-muda temprana, post-muda tardía, ínter muda, premuda, y ecdisis o muda. (Gaxiola, 1997).

Después de la muda (estadios A, B y la primera parte del C) la concentración de glucógeno en el hepatopáncreas es baja. Al mismo tiempo el contenido en proteínas y grasa ha disminuido también. Las cantidades de estos compuestos se incrementan moderadamente, ya que los materiales derivados del alimento ingeridos se van usando en el crecimiento dentro del nuevo tegumento ya mineralizado y una parte importante del material absorbido se almacena. La quitina es un polisacárido nitrogenado que da por hidrólisis cantidades equivalentes de glucosamina y ácido acético. Es un polímero de la N-acetil glucosamina. La glucosa fosforilada es transportada a través de la hemolinfa a la epidermis desde el hepatopáncreas. En la epidermis se sintetiza la quitina en el estadio D. (Gaxiola, 1997).

La mineralización de la quitina con sales de carbonato y fosfato de calcio comienza una vez que la exuviación se ha producido; la fuente de estas sales es el medio exterior en primera instancia, aunque en algunas especies de agua dulce,

donde la dureza de las aguas es baja, se obtienen de los gastrolitos, estructuras que se forman durante el período de alimentación en el molino gástrico de langostinos (Astacus y Macrobrachium). (Gaxiola, 1997).

No se puede afirmar que el metabolismo oxidativo de los crustáceos y vertebrados sea similar. A pesar de existir las mismas vías metabólicas, no necesariamente son utilizadas de la misma manera. En crustáceos, la utilización de las vías metabólicas varía con el estadio del ciclo de la muda; por ejemplo, el papel metabólico de la vía pentosas- fosfato (PP) es el proveer NADPH en procesos de síntesis de ácidos grasos. En crustáceos, la vía de PP incrementa su actividad en post muda (A), que es cuando se acentúa el crecimiento. No obstante, la glicólisis disminuye algo su actividad en este estadio. En este proceso existe una regulación hormonal que impide que ocurran “cortos circuitos” metabólicos, por lo cual cuando una vía aumenta su actividad la otra disminuye y viceversa (Gaxiola, 1997).

El nitrógeno soluble es el producto del catabolismo proteico, púrico y se elimina en forma de amoníaco. Este nitrógeno se utiliza en parte en la aminación de la glucosa en la síntesis de quitina. Los ácidos grasos, al igual que los carbohidratos y las proteínas, se almacenan en el hepatopàncreas fundamentalmente como lípidos. Durante el período de ayuno normal se utilizan en la formación de quitina; se obtienen radicales acetilos a través de la B-oxidación. Al final del estadio B son casi inexistentes los lípidos en el hepatopàncreas.

3.8- ALIMENTACION

El camarón se alimenta de diferentes fuentes, es decir, es omnívoro. Su capacidad de consumo es lento, requiere de alimentos en partículas pequeñas que son desmenuzadas poco a poco por el camarón. Debido a que la actividad de este organismo se incrementa durante la noche, es necesario proporcionar mayor cantidad de alimento en la tarde. En condiciones de bajas densidades de población (1- 2 camarones por m²), no se requiere de alimentación artificial, con el alimento natural es suficiente. Cuando se aumenta la población el alimento natural ya no es suficiente y se hace necesario dar alimento artificial. El camarón al no tener alimento puede practicar el canibalismo, comiéndose a otros camarones

que están en muda. (Martínez, E. F. Lin 1994). La operación adecuada y exitosa de una granja consiste en lograr un equilibrio entre los alimentos naturales y artificiales a fin de obtener un buen crecimiento y un bajo índice de conversión alimenticia.

3.9 - FACTORES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA.

El estudio de cualquier sistema de cultivo debe incluir la evaluación de los factores de calidad de agua que afectan el manejo de cada especie en particular. Dentro de estos factores, se puede mencionar: el oxígeno disuelto, salinidad, temperatura y la acidez del agua que pueden limitar seriamente la productividad y la turbidez para una elevada cantidad de arcilla en suspensión que disminuye la penetración de la luz y enmascara el efecto de los fertilizantes.

3.9.1- Temperatura

Es un parámetro físico del agua, el cual afecta su densidad, viscosidad y la solubilidad de los gases y en particular de oxígeno, así como la velocidad de las reacciones químicas y bioquímicas. Las variaciones de la temperatura pueden eliminar algunas especies acuícola o también favorecer el desarrollo de otras especies ya que por cada 10°C de incremento las reacciones bioquímicas se duplican.

El camarón es un animal poiquiloterma por lo tanto, la temperatura influyen de modo directo sobre su metabolismo (Pretto, 1980). El hecho de que el período de digestión depende de la temperatura resulta comprensible desde el momento de que intervienen un gran número de reacciones químicas, cuya velocidad se encuentran determinada por la naturaleza; a mayor actividad enzimático y en consecuencia una intensificación de los procesos de digestión alimenticia (Pretto, 1980). Las temperaturas óptimas de agua para un crecimiento rápido son superiores a los 25°C y menores a los 30°C (Pretto, 1980; Clifford 1991).

3.9.2 –Salinidad

Se entiende como la concentración de sales disueltas en el agua de mar, tales como: cloruro de sodio (NaCl) y las continentales por el bicarbonato de calcio

Ca(HCO₃). Este parámetro se expresa en partes por mil (ppm). Todos los elementos químicos prácticamente se encuentran disueltos en una u otra forma en las aguas naturales, aunque muchos de ellos en cantidades mínimas.

La salinidad es la cantidad de sales disueltas en el agua de mar y se expresa en gramos de sales en un kilogramo de agua en partes por mil (Pretto, 1980; Clifford 1991). Los elementos denominados mayores en el agua de mar y salobre, tienen como término el de salinidad que incluyen a todas las sales inorgánicas disueltas considerando también a todos los carbonatos (Arredondo, 1990). Las variaciones de éste parámetro escasamente influyen en la productividad primaria y en mayor grado en los procesos de selección de especies. Su determinación como la salinidad adquiere importancia en fenómeno de circulación (estuarino) (Arredondo, 1990). El camarón es un organismo de estuario, soporta cambios de salinidad. Su crecimiento continúa en rangos de 10 a 40 partes por mil. No obstante se destacan que con salinidad en el rango de 15 a 25 partes por mil se alcanza mejores resultados (Pretto, 1980).

El grupo de elementos menores cuyas concentraciones son pequeñas y variables en aguas naturales cambian de un lugar a otro y con el paso del tiempo en parte por la acción de los organismos, a éste grupo pertenecen el fósforo y nitrógeno que tienen importancia básica en la vida de los seres acuáticos.

La salinidad afecta la sobrevivencia y el crecimiento de los camarones en cultivos. Combinando salinidad y temperatura producen cambios severos inhibiendo la alimentación de los camarones. La salinidad influye al metabolismo, reproducción y otros. Estas situaciones se reflejan en el estado fisiológico nutricional del animal.

3.9.3- Oxígeno disuelto

Es un gas que se encuentra disuelto en el agua y constituye normalmente el 35% de los gases disueltos en el mismo. Este gas es imprescindible para la subsistencia de los organismos acuáticos y se expresa en partes por mil. El oxígeno es el parámetro más importante de los ecosistemas acuáticos; el grado de solubilidad de éste elemento es una variable dependiendo de la temperatura, salinidad y materia orgánica e inorgánica así como el ritmo de producción y ritmo

de consumo característico por cada ecosistema. En un sistema de cultivo balanceado se espera una mayor producción de oxígeno producido por los organismos en confinamiento o de lo contrario, tendrá lugar el agotamiento del oxígeno disuelto.

La falta de oxígeno no solo reduce la actividad de los camarones (comen 1/3 de lo normal y por lo tanto su crecimiento es más lento), sino que puede causar la muerte de los organismos. La cantidad de oxígeno que se puede disolver en el agua depende de la temperatura y la salinidad, disminuyendo conforme la temperatura aumenta. También la materia orgánica tiene un efecto en el contenido de oxígeno en el agua. La concentración de oxígeno varía durante las 24 horas del día, durante el día con la acción de la fotosíntesis la concentración en el agua es alta, en la noche es baja porque es consumido por la respiración de plantas, animales y oxidación de la materia orgánica (Martínez, 1998).

Durante los días nublados la temperatura del agua se incrementa y baja la radiación lumínica por lo que la concentración de oxígeno disminuye.

3.9.4- pH

Es una medida de concentración de iones hidrógenos e indica si el agua esta ácida (menor que 7), neutra (igual a 7) y básica (mayor que 7). Los suelos costeros aluviales de manglares pueden tornarse muy ácidos cuando son limpiados para la construcción de estanques. Los ríos y corrientes superficiales acarrear gran cantidad de sedimentos que quedan atrapados en las raíces de los manglares, aquí las condiciones son anaeróbicas y las bacterias transforman de sulfatos a sulfitos, el sulfito se acumula en el suelo así como en gas o se combina con el hierro o sulfuro de hierro o cristales que se acumulan en el suelo. A pH de tres a cinco causa la muerte a los camarones, baja salinidad sube el CO₂, acidez baja la fertilidad, baja producción de natural provocando un crecimiento lento de los camarones.

(Pretto, 1980) y (Arredondo, 1990) describen a la acidez como una medida a la concentración de iones de hidrógeno e indican si el agua es ácida o básica. El rango óptimo para el camarón fluctúa de 7.2 a 8.2, esto no significa que valores menores o mayores sean letales en un estanque. Una disminución o aumento de

pH ésta relacionado con cambios en el ambiente físico o biológico del estanque. Un aumento en el pH puede provocar un desequilibrio el los niveles de amoniaco, lo cual en ocasiones es perjudicial al afectar los órganos respiratorio de los camarones.

3.9.5- Alcalinidad

El término alcalinidad de las aguas, se refiere generalmente a la cantidad y tipos de compuestos que tienden a elevar el pH a la neutralidad, tales como bicarbonatos, carbonatos e hidróxido por otro lado el dióxido de carbono, ácido orgánico, ácidos minerales y sales de ácidos fuertes y bases débiles son responsables de la acidez de las aguas naturales (Wepze, 1975).

3.9.6-Turbidez

El término turbidez se refiere a todo el material en suspensión que se encuentra en la columna de agua el cual dependiente de la densidad, interfiere en el paso de la luz solar.

La turbidez por abundancia de plancton en los estanques, se pueden estimar por la medida de visibilidad del disco de Secchii.

Cuando la turbidez en la columna de agua resulta de organismos planctónicos deseables es óptimo, puesto que estos juegan un papel importante en el ciclo biológico del ecosistema del estanque. La turbidez se puede estimar por la visibilidad del disco de Secchii, siendo la óptima de 30 a 40 centímetros.

El disco de Secchii es un circulo metálico o bien una placa de madera, alrededor de 20 a 30 cm. de diámetro, cuya parte superior se divide en cuatro cuadrantes pintados de tal forma que se oponen directamente negro con negro y blanco con blanco. En la parte central de la cara superior hay una abrazadera a donde se fija la cuerda o cordón marcado. También en el centro, pero del lado inferior hay peso colocado que facilita el hundimiento del disco y esta pintado en negro para evitar reflejos.

El uso del disco de Secchii consiste en introducido en el agua por medio de una línea graduada, presentando atenuación a la profundidad a la que desaparece de la vista, se repite la operación y el promedio de ambas lecturas proporciona el

limite de visibilidad(Villalón, 1994).

3.10- FITOPLANCTON

El Fitoplancton es uno de los grupos marinos más abundantes e importantes en la ecología de los estanques camaroneros. En estanques asociados a los estuarios se espera encontrar mezcla de especies propias de las aguas saladas y de agua dulce (Martínez, 1999).

Las algas son consideradas como un valioso elemento alimenticio para sostener el crecimiento del Zooplancton y demás eslabones de la cadena alimenticia incluyendo a los camarones de sistema extensivo y semi- intensivo. Las algas tienen la capacidad de asimilar energía lumínica y absorber los nutrientes del agua y por medio de la fotosíntesis producir biomasa y oxígeno.

Modificaciones de los factores ambientales como salinidad, pH, temperatura, alcalinidad, materia orgánica y contaminante entre otros, modifican la composición en especie y abundancia de las algas. Entre los grupos de algas más representativa podemos mencionar: (Martínez, 1999).

- Cianophytas
- Clorophytas
- Chrysophytas
- Bacillariophytas
- Dinophytas
- Euglenophytas

3.11- PATOLOGIA

Los conocimientos sobre las enfermedades que afectan el cultivo del camarón son cada día más avanzados, quedando, sin embargo, aún mucho por experimentar e investigar.

En una empresa acuícola, la sobrevivencia de los individuos es uno de los indicadores del buen estado de salud de los organismos en crecimiento.

En acuicultura, los agentes patogénicos están reconocidos como uno de los elementos determinantes que interfieren con la economía de la empresa, ya que la salud de los animales esta relacionada con la calidad de agua . Las enfermedades han sido consideradas como uno de los factores biológicos que pueden limitar e

impedir el desarrollo de los organismos.

3.12- PREPARACION DEL ESTANQUE PARA EL CULTIVO

El fondo de los estanques juega un papel muy importante en cultivo extensivo de camarones, pudiendo afectar el crecimiento y sobrevivencia ya que algunas veces no puede cumplir como fuente de nutrientes primario como también la absorción de residuos orgánicos que provengan tanto de las excreciones de los camarones como de otros microorganismos del estanque.

El fondo del estanque debe ser secado completamente para asegurarse que este libre de posibles organismos depredadores o competidores. Si quedan pozas de agua estas deben de ser tratadas con hipoclorito de calcio. Algunas granjas utilizan el arado de sus fondos y un escalamiento posterior, esto lo hacen por medida de profilaxis o por la degradación del fondo del estanque.

El monitoreo del fitoplancton al microscopio y la determinación del número de microalgas deseables por mililitros es la mejor metodología para la utilización de fertilización.

Las compuertas de entrada a los estanques deben de tener filtros de maya de 1/16" con refuerzo de 1/4", esto con la finalidad de evitar la entrada de depredadores o competidores al agua del estanque.

Las últimas experiencias en el cultivo de camarones indican que preparar el agua donde se va a sembrar la post-larva unos días antes, asegura una buena sobrevivencia y animales sanos. Lógico es pensar que si las pequeñas post-larvas encuentran abundante comida han de estar más fuertes. (Torres,1991).

3.13- ACLIMATACIÓN

Una buena aclimatación asegura una buena sobrevivencia de las post-larvas. Existen muchas maneras de aclimatar las post-larvas, pero todas buscan básicamente lo mismo: igualar las condiciones de los factores, del agua en que vienen las post-larvas y el agua del lugar en donde se van a sembrar. Cambios bruscos de condiciones ambientales pueden estresar las post-larvas lo que nos conduce a tener animales susceptibles de ser atacados por agentes infecciosos por consiguiente causar alta mortalidad.

El tiempo de aclimatación varia según la diferencia de salinidades entre el recipiente de transporte y el estanque en donde se va a sembrar. Un ejemplo de esto es si la diferencia entre los dos es de 3 0/00 la aclimatación se puede hacer a razón de cambiar 1 0/00 en 30 minutos. Si la diferencia es tan grande como de 18 0/00 la aclimatación debe hacerse mucho más lenta a razón de cambiar 1 0/00 en 1.5 a 2 horas. Cuando la diferencia entre las dos aguas es mayor a 25 0/00 se recomienda no sembrar. La aclimatación en temperatura es a razón de 1 a 2 grados por horas. Se debe alimentar las póst-larvas cada 1.5 horas. Con respecto al oxígeno no es adecuado tener un tanque saturado por lo que se recomienda mantener 7 ppm de concentración de oxígeno, lo cual se puede regular con los manómetros que se colocan en las botellas de oxígeno (Martínez, 1997).

3.14- SIEMBRA

Las densidades recomendadas para este sistema son de 2.5 individuo por metro cuadrado a 5.5 individuo por metro cuadrado en el verano y de 5.8 post-larva por metro cuadrado en el invierno.

La siembra como cualquier otro sistema es una de las actividades más importante. Hacerla bien o mal, de eso depende el futuro de la producción.

En la siembra a las post-larvas hay que tomarlas encuentra la aclimatación previa la cual consiste en ir asemejando los factores físico-químico del estanque transportador al del estanque a sembrar. Los factores a tomar en cuenta son: oxígeno, temperatura y primordialmente la salinidad.

3.15- FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA RECOLECCION DE POST LARVAS

LLUVIAS:

La captura de post larvas de la especie vannamei aumenta al incrementar la lluvia, estas forman corrientes de en los lugares de captura, arrastrando la post larvas hacia la profundidad de los Esteros.

Las post larvas tienden a emigrar y nadar a favor de la corriente a aguas frescas.

FASES DE LA LUNA:

En la luna nueva y en la luna llena se presentan los niveles máximos de mareas (Aguajes.)

El aporte de post larvas es mayor, capturándose en grandes cantidades durante este período.

TEMPERATURA Y SALINIDAD:

Las amazonas soportan amplios rangos de salinidad y temperatura siempre y cuando los cambios sean graduales

En los sitios con salinidades se encuentran presente post larvas de vannamei cuando la salinidad es muy alta abundan otras especies.

LIMPIEZA:

Las larvas capturadas de los ecosistemas naturales, deben ser limpiadas con cualquiera de los artes de pesca utilizados, la post larva siempre sale mezclada con especies indeseables y basuras que hay que eliminar estas son hojas, arcilla, pececitos, mientras mas limpia y saneada de impurezas se encuentre la post larva mayor será la garantía de sobrevivencia.

Esta limpieza debe de ser esmerada para facilitar la absorción de la calidad y cantidad de la misma la presencia de basura y especies indeseables es mas abundante en el estuario que en las playas exteriores.

Una vez hecha la limpieza las post larvas pasan a las cajas de transportes para eliminar los alevines de peces se puede aplicar 5ppm de rotenona durante 10 minutos o 2.5 -10ppm de barbasco o sapoline (Martínez, 1987).

3.16- ACOPIO DE POST LARVAS DECAMARON

Una vez que la post larva esta en el cultivo de acopio se llega a uno de los puntos controversiales es el conteo de las mismas hay muchos métodos haremos referencia al de mayor uso.

La post larva se traslada a un recipiente de 50 litros de agua esto se agita haciendo lo mas rápido, tratando de provocar el menor estrés a la post larva, luego se toma dos muestras en un beaker mililitros.

Una muestra la toma el acopiador y la otra la que recibe la larva se suman las dos muestras y se promedian, cada larva representa mil larvas. Lo recomendable el la

bibliografía es hacer seis tomas eliminando la mas alta y la mas baja, sacando el promedio de las cuatro restantes.

3.17- TRANSPORTE

Una vez que los procedimientos de conteo han concluido y la post larva ha sido embalada para transporte se deben monitorear los siguientes parámetros: temperatura, oxígeno y el alimento.

En el caso de transporte terrestre las mediciones de oxígeno disuelto y la temperatura del agua se monitorean cada hora, la concentración de oxígeno disuelto se deberá mantener entre ocho y doce ppm y la temperatura del agua será mantenida a 22 °C.

El transporte en camiones deberá programarse para el atardecer cuando la temperatura del ambiente es mas bajo en el caso de la temperatura del agua suba se introduce hielo en fundas de polietileno.

Es esencial que toda demora innecesaria sea eliminada para asegurar el mínimo de tiempo de transporte.

3.18- TRANSPORTE DE POST LARVAS

La densidad del transporte es determinado de acuerdo al tamaño de las post larvas y el tiempo en que deben permanecer en el tanque transportador.

Se hace una previa aclimatación con agua del vivero o estanque en se van a sembrar con el agua que trae del acopio.

Las condiciones a tomarse en cuenta durante el transporte son las siguientes:

TEMPERATURA: no mayor a 25 °C y mínima a 20 °C.

SALINIDAD: se debe establecer la más próxima al vivero o estanque en el cual serán sembradas.

CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO: Debe mantenerse entre seis y ocho ppm para asegurar una buena sobrevivencia.

DENSIDAD: la ideal es entre los 1000 a los 5000 post larvas por galón dependiendo de su tamaño (Martínez, 1987).

EQUIPO: debe contar con un tanque de oxígeno con un nanómetro, llave de control mangueras de conducción y piedras porosas (Martínez, 1987).

El transporte de post larvas debe hacerse:

Para distancias de hasta una hora se puede emplear bidones para basura de 1000 litros de capacidad con 40 litros de agua puede llevarse 30,000 post larvas.

Para distancias mayores puede emplearse bolsas de plástico con un tercio de agua y dos tercios de oxígeno o aire se pueden transportar 125 a 250 post larvas por litro.

3.19- ACLIMATACIÓN DEL LUGAR DE CAPTURA AL CENTRO DE ACOPIO:

- Cuidar del oxígeno en las tinas transportadoras que no exceda de los 8ppm.
- Mantener temperatura, salinidad y pH del agua en los rangos adecuados.
- Si no se tiene equipos necesario para tomar parámetros lo que se recomienda es hacer recambio de agua.

EN EL CENTRO DE ACOPIO:

- Agua con salinidad y temperatura adecuada.
- Aireación permanente con un nivel mínimo de 8 ppm.
- Realizar cambios de agua diario, de 50% del volumen total.
- Mantener un máximo de 5000 post larvas por litro.

3.20- CONTEO:

Se utiliza el método volumétrico.

- Las post larvas se depositan en un recipiente cilíndrico marcado con volúmenes definidos (ejemplo 100 a 120 litros).
- La semilla se homogeniza en el recipiente metiendo ambos brazos a batiéndolos en semi círculos.
- Mientras se realiza esta faena, otra persona toma con ayuda de un beaker de 120 mililitros cinco muestras en distintos puntos del recipiente.
- Las muestras son contadas y existen varias formas de hacerlo las mas comunes son:
- Directamente del beaker, con ayuda de una pequeña cuchara, se cuentan una a una las post larvas y no se deben contar las muertas.

3.21- ADICIONAL AL EXAMEN MICROSCOPICO:

Debe hacerse una evaluación mas frecuente cada hora de la aclimatación, pensar que esta evaluación es más general y no involucra el uso del microscopio, será una herramienta importante en el cambio de cualquier esquema de aclimatación.

El objetivo de esta evaluación es mantenerse en constante contacto visual con las post larvas durante los cambios en los parámetros. Por medio de una observación completa y general de comportamiento de las post larvas puede elaborarse un juicio subjetivo de su condición.

En el caso de que se observen indicadores de estrés, el plan de aclimatación deberá ser desvalorado para dar a las post larvas mas tiempo para adaptarse a asimilar los cambios de ambiente , cada hora durante la aclimatación ,el equipo técnico mostrara un litro de agua del volumen de cada tanque de aclimatación con un movimiento hacia arriba, mientras la post larva esta nadando en el agua de muestreo deberán ser evaluados subjetivamente y registrados propiamente el la escala de uno a tres el las hojas de aclimatación con las siguientes categorías.

3.22-CARACTERÍSTICAS QUE SE OBSERVAN DURANTE LA ACLIMATACIÓN:

- A.-Nivel de actividad en el nado.
- B_ Comportamiento de nado errático.
- C_ Opacidad en el músculo de la cola.
- D_ Presencia de muda.
- E_ Índice de llenura.
- F_ Presencia de mortalidad.
- G_ Frecuencia de canibalismo (Villalón, 1994).

3.23- LLENADO DEL TANQUE DE ACLIMATACIÓN:

Los tanques de aclimatación que son destinados para recibir larvas deben estar llenados con agua limpia de la misma salinidad y temperatura que el agua en que la larva es transportada toda las medidas de control deben ser tomadas para

asegurar que la siembra de los estanques de aclimatación sea realizada rápidamente y con el mínimo de manipulación y estrés. Es por eso necesario la preparación mucho más antes de recibir la post larva.

Suficientes tanques deben ser preparados para así mantener densidades de post larvas dentro de los tanques de aclimatación de más de 500 post larvas por litro.

Esta densidad predeterminada debe también se la misma en la siembra inicial de los tanques, lo que significa que los tanques de aclimatación deben estar completamente llenos de agua desde un principio (Villalón, 1999).

3.24- DEFINICIONES PRÁCTICAS SOBRE EL ESTRÉS, LA SALUD Y LAS ENFERMEDADES MÁS COMUNES:

ESTRÉS: Es una condición fisiológica anormal del camarón, que resulta cuando sus respuestas colectivas de adaptación a un factor (es) ambientales se extiende o aproximan al clima de tolerancia del camarón a ese factor.

El estrés en el camarón afectara proporcionalmente su salud particularmente si se compone de dos o más factores estresante que lo conducen a enfermedades infecciosas. El estrés empeora la salud de la población acuícola y la conduce a enfermedades las cuales añaden estresantes adicionales, infecciones, así como efectos bien dañinos a la salud.

El estrés se hace presente cuando se altera el rango óptimo normal del camarón y se rompe su fisiología.

SALUD: Condición natural del camarón con relaciones a las normalidades de las funciones corporales y enfermedades y en cualquier momento determinado en el camarón sano funciona en forma óptima y esta libre de las anormalidades de estrés y de enfermedades.

ENFERMEDADES: Es una condición anormal del camarón donde sus funciones corporales son impedidas a consecuencia de estrés, de la debilidad o de las infecciones inherentes.

El estrés se hace presente siendo un factor ambiental (el exterior), se extiende y van mas allá del rango óptimo normal tolerado por el camarón (Soluap, 1998).

3.25_FACTORES AMBIENTALES FISICO QUÍMICOS Y PROCEDIMIENTOS QUE PUEDEN CAUSAR ESTRÉS:

- Los factores químicos en el agua son contaminación, desechos metabólicos.
- Los factores físicos son la temperatura, luz, sonido, síndrome de bajo oxígeno disuelto, sobresaturación de gas.
- De procedimiento: Manipulación, transporte.
- Los factores biológicos, densidad de población, confinamiento, composición de la dieta, macroorganismos, miedo.

Una población acuícola sana es aquella donde normalmente funciona una alimentación y crecimiento apropiado la buena salud y el mantenimiento de esas condiciones son los principales preocupaciones y objetivos críticos al cultivarlos (Soluap, 1998).

3.26 ESTRESANTES BIOLÓGICOS:

- La composición de la dieta es un estresante cuando la cómoda escasea se limita o es deficiente en cualquiera de sus nutrientes esenciales.
- La densidad de población es probablemente un estresante biológico mas frecuente.
- El confinamiento encerrado es estresante para el animal por lo menos temporalmente cuando este es confinado por primera vez en estanques mostrara señales de estrés (Soluap, 1998).

3.27- CALIDAD DE POST LARVAS

Es necesario llevar a cabo exámenes de laboratorio, para determinar la calidad de la semilla en tres aspectos:

A- EXAMEN MACROSCOPICO:

- Se realiza en el sitio.
- Se debe observar nado contra la corriente, comportamiento del nado, respuesta a la luz.
- Se debe hacer una prueba de estrés recomendamos hacerlo de temperatura

(temperatura ambiente hasta 20 °C) y (salinidad ambiente hasta 150/00 y o 0/00), evaluar la resistencia a los cambios bruscos.

B- EXAMEN MICROSCOPICO:

- La coloración del músculo de la cola, debe ser transparente, colas opacas indican problemas.
- Revisa enfermedades, cromató foros y agallas deben estar libre de impurezas y moco.
- El porcentaje de llenura del intestino debe ser del 50% o más y mostrar apetito. Si la larva es de laboratorio exija que se le suministre artemisas o alimento para post larva.
- Debe observar el hepatopancreas y determinar la calidad de lípidos presentes.
- Debe determinar el grado de desarrollo branquial el cual debe ser mayor de 75%.

C- EXAMEN CLINICO:

Este examen debe darnos información sobre el estado de salud de las post lardas:

- TSV (síndrome de taura) este virus solo puede ser detectado histológicamente en un laboratorio especializado, actualmente se desarrolla un Kit para detectar esta enfermedad.
- Báculo virus. Se detecta por medio de cultivo en laboratorio especializado.
- Vibriosis. Se detecta por medio de cultivos en laboratorio especializado.
- IHHN. Se detecta con un Kit comercial en 18 horas.
- NHP. Con el uso de microscopio se puede detectar esta enfermedad (Martínez, 1997).

3.28- CRITERIOS PARA EVALUAR POST LARVAS SILVESTRES:

POST LARVAS DE LOS ECOSISTEMASA NATURALES (SILVESTRES)

Se ha observado una relación de abundancia de los ecosistemas naturales con el tiempo. En época seca (verano) se presenta con mayor porcentaje los Litopenaeus occidentalis y poco Litopenaeus stylirostri, en época lluviosa (invierno) se presenta mas Litopenaeus vannamei y Litopenaeus stylirostris en

meses de septiembre y octubre su abundancia es mayor porque la lluvia es mayor. La post larva de la naturaleza posee una gran vitalidad y resistencia, esto es debido que para llegar al los esteros ha tenido que escapar de depredadores. Resistir cambios ambientales y alimentación. En Nicaragua se conocen una serie de esteros de donde se extraen estas post larvas, siendo los más importantes los del Estero Real, Alemania y Poneloya. Existe demostrado por estudios, una alta dependencia de los manglares con la existencia de post larvas por lo que se le llama la atención sobre su protección.

Se capturan con chayo piernon se utilizan maya de 1/16 a 11/20 de luz unida por dos mangos que pueden operar con una persona durante la marea baja.

IV_ MATERIALES Y METODOS

Puerto Morazán se ubica a 30 kilómetros del departamento de Chinandega, en los alrededores es del complejo estuarino del Estero Real aproximadamente a 78 Km. de la ciudad entre las coordenadas geográficas de 12° 50' 30" y 12° 52' 00" de latitud norte y entre 87° 09' 30" y 78° 10' 30" de latitud oeste. Cuenta con una población de 31, 275 habitantes de los cuales 65 son económicamente activos. Su principal actividad es la extracción de camarones en época de lluvia así como el cultivo extensivo de los mismos, en la época seca se dedican a la extracción de madera de mangle o el cultivo de camarones mediante el sistema sémi-intensivo (Nessi, 1994).

En esta zona la temperatura promedio ambiental es de 28°C, la humedad se incrementa con la vecindad al Océano Pacífico. La precipitación pluvial es de 200 m² anuales (Incer, 1995). La radiación solar anual promedio es 413.8 cal/m por día, siendo los meses de febrero a mayo los que presentan los más altos valores y los meses de septiembre a diciembre los más bajos. La evaporación media anual es de 1,544mm (Nessi, 1994). El presente estudio se realizó en las instalaciones de la cooperativa camaronera "Herrera Membreño" ubicada a 30km de la ciudad de Chinandega, la que tiene comunicación a través de un camino de todo tiempo. Las post-larvas de Litopenaeus stylirostri se capturaron en la ribera del Estero Real en la zona conocida como el "calvario" a tres kilómetros de puerto Morazán durante el mes de septiembre en marea baja a las 5am. La técnica que se utilizó fue la de arrastre con un chayo con luz de malla de 1/16. Se capturaron 4500 post-larvas y se colocaron en un recipiente de plástico llamado Tron que es considerado un recipiente especial para traslado de post-larvas ya que presta las condiciones que minimizan el movimiento brusco del agua para que la post-larva tengan un menor sufrimiento en el traslado, el tiempo de duración fue de 15 minutos hasta llegar a la granja de la cooperativa "Herrera Membreño" los factores físico -químicos del lugar de captura fueron: Oxígeno disuelto 8mg /litro , el medidor de oxígeno debe tener el líquido de probetas libre de burbujas de aire. La membrana que esta encima de la probeta debe estar tensa y clara. Temperatura 28°C, se debe usar un termómetro calibrado a 100°C. Salinidad 17 ppm. fue

medida con un refractómetro

En la cooperativa “ Herrera Membreño” se prepararon tres recipientes de 250ml conteniendo agua del medio natural cuya salinidad fue de 17 ppm, se redujo la salinidad a 10, 5 y 0 ppm adicionándole agua dulce, los recipientes se rotularon como R1,R2,R3, indicando que se realizaron tres replicas.,a cada uno de ellos se les adiciono 100 post-larvas encontrándose el tiempo optimo de sobrevivencia de la especie *L. stylirostri*.

Las post-larvas de *L. vannamei* se capturaron en marea baja a las 7am en el mes de octubre en el estero de “Puerto Mantica “ ubicado en el sector de Poneloya, se utilizo la técnica de arrastre usando el arte de pesca “chayo” que tiene una luz de malla de 1/16. Se tomaron los factores físico- químico Oxígeno disuelto 8mg /litro Temperatura 30 y Salinidad 37ppm, posteriormente .las post-larvas se trasladaron en el recipiente llamado Tron al laboratorio de zoología de la UNAN –León donde se procedió a reducir la salinidad del medio natural, hasta obtener un numero de replica de cinco: 30, 25, 20, 15, 10,5 y 0 a cada una de ellas se le adiciono 100 post-larvas relacionándolo con el tiempo optimo de sobrevivencia.

El procedimiento utilizado con ambas especies, difiere en numero de replicas utilizadas con relación al tiempo, debido a que en el medio natural en que fueron capturadas ambas especies de post-larvas es diferente en relación al factor salinidad.

A diferencia de la realización de este estudio en las cooperativas camaroneras para dar solución a la aclimatación han considerado un tiempo menor a los 30 minutos y extenderlo a más de 180 minutos, tiempo que implica provocar un estrés a las post-larvas, además causa un desorden fisiológico en el animal y en algunos casos por la falta de estudio no controlan los parámetros físico químicos que son tan necesarios para controlar la sobrevivencia en las cooperativas además usan cualquier tipo de recipiente sin tomar en cuenta que los residuos cualquiera que sea es toxico para el animal y puede causar muerte .

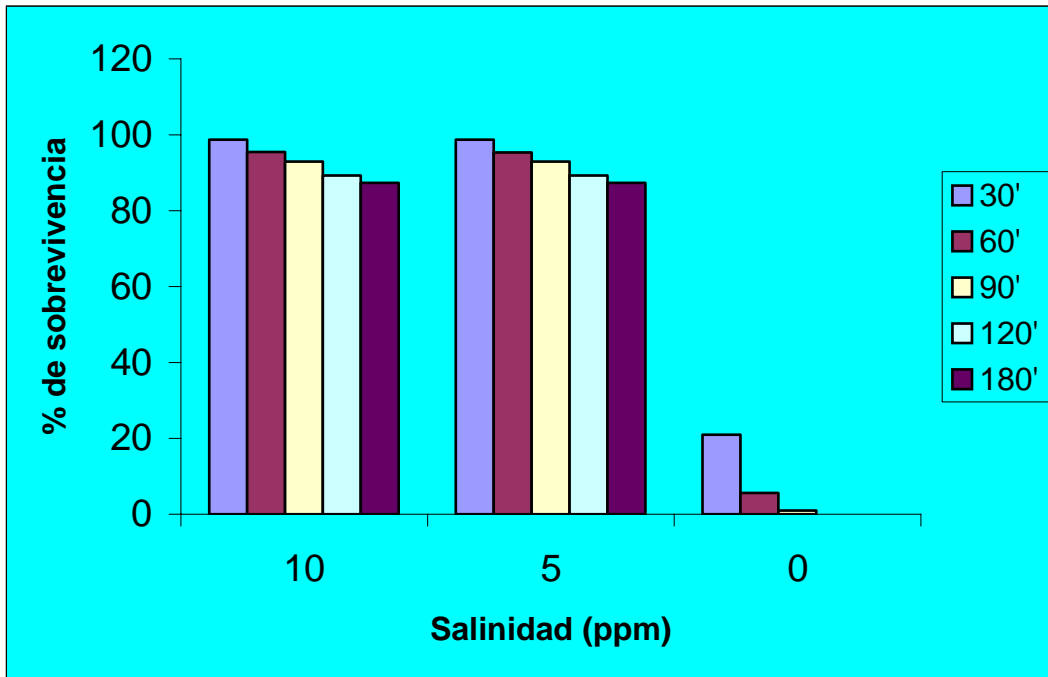
V-RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados del tiempo adecuado de las post-larvas de camarón de la especie de LITOPENAEUS STYLIROSTRIS.

Durante la realización de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados. En un tiempo de 30 minutos y a 0 ppm de salinidad se encontró una sobrevivencia de 21%, a los 60 minutos de 5.67% y a los 90 minutos del 1%. Al ser sometidos los camarones a una salinidad de 5ppm a los 30 minutos la sobrevivencia fue de 98.67%, a los 60 minutos de 95.3% en un tiempo de 90 minutos la sobrevivencia fue del 93%, a los 120 minutos se encontró de 89.3% y a los 180 minutos la sobrevivencia fue de 87.3%. A la concentración de 10ppm los resultados de sobrevivencia fueron los mismos que a los 5ppm. En el cuadro No.1 se expresan los datos numéricos.

Cuadro1.Sobrevivencia de post-larva de camarón (Litopenaeus sitylirostris) a 3 niveles de salinidad y a 5 diferentes tiempos, Estero Real.

Salinidad	Tiempo en Minutos				
	30'	60'	90'	120'	180'
10	98.67	95.5	93	89.3	87.3
5	98.67	95.3	93	89.3	87.3
0	21	5.67	1		



Grafica 1. Tiempo optimo encontrado en relación al porcentaje de Sobrevivencia de post(larva de camarón (L. stylirostris) a 3 niveles de Salinidad.

En la grafica se logra visualizar que a salinidad de 0 ppm las post-larvas no logran sobrevivir, después de 30 minutos de ser sometidas a una salinidad de 5 y 10ppm la sobrevivencia de las post-larvas se mantiene, Durante la realización del estudio se comprobó que basta un tiempo de 30 minutos para determinar la resistencia o calidad de las post-larvas de la especie L. stylirostris provenientes del Estero Real. Considerándose que pasando este periodo de tiempo la mortalidad se daría por otras causas ajenas a esta prueba.

Resultados obtenidos del tiempo adecuado para valorar la calidad de las post-larvas de camarón Litopenaeus vannamei de la zona de Puerto Mantica.

Durante el estudio se obtuvieron los siguientes resultados: a 0 ppm de salinidad en un tiempo de 30 minutos la sobre vivencia de las post larvas fue de 45.67% a los 60 minutos de 6.33%, durante el resto del tiempo todas murieron. Al ser sometidas a una salinidad de 5 ppm a los 30 minuto sobrevivió el 37% a los 60 minutos se manifestó una sobrevivencia del 20.33% a los 90 minutos el 19%, a los 120 minutos del 18.33% y a los 180 minutos la sobrevivencia fue del 18%. Cuando se colocaron a 10 ppm de salinidad la sobre vivencia fue de 92.33% en un tiempo de 30 minutos, a los 60 minutos del 85.67% disminuyendo hasta en 46.67% en un tiempo de 180 minutos. Cuando se sometieron a una salinidad de 15ppm la sobre vivencia en 30 minutos fue de 94.33%, a los 60 minutos de 88.33%, manteniéndose hasta en un 83.67% a los 180 minutos.

Al someter las post-larvas a una concentración de salinidad de 20ppm en un tiempo de 30 minutos la sobrevivencia fue de 89%, manteniéndose en los siguientes tres tiempos la sobrevivencia hasta en un 82.67% en el tiempo de 180 minutos, al impactar en una salinidad de 25ppm la sobrevivencia fue de 87% en un tiempo de 30 minutos, disminuyendo hasta 73.33%, al ser sometidas a diferentes tiempos hasta los 180 minutos. Cuando se colocaron a una salinidad de 30ppm a los 30 minutos sobrevivió el 92.67%, a los 60 minutos el 88%, disminuyendo la sobrevivencia hasta un 80% en un tiempo de 180 minutos.

En el cuadro 5; se expresan los datos cuantitativos de las diferentes concentraciones de salinidad a las que fueron sometidas las post-larvas capturadas en Puerto Mantica, para encontrar el tiempo adecuado al que logran sobrevivir.

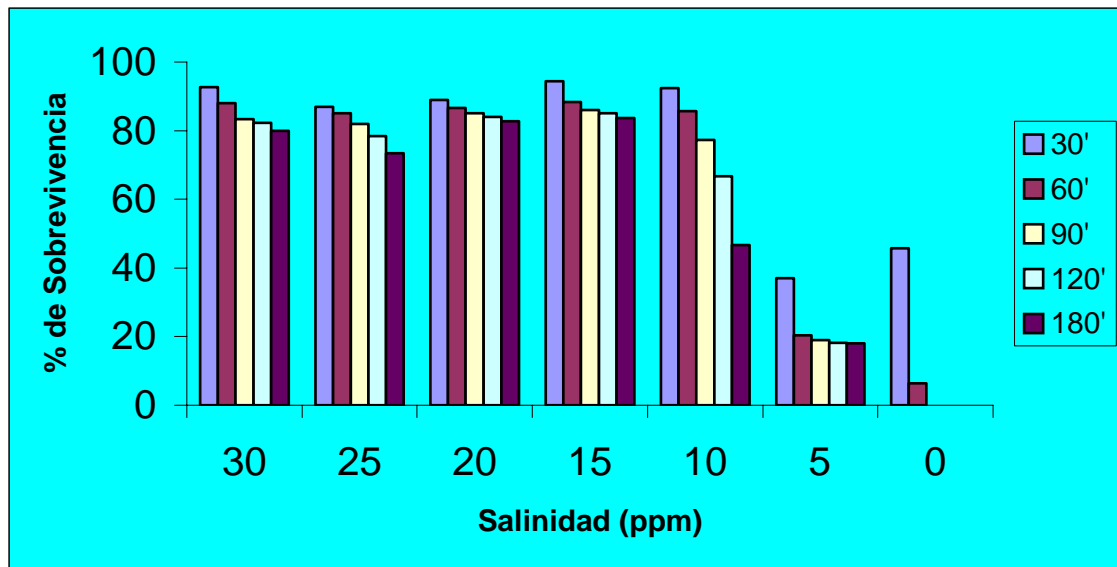
Cuadro 5. Sobre vivencia de post(larva de camarón (L.vannamei) a 7 niveles de Salinidad y a 5 diferentes tiempos, Puerto Mantica.

Salinidad	TIEMPO EN MINUTOS				
	30'	60'	90'	120'	180'
30	92.67	88	83.33	82.33	80
25	87	85	82	78.33	73.33
20	89	86.67	85	84	82.67
15	94.33	88.33	86	85	83.67
10	92.33	85.67	77.33	66.67	46.67
5	37	20.33	19	18.33	18
0	45.67	6.33	0	0	0

En este caso las concentraciones de salinidad aplicadas en el estudio, se extendió a un numero de siete niveles, debido a que las post-larvas fueron capturadas a 30ppm de salinidad siendo mayores las encontradas en el estero de Puerto Mantica, que las concentraciones del Estero Real.

Es necesario hacer notar que la mortalidad de las post-larvas no sucede bruscamente en ninguna de las concentraciones de salinidad, sino que se da muy lentamente a medida que pasa el tiempo, presentando los siguientes signos de alteración fisiológica: extensión de cromatóforos, coloración del cuerpo lechoso, nado errático, busca la superficie y finalmente se precipitan al fondo del recipiente quedando en posición lateral su cuerpo.

A los que sobrevivían se les alimentaba con Nutri-lake para ser utilizado en los tiempos restantes y concentraciones diferentes. Es necesario explicar que a la concentración de salinidad inicial utilizada fue de 37 ppm que es la del medio natural y que se inicio con una población de 100 post-larvas.



Grafica 7. Supervivencia de post(larva de camar3n (*L.vannamei*) a 7 niveles de Salinidad y a 5 diferentes tiempos, Puerto Mantica.

Este grafico refleja la situaci3n del tiempo adecuado para la supervivencia de las post-larvas de *L. vananmei*. Sometidas a siete diferentes concentraciones de salinidad partiendo de 30ppm, como se puede apreciar el tiempo mas adecuado es el de 30 minutos donde en todas las concentraciones de salinidad diferentes hay una supervivencia del 92.67% al 87.%.

Es importante se1alarse que *Litopenaeus vananamei* *L. stylirostris* son especies que toleran amplios rangos de salinidad, y por lo tanto se pueden utilizar en la practica concentraciones de salinidad que van desde 10 hasta 30 ppm. El tiempo y las concentraciones de salinidad son importante en este estudio porque nos orientan cuales son las condiciones que se deben utilizar para la b1squeda de la calidad de post-larva.

Mart3nez, 1997; considera que el tiempo de aclimataci3n de las post-larvas, varia seg1n las diferencias de salinidades entre los recipientes de transporte y el estanque donde se van a sembrar, recomienda que si la diferencia entre los dos es de 3ppm, la aclimataci3n se puede hacer cambiar 1ppm cada 30 minutos, si la diferencia es de 18ppm cambiar 1ppm cada 1.5 a 2 horas. Sin embargo, los

resultados encontrados en este estudio, es que los rangos de cambios de salinidad son amplios en menos tiempo, lo que permite que los camarones no se vean afectados en su actividad fisiológica debilitándolos y dejarlos indefenso a enfermedades o a la muerte.

CONCLUSIONES:

1. Las post-larvas de camarón de la especie L. stylirostri capturadas en el Estero Real a 18ppm de salinidad y sometidas a tres diferentes concentraciones de salinidad, para la búsqueda de un tiempo adecuado de sobrevivencia, se encontró que basta un tiempo de 30 minutos para obtener las mayores sobrevivencias de 98.67% si se lleva hasta los 180 minutos sobrevive el 87.3%.
2. La especie L. Vannamei capturada en el estero de Puerto Mantica a una salinidad de 37ppm de salinidad y sometida a siete concentraciones diferentes de salinidad, y en búsqueda del tiempo optimo se encontró fue a los 30 minutos con sobrevivencias que van des 94.33% hasta 73.33% y que en los demás tiempos y concentraciones de salinidad el rango de sobrevivencia es del 85% al 88.33%
3. Se deduce que ambas especies toleran los cambios drásticos de salinidad y que el tiempo más indicado es de 30 minutos, para no someter a sufrimientos fisiológico, debilitarlo y exponerlo a adquirir cualquier enfermedad que se encuentra en el medio. Por lo que a los 30 minutos es el tiempo en el que se logra observar el comportamiento del nado, y la frecuencia de las mudas para descartar un posible estrés. Además en un tiempo menor a los 30 minutos no se lograría visualizar el nado errático, observar si se están alimentando. Y en un tiempo mayor de 180 minutos no es confiable porque se van adquiriendo cambios de desorden fisiológicos en el animal que son provocados por la manipulación prolongada además los lleva a una muerte segura como se prueba en los resultados algunas no sobrevivieron ni a los 180 minutos por lo que, no se recomienda prolongar el tiempo de aclimatación.

RECOMENDACIONES:

1. Debido a la importancia de encontrar el tiempo adecuado de sobrevivencia de las dos especies diferentes de post-larvas de camarón y siendo de gran utilidad para la camaronicultura, recomendamos que los centros de acopio y los cultivadores tomen en consideración el tiempo de 30 minutos para cambiar la salinidad y así evitar la posible presencia de enfermedades. ya que los camarones son altamente Eurihalinos y no perjudica una baja de salinidad en el rango establecido que se comprobó en el estudio.
2. Hacer público estos resultados para beneficio de las personas dedicadas a la captura, acopio y venta de post-larvas, para hacer entrega de una calidad de semilla.
3. El Trabajo se debe concluir con estudios relacionados con la cantidad de post-larvas a trasladar por litros, tipos de recipientes adecuados y modificación de temperatura en el traslado

VIII- BIBLIOGRAFIA

1. Arredondo F. 1990, Análisis del cultivo de camarón en México. México DF. p. 82-88,91.
2. Clifford III C H. 1991. Semi-intensive shrimp farming. Florida, Miami EUA. p 41.
3. Daniel E. Meyer 1995. Introducción Acuicultura. Escuela agrícola panamericana Honduras.
4. Gaxiola, G. 1994. Requerimientos nutricionales de las larvas de *Pennaeus setiferus* y *P. duorarum* (Crustácea: Penaeidae). Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis Doctoral. p. 122.
5. Gómez. 1980. En Martínez E. 1999. Bases del crecimiento de camarones. UNAN-LEON. León, Nicaragua. p. 8.
6. Herrera, C. 1999. Tesis Crecimiento de los camarones *Litopenaeus Vannamei* en estanque manejado con sistema semi-intensivo, Estero Real Nicaragua en el periodo transitorio seco-lluvioso. León, Nicaragua. p 1, 22, 24.
7. INCER, B. J. 1995. Departamento de Managua, León y Chinandega. En: geografía dinámica de Nicaragua. Editorial, Hispamer. Tomo II Managua, Nicaragua. Pag. 111-119.
8. Lin. F. (SA). Manual de camarones *Pennaeus*. Misión técnica agropecuaria de la República de China en Nicaragua. p. 7.
9. Marcel. 1978. En Martínez E. 1999. Bases del crecimiento de camarones. UNAN- LEON. León, Nicaragua. p. 10.
10. Martínez, E. 2000. Comunicación hablada. UNAN-León, Puerto Morazán, Chinandega, Nicaragua.
- Martínez L. 1993. Camaronicultura. Bases técnicas y científicas para el cultivo del Camarón Peneidos. 1ed. México, DF. p 21-23.
11. Martínez E. F. Lin 1994. Manual para el cultivo de camarones marinos. UNAN- LEON. León, Nicaragua. p. 24-30.
12. Martínez, L. 1995. Culture of white shrimp *Pennaeus vannamei* in reduced water exchange ponds in Sonora México. World aquaculture. p. 26.
13. Martínez, E. Sirias C. 1999. Bases del crecimiento en camarones. UNAN- LEON. León, Nicaragua. p. 4-20.

14. Martínez, E. Herrera C. López N. 1999. Fitoplancton. Centro de investigación del camarón. UCA. Managua, Nicaragua. p. 3,4.
15. Nessi, F. 1984. Estudio técnico económico Cooperativa Lucrecia Lindo, Puerto Morazán, Chinandega. Managua, Nicaragua. p. 21.
16. Pérez-Farfante, I. 1998. Los camarones Penaeus vannamei y Penaeus stylirostris cambiaron de nombre. En boletín acuícola CIC. Vol. I. N°1. p. 2,3.
17. Prieto, M. 1980. En Martínez E. 1999. Bases del crecimiento en camarones. UNAN-LEON. León, Nicaragua. p. 4-6.
18. Soluap, E. 1998. Alternativas de cultivos acuícolas. Tomo I. Guayaquil, Ecuador. p. 42.
19. Saborío, A. 1998. En tesis sobre crecimiento de los camarones *Litopenaeus vannamei* en estanque manejado con sistema Semi-intensivo. Estero Real, Nicaragua en el periodo transitorio seco lluvioso. León, Nicaragua. p. 2.
20. Torres, D. 1991. Manual práctico de cultivo de camarón de Honduras. Honduras. p. 28-29.
21. Villalón, J. 1994. Manual práctico para la producción comercial, Semi-intensiva del camarón marino. EUA. p. 40-45.
22. Wepze, E. 1975. En Martínez E. 1999. Bases del crecimiento de camarones. UNAN-LEON. León, Nicaragua. p. 11.

IX- ANEXO