

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA**



## **CAPACITACIÓN Y DESARROLLO RURAL EN LA ACUACULTURA. EL CASO DE CRUZ DE PIEDRA, EMPALMÉ SONORA**

**PRESENTA:**

**UNIBEY DÍAZ PÉREZ**

**T E S I S**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México junio de 2012**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA

**CAPACITACIÓN Y DESARROLLO RURAL EN ACUACULTURA**  
*El caso Cruz de Piedra, Empalme, Sonora*

Por:

UNIBEY DÍAZ PÉREZ

**T E S I S**

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Aprobada por el Comité de Tesis

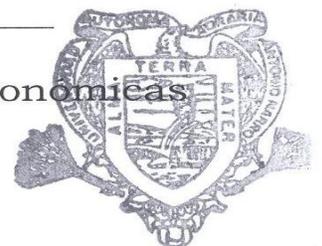
Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa  
Asesor Principal

Lic. Rafael de la Rosa González  
Co asesor

Lic. Norma E. Sánchez García  
Co asesor

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"

M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno  
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas



## **AGRADECIMIENTO**

### **A DIOS:**

Dios mio principalmente a ti gracias por darme la vida y una etapa profesional, mi familia, sabiduría por estar en momentos difíciles de mi vida cuando mas te necesité por que sin ti no somos nadie en este mundo, y por este gran logro que fue un camino largo de recorrer y ahora permíteme salud y humildad para poder enseñar lo que aprendí, gracias por ser siempre mi único amigo y nunca abandonarme.

### **A MI ALMA MATER:**

Gracias por abrirme sus puertas, brindarme esa oportunidad de ser una alumna más que es un gran orgullo para mi cobijarme en sus instalaciones durante mi vida profesional y conocimientos académicos a través de mis maestros.

### **A MIS MAESTROS**

Agradezco al M.C. Lorenzo A. López Barbosa, por brindarme su apoyo en tiempo y conocimiento que me dedico para la realización de esta investigación y por su pasión por esta Carrera, muchas gracias por su amistad y confianza.

Agradezco al Ing. Rafael de la Rosa Gonzales por su disposición en la realización de esta tesis, y por su confianza brindada.

Agradezco a la Lic. Norma Sánchez, Ing. Leticia Ayala, Ing. Peña, Susana Cepeda, ing. Gabriela, agradezco su apoyo, consejos y su amistad que me brindaron en el transcurso de mi carrera y ala secretaria por su apoyo y paciencia; Rosi.

### **A MIS ASESORES DE TESIS:**

A el M.C. Lorenzo López Barbosa, Ing. Rafael de la Rosa, Lic. Norma Sánchez, Ing. Susana Cepeda, les agradezco aceptar ser mis asesores en este trabajo y por brindarme su apoyo.

#### A MIS PAPAS:

Papitos hoy es un día tan especial para mi, gracias por este gran logro de mi vida profesional por que sin sus apoyo no hubiese sido fácil recorrer este largo caminar cada día de mi vida ustedes fueron mi motor para seguir adelante , aunque me hubiera gustado que estuvieran conmigo físicamente, pero no es así donde quiera que estén yo sé que se sienten muy orgullosos por este gran triunfo que gracias a sus enseñanzas hoy lo he logrado, me siento muy orgullosa de ustedes por que son un gran ejemplo de mi vida no tengo como agradecerles que con su sencillez y humildad y con esfuerzos me enseñaron el camino , el valor de la vida para enfrentar los obstáculos ante las debilidades para hacerme mas fuerte día a día y por todo el sacrificio, ,apoyo moral, económico, solo puedo decirles gracias por esta gran **HERENCIA.**

#### A MIS HERMANOS:

José, Mayli, Stali, gracias por brindarme su apoyo, amor, confianza, y por ser mis hermanos, que siempre estuvieron para escucharme aunque lejos pero siempre estuvieron conmigo y por esas ganas de superación, buenos deseos gracias por todo esto y mas.

#### A MI ABUELA:

Primeramente gracias a Dios por tenerte en vida con nosotros, gracias por tu apoyo incondicionalmente, consejos, que son razones por las cuales agradezco este triunfo y por todas tus bendiciones y bondades que he recibido de usted, me siento muy orgullosa por que ha sido padre y madre para tus hijo, nueras, nietos, ser tú primer nieta y tu primer orgullo que dios te ha concedido.

#### MIS TIOS Y PRIMOS:

Gracias por sus consejos apoyo incondicional, moralmente, tío Usentino bravo, Lucindo Pérez, Josefina, Silvia bravo, Tito morales, Néctar Velásquez.

## MIS AMIGOS:

Erika Nájera, Keli, Esperanza, Micaela, Elesván Bravo Gerardo, Ángel, Oseas, Dany, Omed, Saúl García a ustedes les agradezco ser mis amigos que estuvieran conmigo en las buenas y en las malas durante mi vida, la carrera, también les agradezco sus cariño, apoyo y esos ratos tan padres que pasamos juntos de los cuales siempre recordare.

En especial a Hermenegildo Díaz Díaz una persona muy especial en mi vida gracias por brindarme tu amistad y confianza.

## A LA EMPRESA NUTRIMAR

Les agradezco mucho en especial al biólogo Scott Edward Horton, por su apoyo hospedaje y permitirme vivir una gran experiencia, y al personal al Sr Carlos Salas, Biólogo Emigdio, Biólogo Ramón.

## DEDICATORIAS

A MIS PAPAS

A HERMANOS

A ustedes por que con su experiencia, amor comprensión y confianza han contribuido en gran parte de mi vida, desde un principio han fortalecido mi espíritu para andar en esta vida y me han acompañado de la mano, hoy les dedico este titulo que es un triunfo y todos mis logros futuros

# ÍNDICE

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION .....	3
1.1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.1.2. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.2. OBJETIVOS .....	8
1.2.1. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
1.3. EJES DE INVESTIGACION.....	8
1.4. HIPOTESIS .....	10
1.5. METODOLOGIA.....	10
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>13</b>
<b>DESCRIPCION DE LA REGIÓN</b> .....	<b>13</b>
2.1.EL ESTADO DE SONORA.....	13
2.1.1. DATOS GEOGRAFICOS .....	13
2.2. EL MUNICIPIO DE EMPALME SONORA.....	14
2.2.1. NOMENCLATURA.....	14
2.2.2. PERFIL HISTORICO .....	16
2.2.3. SITUACION GEOGRAFICA.....	18
2.2.4. PRINCIPALES ECOSISTEMAS.....	20
2.2.5. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO .....	21
2.2.6. INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES .....	22
2.2.7. ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	27

2.2.8. ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS .....	32
2.2.9. GOBIERNO .....	33
2.3. EL “EJIDO CRUZ DE PIEDRA” .....	34
2.3.2. LOCALIZACIÓN .....	34
2.3.3. CLIMA.....	34
2.3.4. SUELOS .....	35
2.3.5. FISIOGRAFIA .....	35
2.3.6. HIDROLOGIA .....	35
2.3.7. GEOLOGIA.....	36
2.3.8. VEGETACION .....	36
2.3.9. FAUNA .....	37
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>48</b>
<b>LA ACUACULTURA EN MEXICO .....</b>	<b>48</b>
3.1. QUE ES ACUACULTURA .....	48
3.1. EL CULTIVO DE CAMARÓN .....	61
3.3. ESTABULAMIENTO DE LOS ESTANQUES .....	81
3.4. EN EL MUNDO .....	101
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>115</b>
<b>LA CAPACITACION EN EL DESARROLLO RURAL .....</b>	<b>115</b>
4.1. CAPACITACIÓN .....	115
4.2. QUE PAPEL JUEGA LA CAPACITACION EN EL DESARROLLO RURAL	115
4.3. IMPORTANCIA DE LA CAPACITACIÓN.....	118
4.4. CARACTERISTICAS DE UNA CAPACITACION EFICIENTE.....	118
4.5. BENEFICIOS DE CAPACITACION .....	119
4.6. PRINCIPALES NECESIDADES DE CAPACITACION EN ACUACULTURA	120
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>121</b>
5.1. DESCRIPCION DE S.P.R. de R.I CRUZ DE PIEDRA .....	121

5.2. PLAN DE TRABAJO.....	122
5.4 SITUACION ACTUAL.....	124
5.5. LECCIONES APRENDIDAS.....	128
5.6. EN MI PERSONA COMO TÉCNICO .....	129
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>135</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de camarón por estados .....	7
Cuadro 2. Escudo .....	15
Cuadro 3. Cronología de Hechos Históricos .....	17
Cuadro 4. Localización .....	18
Cuadro 5. La fauna del municipio la componen las siguientes especies .....	20
Cuadro 6. Cronología de los Presidentes Municipales .....	33
Cuadro 7. Localización Ejido Cruz de Piedra de Empalme Sonora .....	34
Cuadro 8. Fauna existente dentro de la granja .....	37
Cuadro 9. Mamíferos .....	38
Cuadro 10. Reptiles .....	39
Cuadro 11. Especies reportadas para el mar y el estero.....	39
Cuadro 12. Distribucion de los trabajadores por sector .....	44
Cuadro 13. Trabajadores por N de salarios minimos que reciben .....	45
Cuadro 14.....	46
Cuadro 15. Consumo per cápita de pescados y mariscos. ....	60
Cuadro 16. Tipo de suelos.....	76
Cuadro 17. Trasmallo para capturar de postlarvas y juveniles .....	79
Cuadro 18. Transporte de semilla .....	79
Cuadro 19. Esquema de tanque para transporte de semilla.....	80
Cuadro 20. Diferentes métodos de cultivo de larvas de camarones peneidos .....	90
Cuadro 21. Recipientes utilizados para desove de hembras de camarón .....	93
Cuadro 22. Esquema de tanque cónico de fibra .....	95
Cuadro 23. Importación de camarón a los Estados Unidos de países seleccionados y de todos (1994–2002).....	103
Cuadro 24. Valor promedio (\$EE.UU./kg) de camarón importado a los Estados Unidos (1994–2002) .....	104
Cuadro 25. Plan de trabajo .....	123

## RESUMEN

La acuacultura es el desarrollo de especies acuáticas en medios naturales y artificiales manejados por el hombre con la finalidad de sustento o comercial. La acuacultura se ha utilizado en China desde cerca del año 2500 A.C. cuando las aguas bajaron después de inundaciones algunos pescados, principalmente carpa, fueron sostenidos en lagos artificiales. La acuacultura de hoy en día está sujeta a una serie de regulaciones internacionales que son determinadas por el mercado. Históricamente se ha reconocido que como cualquier alimento, los productores acuáticos también deben contar con criterios para determinar su acceso al comercio internacional, los que determinan la inocuidad del producto. En México, casi 70% del camarón que se produce es de acuacultura, Sinaloa y Sonora, 27 de junio. ¿Si México tiene 11 mil 592 kilómetros de costas, por qué hay mexicanos que no comen pescados y mariscos y la mayoría sólo consume de 12 a 15 kilogramos al año? Porque hace falta reordenar el sector. El cultivo de camarón en México se lleva a cabo en Sonora, Sinaloa y Nayarit principalmente. En estos 3 estados se concentra el 95% de las granjas que existen en nuestro país. Mercado Mundial. La producción global de camarón cultivado supera el millón 600 mil toneladas anuales y representa un mercado de alrededor de 9,000 millones de dólares cada año. La capacitación en desarrollo rural en acuacultura, es muy indispensable por falta de materiales, etc. México ocupa el 4to lugar en pesca a nivel mundial, lo que sólo es posible esto teniendo tanta riqueza. En este caso Sonora es uno de los lugares que más produce. El hombre moderno es incapaz de vivir fuera de las organizaciones por que a través de ello la capacitación ha cobrado mayor importancia para el éxito. La razón fundamental de capacitar a los nuevos empleados es darles los conocimientos, aptitudes y habilidades que requieren los acuacultores para lograr un buen desempeño en sus trabajos, tener un buen rendimiento.

**PALABRAS CLAVES:** Acuacultura, Organización, Desarrollo Rural, Desarrollo Sustentable, Capacitación, Sonora, Campesinos, Camaronicultura, Camarón, Pesca

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo esta relacionado con la capacitación y el desarrollo rural en la acuacultura, y presenta una experiencia de desarrollo rural obtenida durante la realización del semestre de campo.

En el primer capitulo se abordan los antecedentes, la justificación, los objetivos, ejes de investigación, las preguntas guía y la metodología empleada para la investigación. En el segundo se presenta una breve descripción del estado de Sonora y del municipio de Empalme, Sonora, que se encuentra en la región denominada. En la descripción del municipio de Empalme Sonora, podemos encontrar su nomenclatura, su perfil histórico, situación sociodemográfica, infraestructura social y de comunicaciones, actividades económicas, atractivos culturales y turísticos y como está estructurado su gobierno. En la descripción de la capacitación del ejido podemos encontrar su localización, clima, suelos, fisiografía, geología, vegetación y fauna, esto con el propósito de dar un marco amplio sobre el lugar en donde se realizo el semestre de campo.

En el capitulo tercero se revisa teóricamente la relación e importancia que existe entre los campesinos y la acuacultura, profundizándose en el papel que juega la capacitación en el desarrollo rural en acuacultura.

En el capitulo cuarto se describe la sistematización de la experiencia del semestre de campo, donde se menciona la identificación de la experiencia, la situación inicial, el proceso de intervención, la situación actual o que dificultaron la intervención y las lecciones aprendidas durante el proceso.

En el ultimo capitulo se analizan las posibilidades de la capacitación en el Ejido Cruz de Piedra Municipio de Empalme Sonora, mencionando los factores como organización y participación.

# **CAPITULO I**

## **MARCO METODOLOGICO**

### **1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION**

#### *1.1.1. ANTECEDENTES*

La acuicultura se ha utilizado en China desde cerca del año 2500 A.C. cuando las aguas bajaron después de inundaciones algunos pescados, principalmente carpa, fueron sostenidos en lagos artificiales.

Para el desarrollo de la acuicultura se utilizaron redes para contener los pescados, para la alimentación se utilizaron ninfas, gusanos de seda y heces. La producción pesquera era una fuente importante de proteína de alimentación en esta época.

La práctica de la acuicultura ganó predominio adentro Europa durante la Edad Media, puesto que los pescados eran escasos y con precios muy elevados. Sin embargo, las mejoras en el transporte durante el siglo XIX hicieron más accesibles y barato la carne de pescado.

En Norteamérica el primer criadero de peces fue construido en la isla del Consolador, Terranova Canadá en el año 1889, siendo este el más grande y con la tecnología más avanzada que existía en el mundo

Para los americanos era poco atractivo la actividad acuícola hasta principios del siglo XX. En California los residentes desarrollaron esta actividad como unas fuentes de alimento en los tiempos de la guerra. Hoy, la acuicultura comercial tiene una escala sin precedente.

La acuicultura ha sido uno de los sistemas de producción de alimento de más rápido crecimiento en las últimas tres décadas. Esta actividad no

solamente se ha expandido sino también se ha diversificado y avanzado tecnológicamente a pasos agigantados, de tal forma que su contribución a la producción de alimentos, generación de divisa, seguridad alimentaria y con ello la inocuidad alimentaria, se ha incrementado de manera altamente significativa. Este hecho está cambiando la forma de como se percibe el abastecimiento de organismos acuáticos como alimento, es decir, el cambio de alimentos provenientes del medio ambiente natural a productos obtenidos mediante cultivo.

En el caso del camarón, el cultivo a escala mundial se ha incrementado considerablemente. De las 27 especies de crustáceos que se cultivan actualmente, 12 son especies de camarones las cuales en 1970 se producían por acuicultura cantidades insignificantes (9,022tm) en comparación con el camarón producto de la pesca en ese mismo año (1,083,697 tm): para el año 1991 se produjeron por pesca 2,890,794 tm y de camarón cultivado 1,130,737 tm. La economía de muchos países se ve favorecida por la entrada de divisas derivada del cultivo de camarón y México es uno de ellos. Por esta razón es importante aplicar las medidas necesarias para mantener un comercio nacional e internacional.

El cultivo de camarón está sujeto a una gran diversidad de elementos que pueden afectar la inocuidad y la calidad comercial del producto. Uno de los factores que interviene más frecuente para disminuir la calidad sanitaria del camarón cultivado son: a) selección del sitio (agua y suelo de mala calidad); b) uso de alimento de mala calidad; c) introducción de patógenos que pueden ocasionar zoonosis (enfermedades de los animales que son transmisibles al hombre) obligando al uso de agentes químicos y/o tratamientos terapéuticos; d) contaminantes y/o toxinas provenientes del medio ambiente que pueden afectar la inocuidad del producto cosechado.

El crecimiento en la producción de camarón de cultivo a nivel mundial ha sido muy rápido a partir de 1985, y este incremento ha traído consigo algunos problemas, ya que en muchas ocasiones no se ha realizado los estudios

técnicos necesarios para determinar si los sitios donde se ubican las granjas son los lugares adecuados para producir un alimento libre de contaminantes.

El camarón que proviene del medio silvestre cuenta con una alimentación completamente natural, lo que les da las características propias de sabor, olor, color, y un valor nutricional determinado. Por otra parte, los camarones cultivados en sistemas semi intensivo, intensivos o hipertensivo, dependen de alimentos artificiales en diferentes proporciones. Mientras más intensivo sea el sistema, mayor es la dependencia del alimento artificial, lo que puede ocasionar cambios en la calidad nutritiva de los organismos, , en color, olor y sabor, que afectan la calidad comercial del producto. Es importante recordar que la inocuidad es un requisito indispensable para que un alimento sea considerado apto para consumo humano.

La acuicultura de hoy en día está sujeta a una serie de regulaciones internacionales que son determinadas por el mercado. Históricamente se ha reconocido que como cualquier alimento, los productores acuáticos también deben contar con criterios para determinar su acceso al comercio internacional, los que determinan la inocuidad del producto.

### *Planteamiento del problema*

La problemática que enfrentan los acuicultores de camarón de la región sujeta de estudio, es muy compleja y diversa; presentándose problemas de organización, falta de capacitación técnica, falta de materiales, baja producción, escasa infraestructura, así como índole económico y social.

Con referencias a los problemas de organización detectados podemos destacar:

- La falta de confianza de los mismos productores, hacia ellos mismos.
- Desinterés de lo que pase en el grupo y la poca participación.
- Desarrollo tecnológico:

- Escasos recursos económicos de los productores para la adquisición e implementación de tecnología apropiada.
- El productor desconoce los programas gubernamentales de apoyo a la pesca.
- Comercialización:
- Presencia de intermediarios o “coyotes”
- Baja calidad del producto

Competencia entre los productores de la misma región, por la venta individual de su producto.

La problemática que tiene mayor incidencia en los acuacultores es la deficiente organización y la falta de capacitación técnica en el sector rural, lo que provoca bajos niveles de gestión del grupo, escasa infraestructura, poco desarrollo tecnológico.

Este problema ha originado una brecha sumamente amplia entre los productores, lo cual les ha causado una competencia desleal con los que tienen sistemas más desarrollados.

Es importante destacar que el desarrollo tecnológico de las unidades productivas, es un elemento fundamental para determinar la calidad del producto, lo que permite atender la exigencia de los mercados y por consiguiente mayor resituación económica.

### *1.1.2. JUSTIFICACIÓN*

La granja Cruz de Piedra S.P.R.I, (Sociedad de Producción Rural) del Municipio de Empalme, Sonora, es una de las granjas más reconocidas a nivel mundial, una granja que últimamente no es afectada por la Mancha Blanca una enfermedad muy común en camarón.

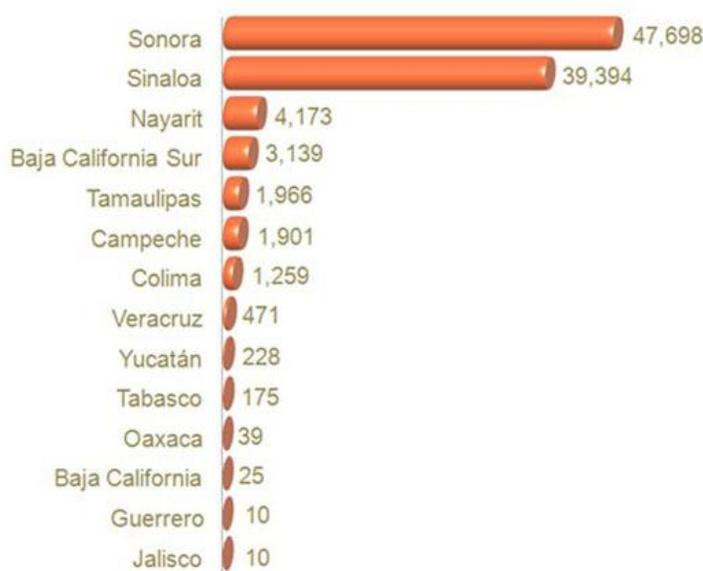
Uno de los puntos muy importantes que observe en la granja, tiene un rendimiento muy alto en el área que se encuentra, lugar muy ventajoso tiene todos los factores para una producción de animales marinos, como

camarones. Se enfrentan a un problema la falta de experiencia (falta de capacitación) en acuicultura es una de ella que afecta la producción.

Este se da en todo trabajo ya sea por la falta de material, o técnicos expertos en la acuicultura. Como pude observa en esta granja que contratan gente sin experiencia, les hacen prueba una semana si no trabaja bien lo despiden y que llega otro ese sería un problema para la producción...

La capacitación en desarrollo rural en acuicultura, es muy indispensable por falta de materiales, etc. México ocupa el 4to lugar en pesca a nivel mundial, lo que sólo es posible esto teniendo tanta riqueza. En este caso Sonora es uno de los lugares que más produce.

**Cuadro 1. Producción de camarón por estados**



**Fuente: SIAP con cifras del Anuario Estadístico 2010 de la CONAPESCA**

Pará lograr mantener este importante lugar en la producción pesquera y acuícola nacional es necesario contar con una buena capacitación de los productores, tanto como a los trabajadores como a los técnicos, en este caso, en Cruz de Piedra, municipio de Empalme, Sonora que es uno de los lugares más reconocidos a nivel mundial por su productividad y que no es

afectado por la mancha blanca (WSSV) White Spot Syndrome Virus (Síndrome de la Mancha Blanca Virus).

La capacitación es un elemento fundamental para que los productores puedan obtener una mejor producción y rendimiento. Y a través de ello Mejorar o innovar procesos de mantenimiento, toma de decisiones del sector acuícola, con capacidad de reconocer y aplicar las innovaciones en las aéreas de competencia relacionadas con la acuicultura y manejo de productos del mar.

## **1.2. OBJETIVOS**

### *1.2.1. OBJETIVO GENERAL*

*Describir y analizar una experiencia en capacitación y desarrollo rural en acuicultura en ejido Cruz de Piedra, Municipio de Empalme Sonora, a fin de identificar las áreas de oportunidad en la capacitación de los productores, para proponer alternativas de mejora en la actividad productiva.*

### *1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS*

Elaborar un diagnostico a las necesidades que se enfrenta Ejido Cruz de Piedra.

Sistematizar las experiencias realizadas durante el semestre de campo.

Elaborar un diagnostico de necesidades de capacitación de los productores a partir de la sistematización.

Establecer mediante un proceso participativo y teórico. Posibles alternativas para mejorar la organización.

## **1.3. EJES DE INVESTIGACION**

Con el propósito e abordar la investigación, así como interpretar las formas y elementos que componen los procesos de capacitación regional, se han plateado los siguientes ejes que guían la presente investigación:

*El desarrollo rural sustentable* como un proceso de reconstrucción del deterioro que se ha causado al planeta en la procuración del bienestar humano, a través del desarrollo económico. Sin embargo, la manera particular de participar en la sustentabilidad de una región depende, principalmente, de considerar las condiciones locales. Esto no sólo incluye características tangibles como son los recursos naturales y las instituciones que delinear la producción, los mecanismos de la organización que permitan la toma de decisiones. Una manera de instrumentar el desarrollo sustentable, es el favorecer la administración integral de los recursos naturales.

La *capacitación* como el elemento fundamental en la construcción de procesos de *desarrollo rural* sustentable debido a una planeación participativa en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, que favorezcan la capacidad de gestión de sus miembros, para favorecer opciones organizativas que promuevan la autonomía , la solidaridad y el desarrollo de las potencialidades de los campesinos, construyendo alianzas con otros actores y favoreciendo en la recreación de la cotidianidad local, en la misma escena donde se realiza la reconstrucción de los ecosistemas y se inducen nuevas alternativas productivas y de organización.

La *capacitación* debe de ser importante por que permite incorporar información, conocimientos para incrementar habilidades, destrezas en quien desempeña una función. El objetivo es elevar la producción, productividad de la organización para que sea efectiva debe ser integral, esto es desarrollar al personal como ser humano, no solo como trabajador o empleado, pues es bien sabido que mejores personas serán mejores colaboradores en todos los sentidos, más honestos, mejores compañeros, mejores seres humanos en general, para lograrlo, algunas áreas que deben ser consideradas en la capacitación.

Las estrategias de vida realizadas por los agricultores en acuacultura, las condiciones que ahí se presentan dificultan las labores en la granja; por falta de capacitación técnica, hace aun más difícil la subsistencia de los

campesinos, por los que se enfrentan con grandes desventajas como problemas de baja e insegura producción ante la competencia ante otras granjas.

#### **1.4. HIPOTESIS**

1.- La capacitación en la acuicultura contribuye a mejorar el desarrollo de la productividad de dicha actividad

2.- La capacitación constante favorece la obtención de un mejor producto, al aumentar la rentabilidad y la productividad.

#### **1.5. METODOLOGIA**

Para la presente investigación se emplearon técnicas de investigación cualitativa, entrevistas a profundidad, diagnóstico, reuniones talleres.

Desentrañar y pensar los elementos que caracterizan la realidad es siempre un asunto complicado; sin embargo, hoy en día la profundidad restructuración de conceptos, enfoques y métodos en las ciencias sociales, en gran medida favorecen “no solo una mejor comprensión del mundo en que vivimos, sino también una mejor construcción de alternativas” (González Casanova, 1999).

Por investigación podemos entender: “... a la actividad sistemática de búsqueda de problemas, hipótesis, conjeturas, verdaderas, teorías o leyes que explican una realidad histórico social determinada, la cual se desarrolla y avanza desde distintos paradigmas.” (Peña, 2000).

La investigación cualitativa es un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, hermenéutica, la interacción social empleando métodos de recolección de datos que son no cuantitativos, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los correspondientes.

La investigación cualitativa requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo gobiernan. A diferencia de la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento. En otras palabras, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa la cual busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población.

Los retos aumentan cuando no solo se pretende abstraer una realidad de por si compleja, sino en el momento en que además se pretende incidir en ella. A partir de estas consideraciones, se han explorado metodologías y generado nuevos enfoques de investigación, especialmente para el estudio de las formas de manejo de los recursos naturales, la evaluación de los proyectos instrumentados, en el cual las estrategias de los campesinos para su resistencia y la recreación de sus valores culturales; favoreciendo el involucramiento de los diferentes actores que inciden en el medio rural, principalmente a través de la participación de la población objeto de estudio (que constituyen los sujetos de una practica transformadora) y la interacción de ellos con los promotores e investigadores, mediante el intercambio de información y confrontación de precepciones erróneas muy arraigadas acerca del valor que pueda tener el conocimiento de la población rural.

En este caso se trabajo con un grupo de socios durante el tiempo que estuvimos trabajando con ellos como capacitadores .La granja trabajaba con 14 trabajadores incluyendo al biólogo Mario Flores y técnico Carlos Rene Salas. El biólogo trabajaba con 7 personas, el con su equipo y el técnico con su equipo, nos comento el biólogo que era mejor así para que trabajaran en partes iguales y tener descanso de jueves a domingo y el lunes presentarse normalmente.

Tanto como los trabajadores cada uno tiene su trabajo, que últimamente se sienten muy bien trabajando en la granja, unos llevan mas de cinco años

trabajando en la granja como en el caso del Sr Chalino, Sr German ellos todo el tiempo tienen trabajo al culminar la cosecha de camarones se encargan de la limpieza general y estar preparando todo lo necesario para otra siembra.

Cada cosecha contratan cocinera, dependiendo del contrato o como se sientan con ella las vuelven a contratar nuevamente, como la Sra. Fina ella sería contratada para la siguiente siembra por que si se acoplo a ellos.

En el presente trabajo, se emplearon herramientas de investigación sustentadas en procesos de investigación cualitativa de una experiencia y de sistematización de experiencias, a partir de las actividades que se realizaron durante el semestre de campo, mismo que me permitió obtener la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos, todo ello complementa con revisión bibliográfica, el análisis y la discusión grupal de los resultados.

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCION DE LA REGIÓN**

#### **2.1. EL ESTADO DE SONORA**

##### *2.1.1. DATOS GEOGRAFICOS*

El Estado de Sonora cuenta con una superficie territorial de 184.934 km<sup>2</sup>, forma parte de los Estados Unidos Mexicanos, y se encuentra ubicado en su lado noroeste y ocupa el segundo lugar en extensión de entre todas las entidades federativas de la República, con una porción de 9,2% del total de la superficie.

Su situación geográfica, se sitúa entre los 32°29' y los 26°14' de latitud Norte y entre los 108°26' y los 105°02' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Limita al norte con los Estados Unidos de América, al sur con el Estado de Sinaloa, al este con Chihuahua y al oeste con el Golfo de California y Baja California. Su fisiografía está constituida en su mayoría por llanuras y sierras. El territorio es ancho en su parte septentrional y se va angostando poco a poco en su dirección al sur.

Colinda con los estados de Chihuahua al este, Sinaloa al sur y Baja California al noroeste; al norte comparte una extensa frontera con el estado de Arizona y una más pequeña con el de Nuevo México de Estados Unidos, y hacia el oeste colinda con el Mar de Cortés o Golfo de California. Se divide en 72 municipios, ocupando el segundo lugar nacional en extensión, después de Chihuahua, con un 9.2% del total del territorio mexicano.

El territorio está conformado por cuatro provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, las Sierras y Valles Paralelos (también llamados Llanuras del Norte), el desierto y la costa del Golfo de California.

Según los datos que arrojó el *II Censo de Población y Vivienda* realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010, el estado de Sonora contaba hasta ese año con un total de 2 662 480 habitantes, de dicha cantidad, 1 339 612 eran hombres y 1 322 868 eran mujeres.<sup>2</sup> La tasa de crecimiento anual para la entidad durante el período 2005-2010 fue del 2.1%.<sup>5</sup> El crecimiento de la población ha observado una dinámica constante que se traduce en un incremento en los últimos 50 años. La densidad de población en Sonora es de 14.7 hab/km<sup>2</sup>, lo que coloca al estado en el lugar 29.

## **2.2. EL MUNICIPIO DE EMPALME SONORA**

### *2.2.1. NOMENCLATURA*

*Denominación*

*Empalme*

*Toponimia*

Su nombre se deriva de la palabra en inglés "junction" que en español es "empalme" que significa "**unión de dos vías**".

**Cuadro 2. Escudo**

 <p>The coat of arms of Empalme Sonora is a shield-shaped emblem. At the top, a banner reads "EMPALME SONORA". The shield is divided into four quadrants: top-left shows a sun rising over a field with wheat and a cow's head; top-right shows a landscape with a river, a boat, and a lighthouse; bottom-left shows two hands shaking over a lit torch; bottom-right shows a building with a red roof. A laurel wreath and a lit torch are positioned above the shield.</p>	<p>Al margen superior izquierdo se observa una surquería con espigas de trigo, una hoz, y una cabeza de ganado bovino, que significa que la región tiene agricultura y ganadería; al margen superior derecho se observa un estero, el estero del rancho y la bahía de Empalme, donde se practica la pesca deportiva y ribereña; en el margen superior izquierdo se observa una corona de laurel, dos manos entrelazadas y una antorcha encendida que significa “Amistad y Sabiduría”; en el margen inferior derechos e observan los talleres generales de los Ferrocarriles Nacionales de México con vías de acceso al mismo, que significa industria de Empalme, estos talleres ocupan el segundo lugar por su importancia en los Ferrocarriles Nacionales; al frente tiene el Tinaco, flanqueado por dos rieles y al centro una máquina moderada diesel característica principal de la ciudad de Empalme, Sonora.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia

### *2.2.2. PERFIL HISTORICO*

El territorio de este municipio estuvo ocupado desde tiempos prehispánicos por los indios yaqui quienes habitaron la ranchería del Cochórit. Empalme fue fundado el 15 de septiembre de 1905 por influencia de la salida de la Punta De Fierro hacia el sur del Ferrocarril Cananea-Río Yaqui-Pacífico. Nació como comisaría de Guaymas y fue cabecera municipal en 1937.

Perteneció al partido y al municipio de Guaymas durante todo el siglo XIX y principios del siglo XX con la categoría de Comisaría, hasta que fue creado el municipio de Empalme con localidades segregadas al municipio de Guaymas por Ley Núm. 29 de mayo de 1937. El 31 de enero de 1940, mediante Ley Núm. 120, fue incorporado a aquel municipio y rehabilitado el 13 de agosto de 1953, según Ley Núm. 38.

El primer Presidente Municipal fue el C. Miguel Verdugo Luján quien duró hasta 1940, cuando el Congreso del Estado y el Gral. Pablo Macías Valenzuela lo convirtieron a Comisaría nuevamente. En 1953 el H. Congreso del Estado lo aprueba nuevamente como Municipio, designándose al C. Enrique Romero Encinas como Presidente del Consejo Municipal, eligiéndose en 1955 al C. Horacio Morales Apodaca, como primer Presidente electo.

**Cuadro 3. Cronología de Hechos Históricos**

Año	Acontecimiento
1777	Orden real dirigida a don José Gálvez, comandante general de Sonora, para prestar todo apoyo a la colonización.
1779	El gobernador Corbalán, informa al virrey de la Nueva España sobre la llegada de las familias catalanas al puerto de Guaymas.
1780-1795	Probable asentamiento humano al sur de Empalme con un sitio conocido como la Ladrillera.
1825, 1827, 1832	Documentos de estos años mencionan al Cochórit con su categoría de rancho, como uno de los seis principales pertenecientes a la parroquia de Guaymas.
1834	Existía la Congregación de Cochórit y sus vecinos fueron consultados por el gobierno del estado sobre si quería su adjudicación.
1835	Material histórico sobre monedas, en que atestiguan que hubo gentes que se dedicaron a un negocio ilícito en boga en aquellos años, la falsificación de la moneda de cuartillas de real.
1846	Hay mención de las huertas de Cochórit, que quedaron bajo la jurisdicción de la Villa de San José de Guaymas.
1851	Muere José Ma. Carrasco, comandante general del estado.
1904	Existe campamento ferrocarrilero.
1905	Fundación de Empalme.

1907	Se construye la Casa Redonda y el Tinaco.
1913	Batalla de Santa Rosa.
1915	Se forma la Sociedad Mutualista de Obreros "BenitoJuarez".
1937	Se erige municipio de Empalme.
1939	Sociedad Mutualista de Obreros "Melchor Ocampo".
1940	Es nuevamente incorporada al municipio de Guaymas.
1953	Se erige de nuevo el municipio.
1958	Movimiento ferrocarrilero.

**2.2.3. SITUACION GEOGRAFICA**

**Cuadro 4. Localización**



*Fuente. Municipio del Estado de Sonora*

El municipio de Empalme se localiza en la porción sureste del Estado de Sonora y se sitúa en los paralelos 27° 55' 28" de latitud norte y 110° 47' 30" longitud oeste de acuerdo al meridiano de Greenwich, tiene una altura sobre el nivel del mar de 3.5 metros. Limita al norte con terrenos agrícolas del municipio de Guaymas, al sur con el mar de Cortés, al este con terrenos de la comunidad Yaqui y al oeste con el Estero del Rancho.

### *EXTENSIÓN*

Posee una superficie de 708.53 Kilómetros cuadrados, que representa el 0.38 por ciento del total estatal y el 0.04 por ciento con relación al nacional. Las localidades más importantes además de la cabecera, son: José María Morelos y Pavón, La Palma, Santa María, Maytorena y Mi Patria es Primero.

Debido a la presencia de la sierra Libre al norte, la Sierra de la Venada al este y al oeste con la Sierra del Bacatete, pueden identificarse tres valles: el Valle de Agua caliente, la cuenca del Río Yaqui y en el Valle de San José de Guaymas.

### *OROGRAFÍA*

El municipio de Empalme presenta tres formas de relieve: zonas accidentadas que se marcan en un 2 por ciento de la superficie; zonas semiplanos que abarcan un 13 por ciento y el resto zonas planas que comprenden un 85 por ciento de superficie total.

### *HIDROGRAFÍA*

Los recursos hidrológicos con que cuenta el municipio son: Arroyos los cuatres, localizados al noreste de empalme, los cuales desembocan en la laguna del estereo del rancho, el arrollo de san Marcial, el cual desemboca en el Golfo de California.

### *CLIMA*

El municipio de Empalme tiene un clima muy seco, muy cálido, con una temperatura media máxima de 29 grados centígrados en agosto y septiembre y una media mínima de 17 grados en enero y febrero.

#### 2.2.4. PRINCIPALES ECOSISTEMAS

##### FLORA

Predomina en el municipio la vegetación tipo mezquital y se pueden encontrar pequeñas áreas de matorral subinerme.

##### FAUNA

**Cuadro 5.** La fauna del municipio la componen las siguientes especies

Sapo	<i>Pelophylax</i>
Tortuga del desierto	<i>Gopherus</i>
Perrita	<i>Babosus estúpidus</i>
Camaleón	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>
Coralillo	<i>Micruroideseuryxanthus euryxanthus.</i>
Chicotera	<i>Drymachon melanurus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>
Venado	<i>Caramudos</i>
Berrendo	<i>Antilocapra americana</i>
Puma	<i>Felis concolor</i>
Lince	<i>Lynx pardinus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Tejón	<i>Meles</i>
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Zorra	<i>Vulpes</i>

Tórtola	<i>Streptopelia</i>
Algodonera	<i>Gossypium herbaceum</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Tecolote	<i>Athene cunicularia</i>
Cuervo	<i>Corvus sinaloe.</i>
gavilán	<i>Accipiter nissus</i>
Aguililla	<i>Aquila chrisaetos</i>

*Fuente. Recorrido de campo con el Biólogo y Técnico*

### *CLASIFICACION Y USO DEL SUELO*

En el municipio se localizan los siguientes tipos de suelos: Litosol al noreste y noroeste, Soloncheac que se localiza en la región central del municipio. Yermosol que se localiza en lagunas costeras se localiza en el centro del municipio.

### *2.2.5. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO*

#### *GRUPOS ÉTNICOS*

La presencia indígena en el municipio no es de gran importancia, dado que únicamente cuenta con 600 habitantes que hablan alguna lengua indígena, los cuales representan el 1.36% del total de la población del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 299 personas que hablan alguna lengua indígena.

#### *EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA*

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 realizado por el INEGI el municipio esta poblado por un total de 49,987 habitantes (68.6hab/km<sup>2</sup>), de los cuales el 78 por ciento se asienta en localidades urbanas y el resto en áreas rurales. De la población total 24,809

son hombres y 25,178 son mujeres. Su porcentaje de crecimiento medio anual es de 0.47 por ciento.

La tasa de crecimiento en la década de los noventas presenta una pequeña disminución respecto a la década de los ochentas, debido en parte a la migración ocasionada por el cierre del Ferrocarril del Pacífico, como principal fuente de empleo en la población.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 50,663 habitantes.

### *RELIGIÓN*

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 realizado por el INEGI, el 86.0 % de la población mayor de cinco años profesa la religión católica, el 4.9 por ciento la evangélica y el restante 9.1 pertenecen a otras religiones

## *2.2.6. INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES*

### *EDUCACIÓN*

Los servicios educativos que se ofrecen comprenden desde el nivel preescolar hasta el nivel medio superior-bachillerato. No cuenta con nivel de educación superior, teniendo como opción el municipio de Guaymas, que cuenta con el Instituto Tecnológico de Sonora, el Instituto Tecnológico del Mar y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

En educación preescolar existen 28 escuelas que atienden 1,670 alumnos, siendo el número de aulas insuficiente para cubrir la demanda de la población. El área rural es la más afectada ya que no hay espacios funcionales suficientes para este nivel educativo. En educación primaria se cuenta con 39 escuelas que albergan a 8,600 alumnos y son atendidos por 285 maestros.

En educación media básica, se tienen 17 escuelas, 5 con categoría federal y 7 con categoría estatal; estas últimas son telesecundarias ubicadas en el

área rural y en el área urbana. En este nivel de educación se tienen alrededor de 208 maestros que atienden un total de 3,415 alumnos.

Referente a la educación media superior-técnico, existe un plantel del sistema Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), el cual cuenta con un total de 11 aulas, 400 alumnos y 37 maestros, la mayor parte son profesionistas y en menor escala técnicos.

En el nivel educativo medio-superior-bachillerato, se cuenta con 6 escuelas preparatorias en el área urbana y una en el área rural: el plantel de CBTA, en lo que respecta a la cabecera municipal se cuenta con un COBACH que cuenta con 511 alumnos atendidos por un total de 21 maestros.

Las preparatorias restantes no tienen edificio propio, alojando cerca de 380 alumnos que son atendidos por 45 maestros.

### *SALUD*

En el Municipio se cuenta con la atención de instituciones como el IMSS, con una cobertura del 40 por ciento de la población total del Municipio. Cuenta con una clínica de segundo nivel ubicado en la cabecera municipal, así como una en el área rural en el poblado La Palma.

Se cuenta también con un centro de salud (SSA) ubicado en la cabecera municipal con dos consultorios de medicina familiar; el servicio médico de esta institución tiene una cobertura del 42 por ciento. Existe un módulo periférico del ISSSTE atendido por un médico general, contando también con farmacia.

Respecto a medicina particular, se cuenta con 17 consultorios de medicina general, 4 consultorios dentales y 3 laboratorios de análisis clínicos. Una perspectiva es la de contribuir a mejorar el nivel de vida de la población municipal, en lo individual y familiar, ampliando la cobertura y la calidad en los servicios de salud.

## *ABASTO*

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado. El municipio cuenta con los servicios de hoteles, restaurantes, asistencia profesional, centros de esparcimientos y diversos talleres de servicios.

## *DEPORTE*

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular. Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol.

## *VIVIENDA*

Existen en el municipio un total de 11,924 viviendas de las cuales 11,917 son particulares y 7 son colectivas, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 12,895 viviendas de las cuales 12,609 son particulares.

## *SERVICIOS PUBLICOS*

### *Agua Potable*

El Municipio cuenta con el servicio de agua potable. Dando una cobertura del 90 por ciento; beneficiando a 41946 personas por lo que se requiere la

construcción de la red de distribución y rehabilitación de la misma para alcanzar el 100 por ciento de la población.

#### Alcantarillado

El servicio de drenaje tiene una cobertura del 38 por ciento, beneficiando a 27,032 habitantes. Por lo se requiere la ampliación de la laguna de oxidación y la construcción y ampliación de la red de distribución.

#### Electrificación

Se tiene una cobertura del 95 por ciento a nivel municipal, beneficiando a 46,176 habitantes, por lo que se requiere la ampliación de la red de distribución y reforzamiento de la línea, así mismo la modernización de la infraestructura del sistema de electrificación, para fortalecer y mejorar el servicio a la población.

#### Pavimentación

En el Municipio la única localidad que cuenta con calles pavimentadas es la zona urbana con una superficie de 282,650 m<sup>2</sup>, esta área corresponde a la parte centro de la ciudad

#### Recolección de Basura

Este servicio se proporciona en el área urbana y en el área rural con una cobertura del 100 por ciento, con un servicio de regular calidad concesionado a una empresa privada. El centro de disposición de desechos no tóxicos se encuentra totalmente agotado por lo que urge su ubicación y apertura. El servicio se realiza diariamente en la zona comercial, mientras que en la zona urbana es una vez a la semana. El departamento de limpieza levanta diariamente 90 toneladas de basura, las cuales son depositadas en el relleno sanitario municipal ubicado al oeste de la ciudad, con una superficie de 20 hectáreas. La atención en las comunidades rurales se lleva a cabo a través

de un módulo de seguridad permanente en el Poblado Morelos, equipado con radio para mantener comunicación con todas las comunidades rurales, así como con la Comandancia Municipal. Las colonias Pitic, Ronaldo Camacho y Pesquería se han constituido en el área más conflictiva en la que se presentan graves problemas de drogadicción, robos y riñas que atentan contra la seguridad pública de los vecinos de dichas colonias. Para el servicio de vigilancia se cuenta con 4 unidades, 2 adscritas al departamento de policía y 2 a tránsito. Se cuenta con equipo de comunicación, armamento y oficinas administrativas

### Suelo

El proceso de crecimiento del área urbana ha proseguido en los últimos años, rebasando el límite del fundo legal y expandiéndose sobre terrenos urbanos ejidales de San José de Guaymas y llegando a las laderas de los cerros "De la Cruz", "Bazozobal" y "Guacaporo", terrenos ya regularizados actualmente. Los asentamientos dispersos existentes en la porción oriente del área urbana y las barreras naturales y artificiales al norte, poniente y sur del centro de la población, hacen prever que el proceso de crecimiento tiende a desbordarse hacia el oriente del área urbana continua, conservando el padrón de crecimiento que ha caracterizado a Empalme.

### *MEDIOS DE COMUNICACIÓN*

Respecto a medios de comunicación, se cuenta con el servicio de correo, telégrafo, telex y teléfono, este último con una cobertura del 95 por ciento, además se cuenta con estación de microondas, radiodifusora y recibe señales de televisión. Existe una estación de radiocomunicación marítima operando a un 25 por ciento de su capacidad ya que el equipo presenta fallas técnicas. El servicio que debe otorgar esta estación es la de informar a toda embarcación de las condiciones atmosféricas que se presentan en las costas. Se sintonizan 8 estaciones de radio AM, siendo sólo una de ellas local, además se cuenta con el servicio de TV por cable. Entre otras líneas

de acción, se deberá pugnar para que se incrementen la cobertura del servicio de correos, telégrafos y teléfonos, además de proponer programas y acciones encaminados al mantenimiento y rehabilitación de caminos tanto rurales como urbanos que interconectan a este municipio con otras localidades importantes.

### *VÍAS DE COMUNICACIÓN*

El Municipio de Empalme cuenta con una amplia red de comunicaciones, lo que permite arribar a él por carretera y por ferrocarril. La transportación terrestre puede efectuarse a través de la red caminera del Municipio, su cabecera municipal se comunica a la capital del Estado a través de la carretera federal número 15. El ferrocarril del Pacífico tiene en este Municipio una estación ferroviaria con corridas hacia el centro de la República y a la frontera norte de Nogales, Sonora y Mexicali, Baja California, son servicio de pasajeros, de carga de pequeño y gran tonelaje. La transportación urbana y rural regularmente se realiza a través de taxis y autobuses públicos de pasajeros, se cuenta con 45 unidades de taxis y 31 unidades de transporte urbano colectivo. Se cuenta además con carreteras estatales como la que va de la carretera número 15 con el camino a la playa del Cochorit, la otra llega hasta el ejido Ortiz y pasa por todo el valle agrícola de Guaymas y Empalme. Los caminos rurales se encuentran en malas condiciones por falta de constante mantenimiento y maquinaria adecuada para ello, provocándose en épocas de lluvia incomunicación total de algunas comunidades rurales con la cabecera municipal. Referente a transporte se encuentra con salidas a otras partes de la República a través de la línea de transporte Norte de Sonora; existen también líneas de transporte local y regional controladas por la empresa Tufesa.

### *2.2.7. ACTIVIDAD ECONÓMICA*

Principales Sectores, Productos y Servicios

#### *AGRICULTURA*

Cuenta con una superficie agrícola de 28,382 hectáreas, y sólo un 64 por ciento de esta superficie se cultiva bajo condiciones de riego a través de la operación de 121 pozos profundos. Solamente se explotan en la agricultura un promedio de 18,220 hectáreas por año, se observa un potencial de 10,162 hectáreas. Sin embargo, la escasez del recurso de agua en la región, provoca una marcada limitación para su aprovechamiento. Así mismo, existen 4,000 hectáreas de terreno afectado por la salinidad. La superficie sembrada y la producción obtenida en los cultivos más importantes han sufrido sensibles reducciones como en el caso del trigo, cártamo, melón y calabacita, principalmente por falta de créditos oportunos. La mayor parte del área se siembra con cultivos de carácter extensivo y sólo un 21 por ciento se destina a frutales y hortalizas. La horticultura ha sido la opción factible por el tipo de suelo y la calidad de agua de la región así como por las condiciones climatológicas que predominan; los productores cuentan con la experiencia necesaria para estos cultivos, existe mano de obra calificada y se puede mejorar la tecnología de riego.

#### *GANADERIA*

Se considera que existen 41,261 hectáreas de agostadero, las cuales por sus características de aridez y los bajos niveles de precipitación hacen que la única forma de explotación económica sea la ganadería del tipo extensivo. Se considera la siguiente población ganadera: ganado bovino 9,683 de leche y carne, porcino 840, equino 474, caprino 780, diversas aves y ganado ovino 876.

La población porcina y avícola presenta un decremento motivado por la elevación constante de los costos de producción y el control de los precios de los productos derivados de esta actividad. La actividad pecuaria ha tenido en general un desarrollo incipiente, en virtud de que no tiene el soporte fundamental que significa un buen agostadero, ya que sólo es aprovechable en muy cortos períodos, además de que su explotación se ha realizado en

forma extensiva originada por la falta de apoyos crediticios oportunos y suficientes que permitan cambiar a un tipo de explotación intensiva.

## *PESCA*

El Municipio cuenta con 2 tramos de litoral, el primero corresponde al estero El Rancho y el segundo ocupado por las playas del Cochorit y las playas del Sol. Las principales especies marinas que se desarrollan son: camarón, cabrilla, tiburón, lisa, jaiba, callo de hacha y pulpo. De estas especies se exportan intensivamente la primera y en estos últimos años se ha aprovechado en mayor grado la jaiba. Existen alrededor de 400 pangas, abundan los pescadores libres sin autorización legal; se estima que éstos son aproximadamente 100 y esta actividad es su principal fuente de ingresos. La mayoría es de familias que se encuentran asentadas en las colonias Bella Vista, Pitic, Pesquería y Ronaldo Camacho. Hay una Sociedad Cooperativa con 117 socios activos; la producción pesquera ha sido de 30 toneladas de camarón, 70 de escama, 17 de calamar, 50 de jaiba y 28 de lisa en promedio por temporada.

Esta pesca también conocida como ribereña aporta aproximadamente el 65 por ciento de la oferta a la demanda popular de pescado y mariscos, pero sólo captan el 5 por ciento del valor total de la producción, manteniendo al pescador ribereño marginado de los justos ingresos y que no percibe porque no hay una cobertura física en la infraestructura que le permita dar valor agregado a su producción. Uno de los principales problemas es la contaminación de las aguas y azolve del estero; además el ascenso de la temperatura del agua a 27°C que en algunas estaciones del año es más alto que la temperatura ambiental debido al agua que proviene de las turbinas de la planta termoeléctrica Guaymas, localizada en las Batuecas y que pone en peligro la reproducción de las especies.

## *INDUSTRIA*

El sector industrial cuenta con 65 establecimientos aproximadamente, contemplados como pequeña y mediana industria con características de empresa de tipo familiar la mayor parte. Existe un parque industrial en la salida sur de la ciudad de Empalme en el cual se ubican 8 empresas. Este parque tiene una superficie de 75.5, hectáreas de las cuales 23 se encuentran vendidas y el resto están disponibles para su venta. Esta área industrial cuenta con servicios de drenaje pluvial y sanitario, red

de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, red telefónica, servicio de telex y pavimentación. Está ubicado a 9 kms. De la actividad portuaria y a 20 kms. del aeropuerto internacional de Guaymas. La industria maquiladora ha tomado fuerza en la generación de nuevos empleos en la localidad, esto provoca un giro positivo en la economía local al proporcionar cerca de 4,700 empleos. A pesar de tener poco tiempo, se ha consolidado como una de las industrias más importantes. Aun así, el sector industrial presenta rezagos dentro de las actividades económicas del Municipio, a pesar de la ubicación privilegiada en el Estado por contar con los elementos necesarios para impulsar la actividad industrial y su cercanía con la actividad portuaria y área del vecino Municipio de Guaymas. Es importante señalar también la fuerza de trabajo y económica que derrama la industria ferrocarrilera en este Municipio, la cual cuenta con talleres generales de mantenimiento y reparación de locomotoras, coche de pasajeros y carga, también interviene en la fabricación de cabinas; esta actividad genera alrededor de 3,100 empleos.

Las expectativas favorables que se presentan para este sector a corto plazo consisten en apoyar la instalación de empresas maquiladoras para la generación de empleos y crecimiento económico en términos positivos en la región y fomentar el impulso al proceso de industrialización de acuerdo a las posibilidades del Municipio y las necesidades de la misma región.

### *COMERCIO Y SERVICIO*

Se cuenta con 4 hoteles, un restaurante, una discoteca y 3 centros de baile para cubrir la demanda de la población, taller de reparación automotriz, 3 gasolineras, asistencia profesional y esparcimiento. Al comercio se dedican 1,500 personas y a los servicios 2,700. Estas actividades se realizan de manera exclusiva por pequeños establecimientos destinados a la compra-venta de productos básicos y de servicios personales no especializados. Se cuenta con 18 tiendas de CONASUPO y 2 mercados municipales, los cuales operan al 50 por ciento de su capacidad, se contempla su privatización. Existen alrededor de 350 establecimientos comerciales, los cuales generan 700 empleos directos y 200 indirectos. Entre los problemas que presenta esta actividad está la falta de liquidez del comerciante, provocado por el bajo

poder adquisitivo de la población, lo cual se refleja en la disminución de las ventas y la necesidad de bodegas suficientes para almacenamiento y resguardo de la mercancía comercial, falta de créditos oportunos y difícil financiamiento para el abasto y rehabilitación del sector.

### *POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR*

#### *EMPLEO*

Del total de poblaciones en este Municipio el 60 por ciento está en edad de trabajar, de los cuales alrededor de 21,390 personas son consideradas como población económicamente activa (PEA) ocupada, que representa el 70 por ciento del total. El sector comercio y servicios aporta el 43 por ciento del total de la población económicamente activa ocupada, el sector agropecuario y forestal aporta el 22 por ciento, el sector pesca el 11 por ciento y el sector industrial aporta el 24 por ciento al total de la PEA ocupada. El índice de desocupación es demasiado alto, ya que el 30 por ciento de la población considerada en edad de trabajar se encuentra desocupado. En cuanto a la generación de empleos, las empresas que aportan fuentes de trabajo, tenemos en primer orden a Ferrocarriles Nacionales de México que aporta 3,100 empleos directos y en segundo orden del sector primario agricultura, ganadería y pesca, las cuales dan ocupación a 2,975 trabajadores, siguiendo la de transportes y comunicaciones con 2,682 y la industria maquiladora con 4,700 empleos. Esta última empresa industrial a pesar de que tiene poco tiempo de haberse instalado ha venido a fortalecer la generación de empleos y derrama económica de este Municipio y que el comercio local ha reconocido como una fuente de salvación momentánea a la crisis económica que existe en la localidad. Para incrementar los empleos y proteger las fuentes de trabajo, la estrategia consiste en propiciar la reactivación y el crecimiento estable y sostenido de la economía municipal. Para ello, se precisa el fortalecimiento de los sectores productivos tradicionales y la ampliación del abanico de actividades.

## *2.2.8. ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS*

### *FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES*

En el municipio se celebran las fiestas patrias el 15 y 16 de septiembre y las religiosas de semana santa,

### *GASTRONOMIA*

Los alimentos típicos del municipio son: camarones, pescado, machaca, cocido, caldo de queso, barbacoa y menudo.

### *CENTROS TURISTICOS*

El Municipio cuenta con un gran litoral, lo que permite tener un atractivo tanto para turistas nacionales como extranjeros. Sus recursos de playa son atractivos suficientes para hacer viable el desarrollo de este sector ya que cuenta con 30 kms. De playa blanca con suave pendiente. En infraestructura turística, Empalme solamente cuenta con 4 hoteles y una casa de huéspedes en estado de deterioro, sumando un total de 67 habitaciones, por lo que se concluye que la infraestructura turística es pobre. La mejor afluencia turística se presenta en el período de "Semana Santa", los visitantes son de procedencia nacional la mayor parte, siendo un promedio de 20 mil personas que visitan las playas del Cochorit y las playas del Sol. Se estima necesario incidir en la creación de infraestructura hotelera y casas de descanso, así como servicios y comercios complementarios. La estrategia del desarrollo turístico deberá considerar la competencia que habrá de enfrentar con la zona Guaymas-San Carlos, misma que sitúa a Empalme en posición de desventaja. Dentro de las expectativas se plantea la posibilidad de convertir el área del Cochorit en un centro turístico recreativo para visitantes nacionales, de ingreso medio a medio bajo. Es decir, un centro turístico recreativo de nivel popular que ofrezca conceptos similares a los centros vacacionales promovidos y creados por el IMSS.

## 2.2.9. GOBIERNO

### PRINCIPALES LOCALIDADES

El Municipio se encuentra constituido por 89 localidades

### CARACTERIZACION DEL AYUNTAMIENTO

El Ayuntamiento está integrado por un presidente municipal, un Síndico, 6 regidores de mayoría relativa y 4 de representación proporcional

**Cuadro 6. Cronología de los Presidentes Municipales**

Presidente municipal	periodo	
Miguel Verdugo Rojas	1976	1979
Marcial Bazua Vizcarra	1979	1982
Ronaldo Camacho Duran	1982	1985
Heriberto Lizarraga Zatarain	1985	1988
José María Medina Cruz	1988	1991
Miguel Gaspar Bojorquez	1991	1994
Vladimiro Samaniego Villasana	1994	1997
Jesús Avila Godoy	1997	2000
Reynaldo Rodríguez Ortiz	2000	2003
Juan Manuel Saucedo Morales	2003	2006
Hector Samuel Rodriguez Sanchez	2006	2009
	2009	2012

## 2.3. EL “EJIDO CRUZ DE PIEDRA”

### 2.3.2. LOCALIZACIÓN

El Municipio de Cruz de Piedra esta localizado en la región norte del estado de Obregón Sonora colinda hacia el norte con el Municipio de Empalme Sonora y Hermosillo, capital del estado de Sonora, se ubica al sur de la ciudad fronteriza de Nogales, empalme Sonora; cabe mencionar que del Municipio de Cruz de Piedra ala capital solo lo separa 100 km, aproximadamente a 30 minutos viajando en automóvil.

Las coordenadas del municipio de cruz de piedra se ubica entre las coordenadas GPS: Longitud (dec):  $-110.676944$ , Latitud (dec):  $27.951667$ . La localidad se encuentra a una mediana altura de 20 metros sobre el nivel del mar.

**Cuadro 7. Localización Ejido Cruz de Piedra de Empalme Sonora**



*Fuente. Localización*

Ejido cruz de piedra

### 2.3.3. CLIMA

Este municipio de caracteriza por 6 tipos de climas para la zona plana del estado de Sonora donde 5 de ellos pertenecen a seco desértico y uno tipo semicalido.

La zona de Empalme, Sonora presenta un tipo de clima cálido muy seco, se caracteriza por tener una temperatura media anual mayor de 22 grados

centígrados, presenta lluvias en verano y un porcentaje de lluvias invernales entre 5 y 10 % del total anual, la temperatura media mensual presenta oscilaciones mayores a los 14 grados centígrados. Este tipo de clima esta distribuido desde Guaymas, Sonora hasta los Mochis, Sinaloa.

#### *2.3.4. SUELOS*

Los tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas, composición del suelo, capacidad de saturación.

Los suelos son arcillosos, limosos, y arenosos, rodeados de suelo originados por el desgaste y erosion de las zonas rocosas, en los siguientes tipos:

Limitando la franja costera; como suelo predominante y como secundarios: Litosol y Rogosol de textura media.

En las zonas de cerros, litosoles como suelos predominantes y regosoles de clases texturales de gruesa a fina en las zonas cerriles.

Suelos con contenidos de arenas que varían entre 58% y 81%, limos entre el 1.44% y el 21.44% y arcillas con contenidos entre el 11% y el 38%, arenoso.

#### *2.3.5. FISIOGRAFIA*

El territorio está conformado por cuatro provincias fisiográficas: La de la Sierra Madre Occidental, las Sierras y Valles Paralelos (también llamados Llanuras del Norte), el desierto y la costa del Golfo de California.

#### *2.3.6. HIDROLOGIA*

Las principales corrientes superficiales están distribuidas en el nornoroeste, este y sur. Los escurrimientos son aprovechados mediante presas pequeñas y grandes que se emplean para el control de avenidas, generación de energía, riego y abrevadero. En la porción noroeste el clima es muy seco y no permite la formación de corrientes perennes, aunque existen varias intermitentes, por esto el agua subterránea es de suma importancia para el

desarrollo de las actividades agrícolas. La sobreexplotación y la falta de recarga en los acuíferos de la zona costera están provocando el abatimiento de los mismos; debido a lo anterior en algunos de ellos hay intrusión de agua salada.

### *2.3.7. GEOLOGIA*

El contraste de relieve consecuencia de los trabajos de construcción de las unidades de cultivo y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el nivel de impacto en el sitio seleccionado.

El territorio representada por el escudo de volcánicos, las granjas acuícolas de sistema semi- intensivo..

### *2.3.8. VEGETACION*

La vegetación es la composición florística de la zona esta formada por una diversidad importante como matorrales desérticos, microfilo subinerme, seguido de vegetación halofita; en menor proporción por matorral sarcocaula y también manglar en pequeña porción junto al estero.

Al norte del predio, la comunidad vegetal predominante es el Matorral micrófilo,(Predominando Zacate liebrero, Huichutilla, Rama blanca, Salisieso, Gobernadora,Sangrengado, Mezquite, Brea, San juanico y Ocotillo) la vegetación Halófito,(Predominando el genero Atriplex y Suaeda sp. común de esos tipos de suelo, con alta concentración de sales, intercaladas a estas, se presentan herbáceas como pastos nativos(Liebrero y salado) y de manera muy esporádicas ciertas cactáceas como Biznaga yChoya) la de Matorral Sarcocaula, , así como También, en una gran extensión formada únicamente porcerros de gran magnitud. El Manglar, en un porcentaje inapreciable en proporción al restode la comunidad Vegetal y se ubica en la granja alrededor del cuerpo de agua del Estero.

### 2.3.9. FAUNA

**Cuadro 8.** Fauna existente dentro de la granja

AVES	NOMBRE CIENTIFICO
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>
Adernal	<i>Cardinalis</i>
Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>
Gorrión	<i>Aimophila carpelis</i>
Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>
Cuitlacoche	<i>Toxostoma crissale</i>
Cháñate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Chupar rosa	<i>Cyananthus latirostris</i>
paloma pitayera	<i>Zenaida asiatica.</i>
Codorniz	<i>Callipepla gambelli</i>  <i>Cathartes aura</i>
Aura	<i>Corvus corax</i>
Cuervo	<i>Geococcyx californianus</i>
Churea	<i>Polyborus plancus</i>

Kelele	<i>Zenaida macroaura</i>
Kuilota	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>
Matraca	<i>Charadrius vociferus</i>
Chorlito	<i>Egretta alba</i>
Garceta grande	<i>Cosmerodius albus.</i>

Fuente. Recorrido de campo con el Biólogo y Técnico.

**Cuadro 9. Mamíferos**

MAMIFEROS	NOMBRE CIENTIFICO
Rata de campo	<i>Neotoma mexicana</i>
Tuza	<i>Microtus mexicanus</i>
Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>
Conejo	<i>Silvylagus aududonii</i>
Zorrillo	<i>Spilogale putorius</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus ( A )</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Cholulo	<i>Nasua nasua</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>

Gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>

Fuente. Recorrido de campo con el Biólogo y Técnico

#### Cuadro 10. Reptiles

REPTILES	NOMBRE CIENTIFICO
Cachoro	<i>Sceloporus scalaris</i>
Monstruo de gil	<i>Heloderma suspectum</i>
Guico	<i>Cnemidophorus opatae</i>
Camaleón	<i>Phrynosoma mcalli</i>
Coralillo	<i>Lampropeltis pyromelana</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus Lepidus</i>

Fuente. Recorrido de campo con el Biólogo y Técnico

#### FAUNA ACUATICA

#### Cuadro 11. Especies reportadas para el mar y el estero.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Pargo	<i>Lutjanus colorado</i>

Curvina	<i>Cynoscion reticulatus</i>
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Mojarra	<i>Diapterus peruvinus</i>
Camarón	<i>Penaeus stylirostris</i>
Jaiba	<i>Callinectes belicosus</i>
Tiburón	<i>Mustelus californicus</i>
Mantarraya	<i>Myliobatis californica</i>
Caracol	<i>Muricanthus nigrinus</i>
Almeja	<i>Dosinia ponderosa</i>

*Fuente. Recorrido de campo con el Biólogo y Técnico*

### **CARACTERISTICAS Y USO DEL SUELO**

En el municipio se localizan los siguientes tipos de suelos: Litosol al Noroeste, Soloncheac que se localizan en la región central del municipio. Yermosol que se localizan en lagunas costeras se localizan en el centro de municipio.

### **ACTIVIDADES CONOMICA**

Las actividades económicas con mayor importancia en el municipio es la agricultura (trigo, cártamo, melón, calabacita, principalmente por falta de créditos oportunos, la mayor parte del área se siembra con cultivos de carácter extensivos y solo un 21 por ciento se destina a frutales y hortalizas, horticultura.

## *GANADERIA*

Se considera que existen 41,261 hectáreas de agostadero, las cuales por sus características de aridez y los bajos niveles de precipitación hacen que la única forma de explotación económica sea la ganadería del tipo extensivo. Se considera la siguiente población ganadera: ganado bovino 9,683 de leche y carne, porcino 840, equino 474, caprino 780, diversas aves y ganado ovino 876. La población porcina y avícola presenta un decremento motivado por la elevación constante de los costos de producción y el control de los precios de los productos derivados de esta actividad. La actividad pecuaria ha tenido en general un desarrollo incipiente, en virtud de que no tiene el soporte fundamental que significa un buen agostadero, ya que sólo es aprovechable en muy cortos períodos, además de que su explotación se ha realizado en forma extensiva originada por la falta de apoyos crediticios oportunos y suficientes que permitan cambiar a un tipo de explotación intensiva.

## *AGRICULTURA*

Este municipio es el más fraccionado de todo el estado, los numerosos campesinos que solo cuentan con sus tierras para el sustento de sus familias, tienen que trabajarlas oportunamente, en forma intensiva, para poder subsistir.

Cuenta con una superficie agrícola de 28,382 hectáreas, y sólo un 64 por ciento de esta superficie se cultiva bajo condiciones de riego a través de la operación de 121 pozos profundos. Solamente se explotan en la agricultura un promedio de 18,220 hectáreas por año, se observa un potencial de 10,162 hectáreas. Sin embargo, la escasez del recurso de agua en la región, provoca una marcada limitación para su aprovechamiento. Así mismo, existen 4,000 hectáreas de terreno afectado por la salinidad.

## *PESCA*

El Municipio cuenta con 2 tramos de litoral, el primero corresponde al estero El Rancho y el segundo ocupado por las playas del Cochorit y las playas del Sol.

Las principales especies marinas que se desarrollan son: camarón, cabrilla, tiburón, lisa, jaiba, callo de hacha y pulpo. De estas especies se exportan intensivamente la primera y en estos últimos años se ha aprovechado en mayor grado la jaiba. Existen alrededor de 400 pangas, abundan los pescadores libres sin autorización legal; se estima que éstos son aproximadamente 100 y esta actividad es su principal fuente de ingresos. La mayoría son de familias que se encuentran asentadas en las colonias Bella Vista, Pitic, Pesquería y Ronaldo Camacho. Hay una Sociedad Cooperativa con 117 socios activos; la producción pesquera ha sido de 30 toneladas de camarón, 70 de escama, 17 de calamar, 50 de jaiba y 28 de lisa en promedio por temporada. Esta pesca también conocida como ribereña aporta aproximadamente el 65 por ciento de la oferta a la demanda popular de pescado y mariscos, pero sólo captan el 5 por ciento del valor total de la producción, manteniendo al pescador ribereño marginado de los justos ingresos y que no percibe porque no hay una cobertura física en la infraestructura que le permita dar valor agregado a su producción. Uno de los principales problemas es la contaminación de las aguas y azolve del estero; además el ascenso de la temperatura del agua a 27°C que en algunas estaciones del año es más alto que la temperatura ambiental debido al agua que proviene de las turbinas de la planta termoeléctrica Guaymas, localizada en las Batuecas y que pone en peligro la reproducción de las especies.

### *INDUSTRIA*

El sector industrial cuenta con 65 establecimientos aproximadamente, contemplados como pequeña y mediana industria con características de empresa de tipo familiar la mayor parte. Existe un parque industrial en la salida sur de la ciudad de Empalme en el cual se ubican 8 empresas. Este parque tiene una superficie de 75.5, hectáreas de las cuales 23 se

encuentran vendidas y el resto están disponibles para su venta. Esta área industrial cuenta con servicios de drenaje pluvial y sanitario, red de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, red telefónica, servicio de telex y pavimentación. Está ubicado a 9 kms, de la actividad portuaria y a 20 kms, del aeropuerto internacional de Guaymas. La industria maquiladora ha tomado fuerza en la generación de nuevos empleos en la localidad, esto provoca un giro positivo en la economía local al proporcionar cerca de 4,700 empleos. A pesar de tener poco tiempo, se ha consolidado como una de las industrias más importantes. Aun así, el sector industrial presenta rezagos dentro de las actividades económicas del Municipio, a pesar de la ubicación privilegiada en el Estado por contar con los elementos necesarios para impulsar la actividad industrial y su cercanía con la actividad portuaria y área del vecino Municipio de Guaymas. Es importante señalar también la fuerza de trabajo y económica que derrama la industria ferrocarrilera en este Municipio, la cual cuenta con talleres generales de mantenimiento y reparación de locomotoras, coche de pasajeros y carga, también interviene en la fabricación de cabinas; esta actividad genera alrededor de 3,100 empleos. Las expectativas favorables que se presentan para este sector a corto plazo consisten en apoyar la instalación de empresas maquiladoras para la generación de empleos y crecimiento económico en términos positivos en la región y fomentar el impulso al proceso de industrialización de acuerdo a las posibilidades del Municipio y las necesidades de la misma región.

### *MEDIO ECONOMICO*

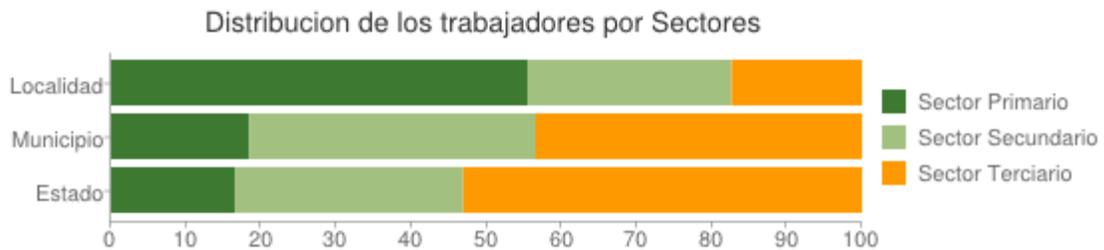
La población económicamente activa en la localidad de Cruz de Piedra es de 293(40.19% de la población total) persona, las que están ocupadas se reparten por sectores de la siguiente forma:

Sector primario: 153 (55.43%) (Municipio: 18.42%, estado: 16.45%) agricultura, explotación forestal, ganadera, minería, pesca.

Sector Secundario: 75 (27.17%) (Municipio: 38.07%, Estado: 30.44%)  
Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera...

Sector Terciario: 48 (17.39%) (Municipio: 43.51%, Estado: 53.11%)  
Comercio, Servicios, Transportes.

**Cuadro 12. Distribucion de los trabajadores por sector**



Nivel de ingresos de la localidad de Cruz de Piedra (numero de personas y % sobre el total de trabajadores en cada tramo):

0 Salarios mínimos (sin ingresos): 5 (1.87%)

- de 1 Salario mínimo: 29 (10.86%)

1-2 Salarios mínimos: 169 (63.30%)

2-5 Salarios mininos: 53 (19.85%)

5-10 Salarios mínimos: 8 (3.00%)

10+ Salarios mínimos: 3 (1.12%)

**Cuadro 13. Trabajadores por N de salarios minimos que reciben**



#### *SU ESTRUCTURA ECONOMICA:*

En cruz de piedra hay un total de 198 hogares. De estos 197 viviendas, 44 tienen piso de tierra y unos 33 consisten de una sola habitación. 187 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 192 son conectadas a servicio publico, 188 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 4 viviendas tener una computadora, a 120 tener una lavadora y 184 tienen una televisión.

#### *MEDIO SOCIAL*

Cruz de Piedra tiene 729 habitantes. 392 (53.77%) son hombres y 337 (46.23%) son mujeres, la población mayor de 18 años es de 426, para alojar a sus habitantes Cruz de Piedra cuenta con 170 viviendas, el 0% de las cuales están rentadas por sus moradores.

**Cuadro14. Cuantos habitantes hay en este Ejido Cruz de Piedra**

Cuadro 14



El 78.88% de los habitantes mayores de 5 años son católicos, estando casada o unida en pareja el 60.38% de la población mayor de 12 años.

El grado medio de escolaridad en Cruz de Piedra es de 5.90, la media en el municipio es de 7.48, en el estado de 8.18, mientras el número sea mas alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad. En esta localidad hay 8 personas mayores de 5 años que hablan una lengua indígena, de ellas 7 también dominan el español.

Tienen derecho a atención médica por el seguro social, tienen 359 habitantes de Vías de acceso

**EDUCACION**

En este municipio solo cuenta con la infraestructura para la educación básica, es la siguiente; Aparte de que hay 32 analfabetos de 15 y más años, 4 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 31 no tienen ninguna escolaridad, 297 tienen una escolaridad incompleta. 147 tienen una escolaridad básica y 79 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 37 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

### *TEMPLOS*

En este municipio solo se han identificado tres templos religiosos el primero con el nombre de Bautista, el segundo templo es de católico, él tercero es de pentecostés.

## **CAPITULO III**

### **LA ACUACULTURA EN MEXICO**

#### **3.1. QUE ES ACUACULTURA**

Es el desarrollo de especies acuáticas en medios naturales y artificiales manejados por el hombre con la finalidad de sustento o comercial.

A nivel mundial se reconoce a la acuacultura como una estrategia importante para lograr el desarrollo de las poblaciones menos favorecidas y se exhorta a los estados a considerar, incluyendo las pesquerías basadas en el cultivo, como una forma de promover una diversificación en el ingreso y la dieta. Aunque al hacerlo, los estados también deben velar por que los recursos sean usados de forma responsable y que los impactos adversos sobre el ambiente y las comunidades locales sean minimizados.

La acuacultura actualmente es la mejor opción para abastecer las demandas presentes y futuras en materia de alimentos de origen acuático, dado que el 70% de las pesquerías se encuentran en su límite sostenible de explotación como:

- Beneficios de la Acuacultura
- Generación de empleos
- Producción de alimentos
- Generación de divisas

La acuacultura es un tema que ha atraído la atención, por el significado que puede tener para compensar el estancamiento en las capturas mundiales y aumentar el suministro de proteína animal, porque se la señala como una actividad que puede potenciar el desarrollo de comunidades de pescadores, y más recientemente por las importantes inversiones que está atrayendo o por los efectos negativos que puede tener y de hecho está causando sobre los ecosistemas marinos.

La cría de peces y otras especies marinas no es, como muchos parecen creer, algo nuevo. Los romanos criaban ostras y por más de 3 000 años los chinos han «cultivado» peces en estanques contruidos a propósito o en los arrozales inundados, tal como se sigue haciendo en Tailandia, China, Malasia y Filipinas para el autoconsumo campesino. Actualmente parece ser además un buen negocio si se consideran las inversiones que se dirigen hacia la acuicultura.

La acuicultura se expandió notablemente a partir 1984, su producción aumentó desde entonces hasta 1993 a una tasa anual promedio de 9%, alcanzando 22.6 millones de toneladas, de las cuales cerca de 9 millones en China y 1.5 millones en India. Con volúmenes inferiores al millón de toneladas se tiene a Japón, con 833 000 t; Indonesia con cerca de 600 000, y con menos de 500 000 t pero más de 100 000 Estados Unidos, Tailandia, Filipinas, la República de Corea, Francia, Bangladesh y Vietnam. Más de 85% es producida en los países en desarrollo, en particular Asia, si bien en términos de valor el porcentaje es menor: 71%.

Más de la mitad de la producción de acuicultura corresponde a sistemas de agua dulce. En general incluye peces, crustáceos, moluscos y plantas (algas y otras especies vegetales marinas).

Para algunas especies, tanto de peces como crustáceos o mariscos, la acuicultura ha adquirido importancia decisiva. Por ejemplo, a comienzos de la década de los noventa cerca de 25% de la producción mundial de salmón provenía de la acuicultura y la tendencia es a una creciente contribución. Cerca de la mitad de la producción mundial de camarones son de acuicultura, mientras que la producción mundial de mejillones y almejas ha aumentado en 60% y la de veneras en más de 300% gracias al desarrollo de acuicultura. En este cuadro destaca la importancia de algunos países; por ejemplo, la producción china de camarones y mejillones de acuicultura representa 27% y 38% respectivamente, de la producción global de estos productos.

América Latina no escapa a la tendencia mundial; en efecto, en los últimos años ha habido una expansión de cultivos marinos tales como cría de camarones (Belice, Colombia, Ecuador, Honduras, México, Panamá), de salmones (Chile), plantación y cosecha de algas (Chile). Para el caso de salmón de exportación y Ecuador para los camarones también destinados al mercado externo. Este tipo de explotación marina se ve estimulada por una elevada rentabilidad a plazos relativamente cortos con inversiones relativamente reducidas, constituyendo un rubro de exportación dinámico que puede obtener precios convenientes en los mercados internacionales.

Sin embargo, en estas evaluaciones se han dejado de lado efectos ambientales tales como contaminación y destrucción de hábitats marinos (principalmente manglares) de creciente gravedad, no sólo desde el punto de vista puramente ecológico sino también económico, al poner en peligro la sustentabilidad de la actividad económica a mediano y largo plazos. La contaminación y la sobrepoblación de las pisciculturas de agua dulce han tenido efectos negativos serios en Asia y América Latina. La contaminación se origina por una descarga excesiva de nutrientes y materia orgánica que se traduce en sobre enriquecimiento de nutrientes de los estanques. Se ha constatado, además, contaminación microbial, acumulación de productos químico-tóxicos y sedimentación excesiva. En el caso de los sistemas de acuicultura marina, la contaminación deriva de la creciente descarga en las zonas costeras, de residuos y vertidos urbanos e industriales.

En América Latina es causa de inquietud creciente la destrucción masiva de manglares para la producción de acuicultura, en especial en el caso de Ecuador. Según los expertos, los manglares son uno de los ecosistemas más productivos y desempeñan un papel fundamental en las cadenas alimenticias marinas y costeras. Los proyectos de expansión de acuicultura ecuatorianos financiados por el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Norteamericana para el Desarrollo (AID) han promovido la conversión masiva de los manglares en estanques y viveros a fin de

aumentar las exportaciones, y con ello el ingreso de divisas, objetivo básico de los programas de ajuste estructural.

Los proyectos han estado orientados a la producción de especies de alto valor en los mercados internacionales, fundamentalmente camarón, con escaso o nulo efecto sobre el consumo de proteínas y el desarrollo de las comunidades locales.

Paradójicamente la conversión del manglar pone en peligro la propia acuicultura, ya que es justamente el manglar el que constituye el semillero primario del camarón. La eliminación del manglar equivale a la destrucción del hábitat natural del camarón del cual se obtienen los camarones jóvenes para su reproducción y su desarrollo en viveros. La consecuencia es una ya evidente escasez de camarones jóvenes salvajes para el abastecimiento de los viveros artificiales. Este problema puede a su vez originar otro, el de introducción de especies foráneas, la fuga de éstas es difícil de controlar, de manera que terminan constituyéndose en serios competidores de las especies autóctonas y pueden contribuir a su desaparición. Finalmente, se ignora el área ecológica que permite la acuicultura es decir, se ignora su «área sombra», concepto examinado en el capítulo sobre desarrollo sustentable.

Así como se puede estimar el «área sombra» para una población humana, también es posible hacerlo para una población de recursos biológicos de exportación: por ejemplo, productos de acuicultura, muy de moda en estos tiempos y de gran impacto en países como Chile, Ecuador, Colombia, etc. Se ha calculado que el salmón de acuicultura en el Mar Báltico necesita un área de soporte ecológico o «área sombra» aproximadamente 50 000 veces mayor que el área cercada con redes en la cual es criado. Para el cultivo colombiano de camarones en viveros se calcula una «área sombra» 200 veces superior al área de cada vivero. Algo similar ocurre con el cultivo para exportación de langostinos en Ecuador. Donde además es bien documentada la gran destrucción de manglares para habilitar el área para la

acuicultura. De manera que tanto el salmón exportado desde los países bálticos, o de Chile, como el camarón y el langostino exportados por Colombia y Ecuador no incorporan en sus precios el costo de la utilización de esa enorme «área sombra» o de soporte ecológico. En síntesis, estas exportaciones, aparentemente muy exitosas, de algunos países asiáticos, nórdicos y latinoamericanos llevan aparejado un empobrecimiento de los recursos ambientales de los países exportadores, empobrecimiento no valorizado y por lo tanto no incluido en los precios de exportación y que, finalmente, amenaza sustentabilidad de la actividad exportadora al socavarse la base natural de la misma.

Obviamente esta es una situación ventajosa para los países que adquieren gratuitamente bienes y funciones ambientales no valorizados por el mercado, por lo tanto a un precio cero. Es éste un aspecto más del desequilibrio de las relaciones comerciales entre países en desarrollo exportadores de bienes primarios y países desarrollados, importadores de los mismos que, por lo general, se ignora y obviamente no se considera en el cálculo de los términos del intercambio.

## LA ACUACULTURA EN MÉXICO

La acuicultura en México se ha desarrollado desde hace varias décadas. El Gobierno de México promovió la acuicultura a partir de la formación de centros acuícolas en diversos estados de la República con el fin de cultivar diversas especies y sembrar las crías en presas, cuerpos de agua temporales y lagos. Gracias a este esfuerzo, actualmente en numerosas presas del país se obtienen importantes pesquerías de especies tales como la tilapia, carpas, lobina, mojarra de agallas azules, bagre etc., que implican fuentes de trabajo a numerosos Pescadores y fuente de alimentación a centros de población que no tenían acceso a productos altos en proteína derivados de la pesca.

De 1970 a 1987, la acuacultura registró un acelerado avance experimentando cambios cualitativos y cuantitativos en su desarrollo, los productores consideran nuevas tecnologías innovadoras y se observa la transición y superación de la etapa de extensionismo a la utilización de sistemas se intensivos e intensivos para el cultivo de especies de gran importancia social como las carpas y la tilapia y posteriormente de especies de alto valor comercial, entre las que destacan el bagre, la trucha, el langostino y el camarón (Ceballos y Velázquez, 1988).

En 1987, la infraestructura de la Secretaría de Pesca en relación a centros de producción acuícola era de 49 centros acuícolas que tenían como función principal la producción de crías, postlarvas y semillas con el fin de satisfacer la demanda de organismos acuáticos para su cultivo, al desarrollo tecnológico y a la difusión de conocimientos entre los productores del sector social y privado con el fin de incrementar la productividad y rentabilidad de los mismos. Así de 1983 a 1987, el sector privado produjo 2'338,486 (miles) de organismos en apoyo a los productores nacionales. El número de unidades de producción que se habían instalado hasta 1987 era de 1914 que se clasificaban como de comercialización local y/o regional y de escala industrial, administradas por el sector social o privado (Ceballos y Velázquez, 1988).

A partir de 1986, el Gobierno de México inicia cambios mayores de política, diseñados para promover la acuacultura, principalmente de especies de alto valor comercial como el camarón y el ostión que antes estaban restringidas a la explotación exclusiva por las sociedades cooperativas. Con estos primeros pasos se inician las acciones para abrir la industria de la acuacultura de estas especies a los inversionistas privados. En 1989, se hicieron cambios adicionales a la Ley Federal de Pesca y permitieron por primera vez que los inversionistas privados fueran propietarios y operaran sus propias granjas para el cultivo del camarón. Con los cambios legales introducidos en 1992,

es ahora posible utilizar tierras ejidales, incrementando la participación de la iniciativa privada.

México cuenta con 2 000 000 km<sup>2</sup> en su parte continental, 11 592 76 km de litoral, con una superficie de 1 567 000 de cuerpos acuáticos costeros y con una gran variedad eco sistémica y climática (Inegi, 2000; Vidal, 2005). Por su ubicación está dividido en dos grandes regiones biogeográficas, donde hay gran diversidad de especies: la neo tropical hacia el sur y la neártica en la porción norte, esto hace que la diversidad de flora y fauna sea muy amplia en latitud y altitud.

El perfil altitudinal y latitudinal de México genera una gran diversidad de condiciones ambientales que contribuye al desarrollo de un sector acuícola muy diversificado. Se aprovechan diversos cuerpos de agua de pequeño tamaño como bordos y jagüeyes, más de 5000, que pueden ser temporales y permanentes, sin considerar las presas de almacenamiento o hidroeléctricas.

La acuicultura en el país tiene sus orígenes en la época prehispánica, donde se criaban peces en estanques de agua dulce en los jardines del rey Netzahualcóyotl y en el sistema agrícola de Chinampas, en el que había un manejo y producción muy rico de la flora y fauna en los canales fluviales de esta zona donde varias especies de organismos acuáticos eran cultivados en cercos para la producción de alimento y otros fines.

El cultivo de camarón se efectúa a nivel de sistema semi intensivo y extensivo, la región noroeste del país lidera la producción. El costo ambiental de esta actividad ha sido alto, pues se han visto afectadas amplias zonas de manglares. Aun así el cultivo de camarón continúa representando una de las industrias acuícolas con mayor expansión.

Actualmente México exporta productos a (entre otros países): Estados Unidos, Corea del Sur, Japón, España y Taiwán.

El problema de las enfermedades en la acuicultura es una seria amenaza a la sostenibilidad de la acuicultura, en donde las enfermedades han jugado un papel crucial en el abatimiento de esta actividad, y en México un ejemplo claro se ha dado en Sonora, donde las enfermedades de mancha blanca han causado pérdidas económicas en los cultivos de camarón.

México cuenta con invaluable recursos bióticos y abióticos que le dan a sus ecosistemas riqueza que puede ser utilizada de mejor manera en el fomento y manejo adecuado de la acuicultura para el beneficio de sus comunidades.

### *ACUACULTURA Y DESARROLLO RURAL*

La Secretaría presentó al Subcomité el documento COFI: AQ/I/2002/3 en el que se resumía la función de la acuicultura en el desarrollo rural. Hubo una aceptación general de la información contenida en el documento y de su pertinencia para los Miembros de la FAO. Sin embargo, varios participantes pidieron un mayor reconocimiento de la función de la acuicultura rural como actividad generadora de ingresos. La Secretaría aclaró asimismo al Subcomité que la definición de acuicultura de la FAO incluía las pesquerías basadas en el cultivo.

El Subcomité destacó la importancia de elaborar directrices para el establecimiento de un marco de desarrollo de la acuicultura rural. El Subcomité insistió asimismo en la necesidad de una clara política nacional y regional con respecto al desarrollo de la acuicultura rural. Como parte de la elaboración normativa, se hizo igualmente hincapié en la necesidad de fortalecer los marcos legislativo y reglamentario nacionales. Esos marcos abarcarían, entre otras cosas, las cuestiones relativas al plan maestro, la tenencia de la tierra y la reforma agraria, la protección del medio ambiente y la concesión de licencias para la acuicultura.

Algunos delegados expresaron su reconocimiento a la FAO por la asistencia que había prestado en la elaboración de marcos legislativos y reglamentarios, mientras que otros delegados pidieron a la FAO que

proporcionara asistencia en esta esfera. Varios delegados reconocieron la importancia de establecer prácticas de ordenación apropiadas y la necesidad de lograr una comprensión adecuada de los requisitos de exportación de los productos acuícolas. El Subcomité consideró que la base del desarrollo de la acuicultura rural era la promoción de una acuicultura que cumpla las condiciones de sostenibilidad.

Varios delegados insistieron en la necesidad de documentar y difundir las experiencias positivas respecto del desarrollo de la acuicultura y deducir de ellas las estrategias idóneas para el correcto desarrollo del sector y beneficiosas para la sociedad. Se señaló que los infructuosos intentos anteriores de promover el desarrollo de la acuicultura rural tropezaron con problemas similares a los del sector agropecuario. Se admitió que varias cuestiones relacionadas con la función de la acuicultura rural, como el consumo doméstico de pescado, el empleo directo e indirecto y las ventajas y desventajas económicas de la acuicultura rural, seguían siendo poco conocidos y podrían aclararse por medio de estudios específicos. Otra esfera de interés era el mejoramiento general de las estadísticas relativas a la acuicultura rural, en particular, el desglose de los datos relativos a las mujeres. El Subcomité manifestó que se requería una evaluación socioeconómica comparada de la utilización de la tierra y del agua para la acuicultura con respecto a otras formas de agricultura y también del valor añadido de la acuicultura a los recursos hídricos en los sistemas de explotación agrícola.

El Subcomité puso de manifiesto la considerable necesidad de un mayor intercambio de información y experiencias con respecto al desarrollo de la acuicultura rural, por medio de redes regionales e interregionales y de la colaboración entre países vecinos. Se mencionó concretamente la función catalizadora que la FAO podría desempeñar en la promoción de la cooperación entre organizaciones múltiples y gobiernos.

Muchos delegados señalaron que la adopción de la acuicultura en las zonas rurales era reducida debido a que los agricultores no estaban seguros de sus beneficios. Se insistió en que era preciso aumentar la conciencia de que la acuicultura rural era una actividad rentable, con beneficios sociales, económicos y ecológicos, especialmente si estaba integrada en otras actividades agrícolas. También se reconoció la necesidad de armonizar la seguridad alimentaria y la generación de ingresos. Además, se indicó que las mujeres desempeñaban una función esencial en muchas actividades acuícolas y conexas. Varios delegados destacaron la importancia de servicios de extensión de calidad para fomentar la acuicultura rural y la necesidad de mecanismos de extensión innovadores y de costo reducido. Se señaló asimismo que esos métodos deberían incluir una determinación más eficaz de los grupos destinatarios y su mayor participación en los procesos de adopción de decisiones.

Muchos delegados indicaron las ventajas de cierto grado de organización de los productores acuícolas, incluso a nivel regional. Esto podría entrañar la constitución de grupos, cooperativas, grandes asociaciones y/u organizaciones regionales, lo que facilitaría el contacto, el suministro de información y servicios de extensión, el rastreo y la certificación de productos y la adopción de mejores prácticas de ordenación. Esos niveles superiores de organización podrían crear también un entorno propicio para la aplicación de estrategias de desarrollo y marcos reguladores.

El Subcomité reconoció que un entorno propicio para el desarrollo de la acuicultura rural comprendía factores técnicos y de otra índole. Entre estos cabía mencionar la necesidad de que los gobiernos apoyaran la planificación y la enseñanza, así como de apoyo político para facilitar y promover el crecimiento de la acuicultura, el acceso a insumos de calidad como alevines, alternativas a la harina de pescado, alimentos de costo reducido, servicios financieros y acceso a los mercados. El valor añadido de los productos acuícolas mediante la elaboración podría aumentar la viabilidad económica,

especialmente si fuera unida a una comercialización más eficaz. Un observador advirtió de que el paso de sistemas extensivos de especies múltiples con escasos insumos a sistemas más intensivos de insumos podría no beneficiar necesariamente al desarrollo rural.

### *LA ACUACULTURA DEL CAMARON EN MEXICO*

En México, casi 70% del camarón que se produce es de acuacultura, Sinaloa y Sonora, 27 de junio. ¿Si México tiene 11 mil 592 kilómetros de costas, por qué hay mexicanos que no comen pescados y mariscos y la mayoría sólo consume de 12 a 15 kilogramos al año? Porque hace falta reordenar el sector. La sardina, que una vez estuvo en la canasta básica, debe volver a estar al alcance de todos los sectores, dicen productores que están dispuestos a bajar sus precios; el camarón, en general producto caro para el consumidor (por el intermediarismo), desaparecería de las mesas nacionales de no ser por la acuacultura (el que se compra en las tiendas no proviene del mar, sino de granjas acuícolas); el calamar, del que hay elevadas poblaciones en el Golfo de California y es barato, es prácticamente desconocido por las amas de casa y se le desprecia por eso, por barato, aunque es fuente de Omega 3 y proteínas, además de que es bajo en grasa y colesterol.

Crisol de sabores, olores y colores, los productos del mar y de la acuacultura deben estar en la mesa de los mexicanos. La sardina, el atún, la tilapia, el calamar y el camarón son especies de elevada producción y alto contenido nutritivo que pueden comerse en amplia variedad de platillos, algunos inclusive dulces, como postres, lo cual se comprobó durante un recorrido por varias granjas acuícolas de Sinaloa y Sonora.

#### *El Rosario, Sinaloa*

El primer lugar que se visitó fue al sur de Mazatlán, donde se cultiva el camarón desde su etapa larvaria. Producen mensualmente 400 millones de poslarvas. Filtran el agua del mar y maduran al animal en cuatro etapas. En

incubadoras se observan los nauplios, que es como se llama a los camarones al salir del huevecillo.

Producen 50 millones de nauplios al día en el marco de 60 líneas genéticas. La especie que se cultiva es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y la meta es producir 60 líneas de familias genéticas diferentes.

### *AQUA STRAT*

Al sur de Sinaloa, a 23 kilómetros de Nayarit, se ubica la Unidad de Producción Acuícola Aqua Strat, una granja construida sobre 42 hectáreas que opera desde 1989. Se halla frente al océano Pacífico. Allí se producen entre 400 y 500 toneladas de camarón al año.

La mayor parte de la producción se va a Estados Unidos, Japón y Europa, "pero últimamente se está quedando más y El camarón que comen los mexicanos es más probable que sea de cultivo y no del mar, o que sea de estero. "En México, hoy por hoy, entre 65 y 70 por ciento del camarón que se produce es de acuicultura. El que consume el mexicano es de tallas chicas y medianas. No quiero minimizar a la producción silvestre, pues son diferentes y no es mejor uno o el otro. Tienen nichos de mercado diferentes, pero si no fuera por la acuicultura no podrían consumir camarón más que los sectores pudientes".

En Mazatlán (Parque Industrial Alfredo V. Bonfil) desde 1995 y produce camarón.

"Tenemos camarón de cultivo y en esta fase descabezamos; cuando viene de altamar le quitamos la cola".

### *Producción integrada*

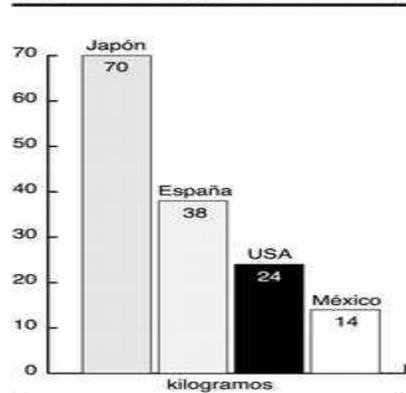
Alimentos Costa Mar es un ejemplo de una empresa de producción integrada. Produce alimento para su desarrollo acuícola. "Hacemos alimento exclusivamente para camarón desde julio de 2004. Ya tiene tres ciclos y

medio de operación. Es una fábrica que pertenece a un grupo de acuicultas de la costa de Hermosillo: San Esteban y Negocios Acuicultas de la Costa. No es una fábrica comercial, pues no vendemos alimento a otras granjas, sino sólo para autoconsumo", expuso el gerente Manuel Espinoza.

El alimento tiene forma cilíndrica y es de color café oscuro; huele a pescado. Cada pieza se llama pelet.

Únicamente 14 kilos al año en la dieta de un mexicano.

**Cuadro 15. Consumo per cápita de pescados y mariscos**



**mariscos.** Fuente: COMEPESCA LA JORNADA

Fuente. Comapesca la jornada

El Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuicultas, AC, y la Comisión Nacional de Pesca impulsan desde 2004 la Campaña de Promoción Genérica de Pescados y Mariscos, cuyo objetivo es aumentar, en seis años, el consumo per cápita de 14 kilogramos (registrado en 2005) a 17 kilos, por año.

Ello beneficiaría la salud de la población y se comerían pescados y mariscos tres veces a la semana. Otros países aprovechan estos recursos: Japón, 70 kilogramos; España, 38; Estados Unidos, 24.

México cuenta con 11 mil 592 kilómetros de costas, su plataforma continental es de aproximadamente 394 mil 603 kilómetros cuadrados, 12 mil 500

kilómetros cuadrados de lagunas costeras y esteros, así como 6 mil 600 kilómetros cuadrados de aguas interiores.

En la que la acuacultura se regía con un artículo. En la 58 legislatura se impulsó una ley para que la acuacultura sea sustentable. En la 60 legislatura los diputados nos movimos y la nueva ley cuenta con 152 artículos y es la primera de esta legislatura en ser aprobada. Ya pasó a senadores y está por ser promulgada por el Ejecutivo.

"Esta nueva ley fortalece la concurrencia, la competencia entre federación, estados y municipios; da mucha mayor participación a los estados por medio de los consejos estatales de pesca y acuacultura para que conozcan de cerca las concesiones y ciertos permisos y tengan voz y voto en el otorgamiento de los mismos. También en la planeación y en el reordenamiento pesquero.

"Esto significa que se creará la Carta Nacional Acuícola", que será la biblia de la acuacultura. "El nuevo reglamento fortalece en esos puntos. Incluye un apoyo para las áreas indígenas. Adicionalmente a la Ley de Pesca, que no debe tardar en promulgarse, espero que no pase de julio, tenemos que caminar en sentido paralelo con el presupuesto.

### **3.1. EL CULTIVO DE CAMARÓN**

El cultivo de camarón se remonta al siglo XV y se cree que fue en Indonesia donde comenzó esta práctica. Los camarones eran cultivados a pequeña escala en estanques llamados tambaks o en zonas donde solía cultivarse arroz.

El cultivo de camarón se remonta al siglo XV y se cree que fue en Indonesia donde comienza esta práctica. Los camarones eran cultivados a pequeña escala en estanques llamados tambaks o en zonas donde solía cultivarse arroz. Muchos camarones quedaban atrapados en estanques naturales y los

pobladores de esa parte del mundo esperaban a que crecieran para después sacarlos del agua.

Los orígenes del cultivo industrial de camarón se remontan a la década de 1930. El japonés Motosaku Fujinaga, graduado de la Universidad de Tokio, fue el primero que pudo cultivar larvas de camarón en un laboratorio hasta que alcanzaron su tamaño comercial. Muchos años después fue condecorado por el emperador Hirohito como el padre del cultivo de camarón. Para la década de los 60 ya existía una muy pequeña industria acuícola en Japón y para principio de los 70 ya se comercializaba camarón cultivado. Taiwán fue uno de los primeros países que adopta esta práctica no sin sufrir de algunos problemas: las enfermedades que contraían los camarones terminaban con más de la mitad de la producción.

En 1978, Ecuador se convertía en el primer país latinoamericano en cultivar camarón de manera exitosa. Brasil lo intenta desde 1974, pero esta actividad le empieza a dejar ganancias hasta la década de los 90. Hoy en día, el cultivo de camarón es una actividad que se desarrolla en más de 50 países.

El cultivo de camarón en México se lleva a cabo en Sonora, Sinaloa y Nayarit principalmente. En estos 3 estados se concentra el 95% de las granjas que existen en nuestro país. Mercado Mundial. La producción global de camarón cultivado supera el millón 600 mil toneladas anuales y representa un mercado de alrededor de 9,000 millones de dólares cada año. Esto representa el 31% del total de camarón consumido en el mundo. El mercado más grande del mundo es el de Estados Unidos que representa unos 4,500 millones de dólares anuales. El 25% de esta cantidad es de camarón de cultivo. El 75% del camarón de cultivo que se consume en el mundo se produce en Asia, siendo China y Tailandia los principales productores mundiales.

## *MEXICO*

En nuestro país existen alrededor de 400 granjas, mismas que producen alrededor de 50,000 toneladas anuales de camarón. Esto representa un mercado de más de 400 millones de dólares anuales. El camarón es el segundo producto pesquero más importante del país después del atún. Independientemente de que sea cultivado o pescado, el camarón es el marisco que mas se consume en el mundo.

La producción mundial de camarones, llamados también quisquillas, langostinos o gambas, se ha estabilizado en 1.5 millones de toneladas anuales, siendo India, China continental, Estados Unidos, Tailandia, Indonesia, México, Malasia, Japón, Vietnam y Brasil los diez principales países en la pesca de camarón. México se localiza como el sexto productor con una captura anual de 73 mil toneladas, pero sólo el 5.7 proviene del cultivo.

Como el consumo de estos animales experimenta cada año un incremento moderado, se presenta un déficit que sólo se puede resolver a través del cultivo. Así se podrían atender los principales mercados que son Japón, Europa Occidental y Estados Unidos.

El cultivo de camarón o camaronicultura apenas representa el 10% de la producción total anual, es decir, alcanza la cifra de 150 mil toneladas y varios países están haciendo esfuerzos considerables para incrementarla.

Se sabe que el inicio del cultivo de camarón se llevó a cabo en el sureste de Asia, hace más de cinco siglos, utilizando métodos rudimentarios consistentes en capturar y encerrar camarones juveniles en estanques con agua salobre durante algunos meses para esperar su engorda y así poder cosecharlos.

El cultivo intensivo de camarón lo inició en Japón el doctor Motosaku Fujinaga, en el año de 1933, en las salinas de la isla de Seto al sur de

Hiroshima, donde logró la reproducción en cautiverio del camarón japonés o kuruma, llamado *Penaeus japonicus*.

El cultivo de los camarones se basa en su ciclo vital, el cual es muy semejante en todas las especies de este crustáceo. Los camarones son abundantes en áreas de aguas tropicales y subtropicales, en donde la plataforma continental desciende gradualmente y está cubierta por una capa de fango o de arena fina; se reproducen en alta mar y pasan sus etapas larvarias y juveniles en las lagunas litorales y en las estaciones, que han sido denominadas "criaderos o campos nodriza"; algunas especies no entran a estas zonas y pasan las primeras etapas de su vida en aguas de poca profundidad cercanas a la playa.

La entrada de las larvas a las lagunas es facilitada por las corrientes, debido a que no cuentan los organismos con la suficiente fuerza para nadar y entrar por sí solas; los juveniles también son ayudados por estas corrientes para llevar a cabo su largo viaje y regresar al mar a reproducirse.

Las larvas y los juveniles cambian sus requerimientos de alimento y sus características fisicoquímicas según van desarrollándose, y el conocimiento específico de estos cambios es lo que permite tener éxito en el cultivo de los camarones.

Cuando los animales llegan a aguas marinas con profundidades de 14 a 45 metros, maduran sexualmente, siendo fácil reconocer a las hembras que están a punto de desovar ya que antes de liberar los cientos de miles de huevecillos los ovarios son visibles a través del caparazón gracias a su coloración. El apareamiento se realiza cuando la hembra cambia la cubierta de su cuerpo; el macho pega un paquete de células reproductoras sobre el cuerpo de la hembra y en ese momento se lleva a cabo el desove y la fecundación se hace en el agua.

La puesta de huevecillos es más intensa cuando la temperatura empieza a elevarse, pero puede presentarse durante todo el año. El embrión perfora la

cubierta del huevo con una espina especial después de doce horas, quedando libre el primer estado larvario o *nauplio*, que cambia cada dos días pasando por cinco estadios larvarios que se alimentan de las sustancias nutritivas que trae el huevo o *vitelo*. A continuación se transforma en una nueva larva llamada *protozoa*, la cual tiene que conseguir su propio alimento por lo que éste es un momento crítico de su vida; su comida consiste en organismos microscópicos de los grupos de las algas verdes y de los dinoflagelados, principalmente.

Después de tres semanas de desarrollo alcanzan los estados pos larvarios, que se van al fondo y, arrastrados por las corrientes y las mareas, llegan a las lagunas costeras y estuarios; ahí permanecen de tres a seis meses alcanzando 7.5 centímetros de largo y alimentándose de organismos del fondo así como de algunos desechos, e inician su retorno al mar para terminar su ciclo.

Para su cultivo es importante conocer en detalle este ciclo, presentándose el problema de que es difícil identificar los estados larvarios de las diferentes especies y también es complicado distinguirlos de los de otras especies, lo cual complica el separarlos para el cultivo.

Entre las características favorables para el cultivo de los camarones se pueden mencionar su rápido crecimiento, ya que llegan al estado comercial en menos de un año; su desarrollo larvario, que dura aproximadamente dos semanas, es corto, facilitando los cuidados que deben tener durante esta etapa crucial de su vida; y el hecho de que alcanzan alto valor en el mercado, lo que hace rentable al cultivo.

El cultivo de camarón presenta las mismas tres etapas que maneja la agricultura, es decir, la siembra, el crecimiento y la cosecha, las cuales se han logrado reproduciendo en cautiverio los procesos biológicos naturales de estos crustáceos.

Dependiendo del grado de desarrollo de la tecnología utilizada para la camaronicultura ésta puede ser: extensiva, como la que se está haciendo en Ecuador, que consiste en capturar las larvas y llevarlas a estanques rústicos; semi-intensiva como la que se desarrolla en Taiwán; e intensiva como en Japón, en la cual producen desde las larvas. En estos países, gracias a sus condiciones geográficas y socioeconómicas, los tres sistemas de cultivo son altamente rentables.

Para cultivar camarones en estanques rústicos o semirrústicos, se hacen llegar poslarvas y juveniles para su crecimiento, engorda y cosecha, con densidades de siembra de 5 a 7 camarones por metro cuadrado, y se les alimenta con dietas balanceadas; es un requisito que el estanque sea fertilizado con anterioridad para que se puedan establecer las cadenas de alimentación naturales, necesarias para el desarrollo de estos animales.

Para establecer una *granja camaronera* con este tipo de estanques es necesario considerar los siguientes factores:

Que existan suficientes larvas o *semillas* de las especies que se quiere cultivar. Estas larvas pueden ser conseguidas de las que viven en zonas naturales cercanas, pero se debe evaluar su población para no agotarla y no sólo perjudicar a los cultivadores, sino a los pescadores comerciales. También se puede producir la larva desovando artificialmente los camarones en estanques especiales. Los centros de recolección o compra de la semilla deben estar muy cerca de la granja para disminuir los costos y la mortalidad que se puede presentar si se transportan a grandes distancias.

Que el suelo, que debe ser impermeable, tenga una constitución de arcilla dura, mezclada con arena fina y detritus orgánicos, formando un limo que no debe pasar de

50 centímetros de grosor, porque se ha observado que si es mayor su densidad, disminuye la producción; también se debe vigilar que no aumente la materia orgánica en descomposición, para evitar que se produzca anaerobiosis, es decir, falta de oxígeno, el cual debe existir de 3-9 ppm, y aumento de bióxido de carbono, porque esto traería una mortalidad masiva de los camarones.

Es obvio que la calidad del agua de los estanques tiene que cuidarse estrictamente, ya que todo el sistema de cultivo depende de este factor. El contar con un fácil acceso de agua salobre salada o dulce proporciona al cultivador la ventaja de controlar la salinidad, la temperatura y el pH, entre otros factores. Es indispensable realizar constantemente análisis químicos del agua para detectar la presencia de metales como cobre, estaño y plomo cuyos niveles de tolerancia por el camarón son muy bajos. Asimismo, se debe evitar la contaminación por pesticidas, plaguicidas y otras sustancias químicas.

También se debe tomar en cuenta la cantidad de agua dulce en la zona, ya que una gran afluencia puede reducir la salinidad, la cual debe mantenerse entre 10 y 25‰ (partes por mil), siendo la

La vegetación que rodea a los estanques generalmente está representada por diferentes tipos de mangle, que pertenecen a los géneros *Rhizophora*, *Avicennia* y *Conocarpus*, e interviene en mantener la concentración de ácidos y sales estables para proporcionar el pH adecuado para el camarón.

Es importante considerar el régimen de mareas, así como

localización de los estanques en relación con su distancia de la costa, para aprovechar el flujo y reflujo de la marea para llenar y vaciar los estanques con mayor facilidad y para evitar las inundaciones.

El sistema de la granja debe diseñarse en función con la cantidad de camarón que se va a manejar, la cual cambia de acuerdo a si se les agrega alimentación suplementaria, o si se utilizan o no sistemas de oxigenación mecánica. Las larvas o semillas a veces se siembran directamente en los estanques y en otras ocasiones se colocan antes en estanques de precriaderos antes de introducirlas a los de crecimiento y engorda y la ventaja que esto representa es que las larvas se adaptan durante las etapas más críticas de su desarrollo. Los métodos para la captura, el manejo y el transporte de la semilla, cambian de acuerdo con las diferentes especies y las épocas del año en que se está trabajando.

La alimentación es otro de los factores del cultivo de gran importancia y para el camarón que es omnívoro, es decir, que come alimento de procedencia tanto vegetal como animal, se han diseñados diferentes dietas y fórmulas de alimentos balanceados que permitan tener cubiertas sus necesidades alimenticias. De acuerdo al estado de desarrollo del camarón se aplican diferentes porcentajes de proteína, siendo en las primeras etapas los alimentos iniciadores, que generalmente contienen 30% de proteína proporcionada por harina de pescado, sorgo, trigo y soya; contienen el 5% de grasas que forman energía para la engorda y se obtienen del aceite de soya; presentan el 2% de hidratos de carbono o azúcares que ayudan a la digestión y a obtener energía; además llevan fibras y sustancias compactantes como la bentonita y el lubri-pell, que permite que el alimento se mantenga compacto, por lo que se le llama pelet, y tiene la propiedad de que se hunde rápidamente, evitando que las aves se lo coman y a la vez

dura un tiempo en el fondo del estanque antes de desbaratarse y así lo puede comer fácilmente el camarón.

El suministro total de alimento se determina con base en su tipo y marca, y en cantidad y peso de los individuos que se están manejando en el estanque. También se debe tomar en cuenta el tamaño del estanque y los factores fisicoquímicos como oxígeno disuelto, pH, temperatura y turbidez. Generalmente la dieta se reparte en dos raciones, una por la mañana a las 5 o 6 a.m. y otra por la tarde a las 5 o 6 p.m., para evitar pérdidas por efecto de la disolución del pelet y que el camarón lo aproveche.

Se entiende por *conversión alimentaria o eficiencia de alimento* la relación que se presenta entre la cantidad de alimento proporcionado contra el peso de los animales que se cultivan; y en el cultivo extensivo se han llegado a obtener relaciones de 1:1.5, es decir que para producir una libra de camarón, se emplean 1.5 libras de alimento balanceado y peletizado.

Además, también se agregan al estanque abonos que pueden ser inorgánicos, como los que contienen fosfatos y nitratos, y orgánicos como la gallinaza o el estiércol de ganado. Estos abonos permiten que en el estanque se establezcan las cadenas de alimentación.

Un problema grave en los cultivos extensivos es el control de depredadores, es decir, de otros organismos que se comen al camarón, como las jaibas, los peces como la lisa y los Chihuiles y las aves como los patos y las garzas. El control debe ser ejercido estrictamente para evitar que se conviertan en plagas y destruyan todo un ciclo de reproducción.

Una vez que el camarón crece, engorda y alcanza la talla comercial, se inicia la faena de pesca; se hace un muestreo para conocer el tamaño, así como si los animales no se encuentran mudando; y si está listo se saca del estanque a través de las compuertas para facilitar la captura, que se hace generalmente en redes de copo; después los animales son colocados en

gavetas con suficiente hielo para bajar la temperatura y evitar la descomposición del organismo.

Después de la captura los estanques se secan totalmente, durante 10 o 15 días, con el objeto de que reciban directamente los rayos solares y se destruyan los microorganismos que pueden ser nocivos para los futuros camarones. También se aprovecha para agregar los fertilizantes y revisar y arreglar las instalaciones.

En el *cultivo intensivo*, todas las etapas del ciclo vital del camarón suceden en cautiverio, manejándose distintas densidades de individuos por metro cuadrado hasta alcanzar la talla comercial. Se llega a obtener un promedio de 2 a 6 toneladas por hectárea en un tiempo cercano a los 200 días.

La primera fase del cultivo intensivo es la de reproducción y producción de postlarvas, que comprende la captura de los reproductores y su colocación en estanques de concreto que tienen un flujo continuo de carga y el equipo necesario para mantener constantes la salinidad, el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto.

Una vez que las hembras son fecundadas por el macho se llevan a los estanques de desove en donde, después de 12 o 15 horas, van a nacer las primeras larvas o nauplios, con un promedio de 30 a 50 mil por hembra. En este estado, que generalmente dura 40 horas, no requieren una alimentación especial.

### *METODOS DE CULTIVO*

La cría de camarones y langostinos en ambientes naturales o seminaturales tiene tres fases principales:

Maduración y reproducción

Desove y cría desde huevo a postlarva

Engorde desde postlarva a tamaño comercial

Esta actividad puede encararse de diversas maneras de acuerdo con el nivel de inversión que se quiera realizar y al conocimiento que se tenga de la especie a cultivar en cuanto a su biología, ecología, migraciones, hábitos, etc. Es posible completar el ciclo en cautividad; traer hembras ovadas del mar, criar las larvas y realizar engorde hasta talla comercial; capturar postlarvas y/o juveniles que se acercan a la costa y engordarlas. Engorde de postlarvas y/o juveniles obtenidos en la naturaleza, consiste en capturar pequeños ejemplares que arriban a zonas costeras como lagunas o esteros, llevándolos a estanques o brazos de agua, de hasta 100 hectáreas de superficie para su engorde.

Una forma rudimentaria que todavía se utiliza en Asia, consiste en dejar entrar con las mareas las postlarvas o juveniles a estanques previamente fertilizados con abonos orgánicos o inorgánicos, para luego cerrar las compuertas. Esta forma de trabajar tiene la desventaja que junto con los camarones entran otras especies que son predadores o competidores del organismo en cultivo. Los países donde se realiza este tipo de operación son: India, Filipinas, Bangladesh, Tailandia, Indonesia, etc.; cultivando especies como *Penaeus monodon*, *P. indicus*, *P. semisulcatus*, *Metapenaeus monoceros*, etc., con rendimientos que van de 70 a 1000 Kg/Ha/año (Tang, 1986; Blanco, 1972).

En Ecuador, en cambio, se capturan las larvas de *Penaeus stylirostris* y *P. vannamei* a mano o con redes, para evitar los predadores, obteniéndose hasta 427 Kg cola/Ha en el caso de *P. vannamei* (Cobo Cedeño, 1977).

Otras desventajas de este tipo de cultivo son; El problema de la obtención de semillas; baja producción debido a que la cantidad de alimento natural en los estanques es limitada; la baja concentración de oxígeno disuelto en el agua. Es por todo esto, que la cantidad de animales por metro cuadrado nunca es mayor de 4, aunque se suplemente la alimentación con dietas preparadas.

Cría de postlarvas a partir de huevos y su posterior engorde

Para realizarla es necesario obtener hembras maduras e impregnadas de la naturaleza, las cuales desovan entre 18 y 48 hs. después de su captura. Los huevos así obtenidos se colocan en tanques de diversas formas. Las larvas se alimentan primero con fitoplancton, principalmente diatomeas) y posteriormente en zooplancton (preferentemente estadios naupliares de *Artemia salina*); los estadios de postlarva avanzados pueden ser alimentados con algún alimento preparado y molido.

Una vez alcanzados los estadios de postlarva estos son trasladados a pequeños estanques denominados precriaderos, “nurseries” o versarios, colocándolos en densidades de hasta 150 animales/m<sup>2</sup>. Cuando pesan entre 1 y 3g los camarones son transferidos a tanques de engorde, de mayores dimensiones (entre 3 y 16 Ha.), donde quedan hasta alcanzar la talla comercial (entre 18 y 25g).

Tanto en los precriaderos como en los estanques se engorde se realiza fertilización con distintos tipos de abono, se alimenta con comidas preparadas, se realizan cambios de agua mediante bombas, y se lleva control de todas las variables ambientales (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, etc.).

Este tipo de cultivo que podríamos denominar semi-intensivo o intensivo de acuerdo con el grado de producción y sofisticación en la metodología de trabajo, produce rendimientos en Ecuador para *P. stylirostris* y/o *P. vannamei* entre 680 y 1.500 Kg/Ha; mientras que en Asia se obtienen cosechas de *P. monodon*, *P. indicus*, *Metapenaeus monoceros* de 1.500 a 2.000 Kg/Ha/año. En Taiwán, con *P. monodon* (camarón tigre) y en Japón con *P. japonicus*, se obtienen rendimientos de 8.000 y 10.000 Kg/Ha/año respectivamente (Tang, 1986); un dato digno de destacar es el hecho que en Japón existen compañías que obtienen producciones de 17.000 Kg/Ha/año.

### *CICLO COMPLETO EN CAUTIVIDAD*

Por ese método, es necesario obtener la maduración de machos y hembras en cautividad, copulación y desoves viables. El ciclo completo en cautividad se llevó a cabo en distintas especies.

La ventaja que presenta, permite al camaronicultor independizarse de la naturaleza en cuanto a la obtención de hembras grávidas o postlarvas; pero se estima que en el estado actual de los conocimientos se debe utilizar el método 2, descrito en el ítem 3.1.2., que es el que presenta menos problemas ya que los métodos de cría de larvas se encuentran generalizados en todo el mundo, no presentando grandes problemas al respecto y siempre y cuando se cuente con personal calificado.

Se debe tener en cuenta que el método de cría de larvas puede resultar costoso para inversores pequeños o medianos, por lo que es conveniente iniciar una granja camaronera comprando las postlarvas y juveniles a laboratorios ya instalados para realizar engorde y luego una vez obtenido un cierto rédito, iniciar las operaciones de cría de larvas.

### *CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL AREA DONDE SE ESTABLEZCA UNA GRANJA*

Es necesario disponer de agua dulce y salada, no contaminadas, el lugar debe ser de fácil acceso, estar cercano a áreas donde se puedan obtener hembras grávidas y, en el caso de realizarse solo tareas de engorde, cerca de la zona donde se puedan obtener postlarvas o juveniles.

La temperatura ambiente y del agua de mar debe ser adecuada para el crecimiento de la especie con la que se trabaje. En el caso de especies tropicales, la temperatura no debe descender de los 20°C, mientras que para especies de aguas templadas, el rango de temperatura del agua podrá variar entre los 7 y 24°C.

El suelo deberá ser apto para la construcción de estanques y preferiblemente no ácido.

La cantidad de lluvia y evaporación son datos a tener en cuenta, ya que las dos variables, en casos extremos son importantes. Una excesiva evaporación producirá un aumento de salinidad que en valores superiores a 40‰ es en general perjudicial y obviamente una gran cantidad de lluvia crea no solo problemas de baja salinidad, sino que como ocurrió en Ecuador en 1985/86, produce el desborde de los estanques, y ruptura de muros lo que hace que deban suspenderse las operaciones.

### *CALIDAD DEL SUELO*

#### *PERMEABILIDAD*

La composición ideal de un suelo para la construcción de estanques es de 70% de arena y 25% de arcilla, siendo el factor más importante la permeabilidad de los mismos. El escurrimiento del agua debe ser menor del 5% diario, no superando valores mayores del 15%.

Un test rápido para determinar la permeabilidad consiste en realizar un pozo de 1,5 m de profundidad y 0,25 m<sup>2</sup> de boca, llenarlo con agua al anochecer y medir el volumen al amanecer. Otro método consiste en construir dos pozos de iguales características dejando uno abierto y otro tapado por 24 horas, el tapado nos dará la idea de la permeabilidad, mientras que la diferencia de volumen con el abierto nos indicará el grado de evaporación en la zona.

Una primera idea de la permeabilidad de un suelo se puede tener tomando un puñado de suelo húmedo y hacer una pequeña pelota amasándola, si la pelota queda intacta y no se cuartea el suelo es en principio lo suficientemente impermeable para la construcción de un estanque.

### *Métodos de impermeabilización*

En caso que la permeabilidad no sea adecuada existen diversas metodologías para solucionar el problema como:

**Compactación:** Se remueve el suelo de los estanques a una profundidad de 20/30 cm y luego se compacta.

**Agregado de suelo más impermeable:** Se remueve el suelo y se agrega una capa de 30–40 cm de suelo rico en arcillas, compactándose luego.

**Selladores:** De acuerdo con Bardach et al., (1972), si los métodos anteriores no dan resultado se pueden usar distintos tipos de selladores:

**Bentonita:** Es el sellador más común, se puede utilizar cuando los yacimientos de esta arcilla se encuentran cercanos ya que el costo de transporte es elevado. La bentonita tiene la propiedad de absorber grandes cantidades de agua expandiéndose 8 a 20 veces su volumen, de esta manera se obturan los poros del suelo.

Esta arcilla se aplica en fondo seco en cantidades que varían de acuerdo con la permeabilidad entre 0,5 a 1,5 Kg/m<sup>2</sup>, debiéndose determinar la cantidad exacta por análisis del suelo. En estanques construidos en las cercanías de Laguna Madre, Texas, se utilizan con buenos resultados 0,1Kg/m<sup>2</sup> (Chamberlain et al., 1981).

**a.2 Selladores químicos:** si el suelo está constituido por partículas de grado muy fino se utilizan este tipo de sustancias. Son efectivos en suelos formados por partículas (50%) menores de 0.74 mm de diámetro y que contienen menos de 0,5% de su peso seco en sales solubles (Bardach et al., 1972).

La ventaja de estos selladores es que se aplican en cantidades menores que la bentonita, así por e-ejemplo se pueden utilizar de acuerdo con el tipo de suelos:

**Cuadro 16. Tipo de suelos**

Cloruro; 0,04	-0,17kg/m <sup>2</sup>
Poli fosfato; 0,01	-0,02kg/m <sup>2</sup>

*Fuente. Elaboración propia*

Los selladores se mezclan con el suelo húmedo, el cual luego debe compactarse, formando la mezcla una capa de 20/30 cm.

### *OPERACIONES EN UNA GRANJA CAMARONERA*

#### *PREPARACION Y LLENADO DE ESTANQUES*

En general, en la preparación de precriaderos y estanques de engorde se sigue el siguiente esquema:

Se seca el fondo al sol, una vez seco se ara con el fin de airear y distribuir homogéneamente la materia orgánica presente.

En casos que el suelo sea ácido efectuar los agregados correspondientes de cal (CaO) disuelta en agua, en cantidades que pueden variar entre 100 y 2.000 kg por Ha, de acuerdo con el grado de acidez.

En caso de tener que adicionar selladores o bentonita, deben agregarse en ese momento en las cantidades indicadas en el capítulo correspondiente.

Los estanques deben ser fertilizados entre 7 y 10 días antes de la colocación de los animales. Para realizar esta operación se esparcen los fertilizantes orgánicos y/o inorgánicos en cantidades adecuadas (Apéndice II) y a continuación se inicia el llenado de los estanques hasta que la columna de agua alcance 20 cm. En algunos casos se recomienda llevar el nivel de agua a 10/15 cm y al cabo de 5 días elevar la columna de agua a 30 cm (Dirección Nacional de Acuicultura, Panamá, 1984). Una vez colocados los camarones se aconseja repetir esta operación utilizando la mitad de las cantidades de fertilizante cada 2–3 semanas.

El día anterior a colocar las postlarvas en los precriaderos, o los camarones juveniles en los estanques de engorde se debe elevar la columna de agua al nivel deseado (0.6 – 1.5 m).

El agua que se coloca en los estanques debe filtrarse, colocando en la compuerta de entrada marcos con redes filtrantes de un tamaño de red de 0.54 mm de malla aproximadamente. Se aconseja utilizar además una malla más grande que actúe como prefiltro con el mismo fin; en ciertos casos, es conveniente la construcción de un cerco de malla antes de la compuerta de entrada.

#### *OBTENCION DE LA SEMILLA*

Como se ha expresado anteriormente las postlarvas y/o juveniles se pueden obtener ya sea, a partir de ambientes naturales o por desoves y desarrollo de los huevos en ecloserías. Hasta estadios postlarvales este método será tratado en un capítulo aparte por lo cual solo se hará referencia aquí a los métodos de captura de postlarvas y juveniles en la naturaleza.

#### *OBTENCIÓN DE SEMILLAS EN AMBIENTES NATURALES*

En Latinoamérica se capturan semillas de *P.stylostris* y *P.vannamei* en esteros, bajos, riachos y canales de aguas tranquilas, a salinidades relativamente bajas, donde llegan las postlarvas y juveniles para alimentarse.

Los elementos más utilizados para capturar las semillas son: Atrarraya, resallo, trasmallo, malla o bajío, chayo o copo, etc.

Cobo Cedeño (1977) ha determinado que 10 hombres en un día capturan entre 10.000 y 40.000 ejemplares, éstos son colocados en recipientes de plástico de aproximadamente 20 l con aireación y cambio de agua.

Actualmente en la época de aparición de la semilla se establecen campamentos de personas dedicadas a la captura de camarones, los cuales son vendidos a mayoristas quienes los transportan en recipientes de 200 l o

más, los mantienen en tanques por 24 hs para realizar una selección, para conducirlos inmediatamente a las distintas camaroneras que los compran.

### *TRANSPORTE DE LA SEMILLA*

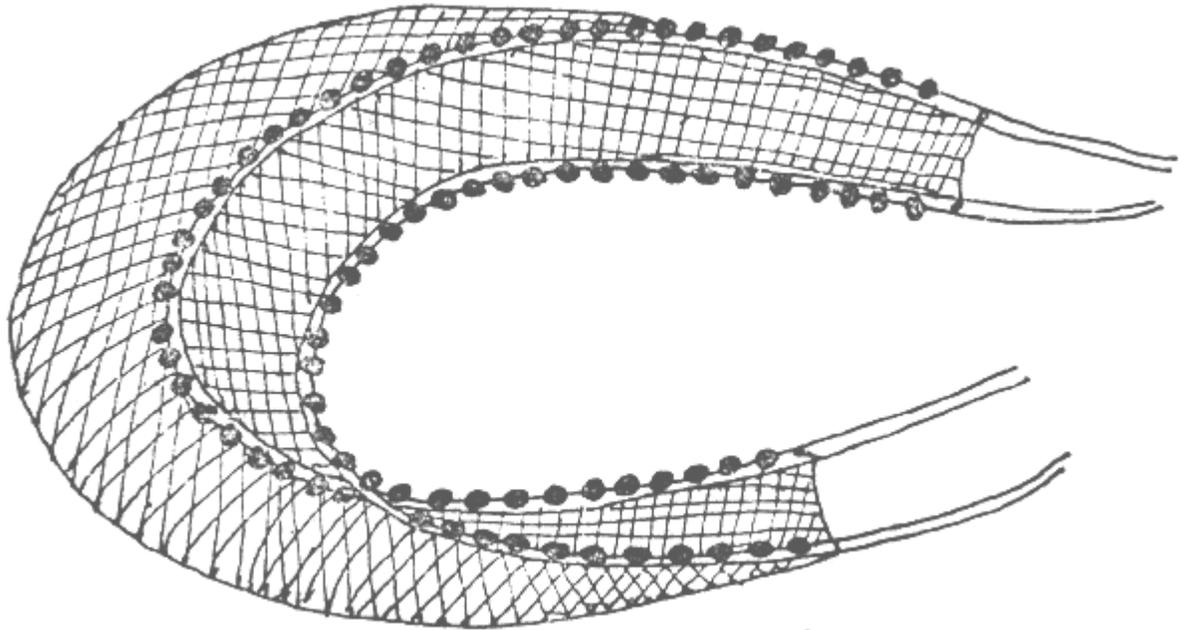
En los países latinoamericanos la semilla se transporta en tanques de fibrocemento, fibra de vidrio o plástico de 200 o 300 l, con agua hasta sus 3/4 partes, oxigenados (cuadro 17) en algunos casos una malla fina cubre las paredes internas y fondo de los estanques para facilitar la colocación de la semilla en los precriaderos. Hay ocasiones que aparecen con las larvas otros animales como larvas de peces o cangrejos por lo que es indicado agregar Rotenone en concentraciones 5/7 ppm para su eliminación.

Durante el transporté, la densidad de la semilla debe estar entre 250 y 122 por litro dependiendo de la temperatura, al aumentar la temperatura la densidad debe ser menor. Durante el transporte se evitarán las altas temperaturas; los camarones de aguas tropicales toleran temperaturas entre 18 y 25°C y de aguas templadas temperaturas inferiores a los 20°C. La concentración de oxígeno disuelto no deberá bajar de 5ppm por lo que se recomienda aireación continua durante el transporte.

Durante todo el viaje los recipientes estarán cubiertos por una red de malla fina y aireados en forma permanente; para ello se pueden utilizar aireadores a batería, o bien tubos de oxígeno o aire comprimido de aproximadamente 10 kg. de carga con válvula reguladora conectados a un tubo de PVC que finaliza hundido en el agua del recipiente en una piedra difusora o tubo rígido perforado para una mejor distribución del aire .

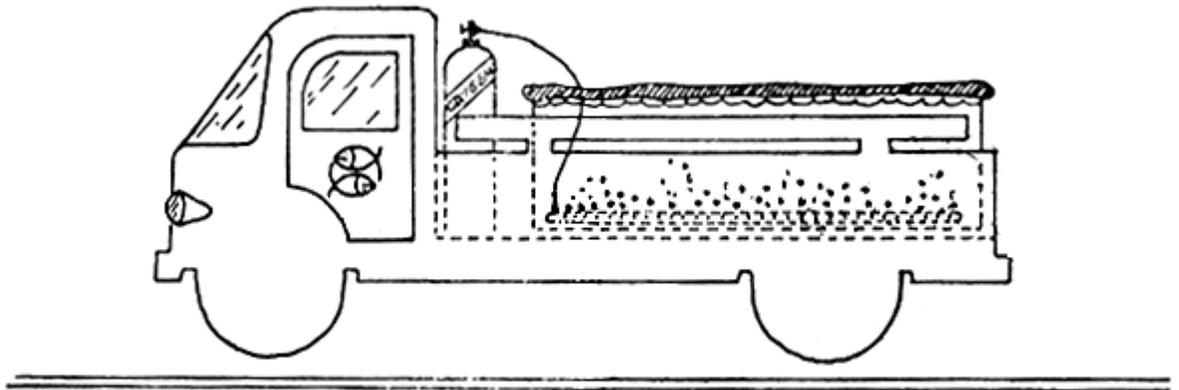
Otro método alternativo sería construir una pileta de lona o plástico en la caja de una pick up o camioneta lo que nos daría un volumen aproximado de 2 m<sup>3</sup>, en este caso la pileta deberá estar dividida en cuatro partes por una red de malla debiéndose tener las mismas precauciones de aireación.

**Cuadro 17.** Trasmallo para capturar de postlarvas y juveniles



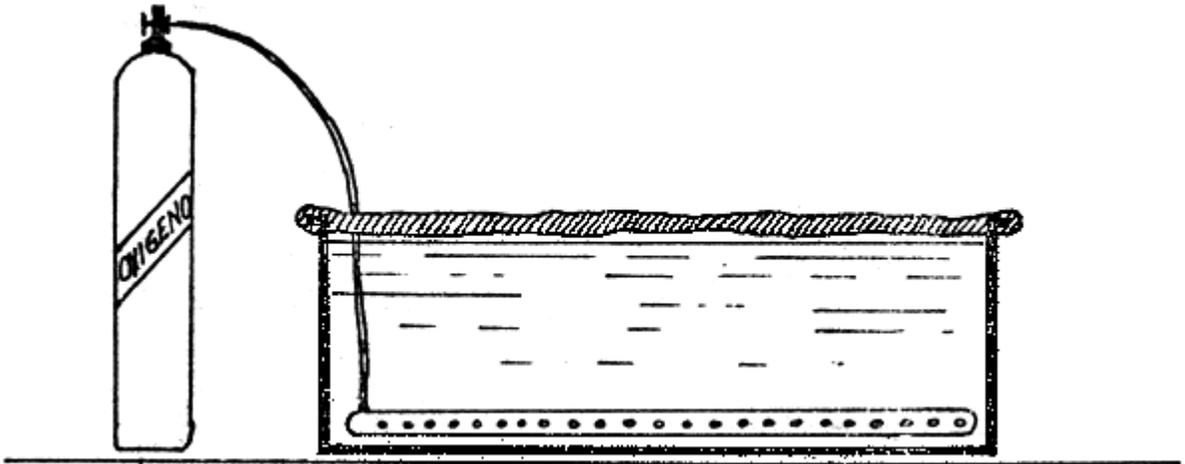
*Fuente. Fuente. Comapesca la jornada*

**Cuadro 18.** Transporte de semilla



*Fuente. Comapesca la jornada*

**Cuadro 19.** Esquema de tanque para transporte de semilla



*Fuente. Comapesca la jornada*

En caso de querer enviar postlarvas en avión se aconseja bajar lentamente la temperatura del agua a 17/18°C para especies tropicales y colocarlas en bolsas de nylon llenas con agua de mar aireada, con una densidad de 1500 larvas/litro (dependiendo del estadio de desarrollo) y luego las bolsas se colocan en recipientes térmicos para evitar la elevación de la temperatura.

En todos los casos una vez que las postlarvas y/o juveniles arriban a destino, antes de colocarlos en los precriaderos, deben ser adaptados a las condiciones de salinidad y temperatura de los mismos. A tal fin se debe agregar paulatinamente a los tanques de transporte, agua de los estanques; se debe tener especial cuidado en no variar en mas 2/3°C la temperatura y 2/3 ‰ la salinidad por hora ya que cambios bruscos en estas variables afectarán la supervivencia de los camarones.

Una vez realizada esta operación los animales están listos para ser colocados en los precriaderos. En Ecuador y Perú el biólogo que recibe los camarones, debe poner especial cuidado que las postlarvas que reciba sean en su mayoría *P. vannamei* ya que la otra especie *P. stylirostris* presenta problemas para su engorde y *P. occidentalis* tiene un pobre crecimiento en los estanques.

### 3.3. ESTABULAMIENTO DE LOS ESTANQUES

a) Preciaderos: La densidad a la cual se colocan los animales varía de acuerdo con el cuidado que se tenga de los estanques y de la capacidad técnica de la granja, del suministro o no de alimentación, cambios de agua, etc.

Por ejemplo en cultivos extensivos de *P. monodon* se colocan 20/30 semillas/m<sup>2</sup> (Primavera y Apud, 1980); en Ecuador en granjas de *P. stylirostris* y *P. vannamei* se estabulan entre 100 y 200 animales/m<sup>2</sup> (Yoong Basurto y Reinoso Naranjo, 1982). La experiencia pero. Nada indica para las dos especies mencionadas una densidad de 120 camarones/m<sup>2</sup>, aunque en algunas granjas ésta suele ser de 20–25/m<sup>2</sup>. En algunos criaderos de Perú la densidad inicial de postlarvas de *P.vannamei* se encuentra en los 100/m<sup>2</sup>.

Los animales permanecen en los preciaderos entre 30 y 60 días, hasta alcanzar pesos que varían entre 0.5 y 4g.

b) Criaderos o estanques de engorde: En estos estanques los animales son llevados hasta talla comercial, para la mayoría de las especies ésta se encuentra entre 18 y 25 g, para *P. monodon* la talla de cosecha puede llegar hasta los 40 g.

Los criaderos generalmente tienen una superficie entre 5 y 20 hectáreas, pero los de menor tamaño (5 – 9 ha) son más prácticos, ya que en ellos, se puede ejercer un mayor control sobre los camarones en cría, lo que permite sembrar una mayor densidad de animales.

En términos generales en un estanque al que sólo se fertiliza y se cambia el agua se pueden colocar hasta 2 camarones por m<sup>2</sup>; si se agrega algún tipo de alimento, con un mayor recambio de agua la densidad de podrá encontrar entre 3 y 10 animales por metro cuadrado, pudiéndose llegar hasta 40 camarones/m<sup>2</sup> utilizando aireación suplementaria (Liao y Chao, 1983). En el caso de *Pleoticus muelleri* se han obtenido muy buenos resultados

trabajando en estanques con aireación, fertilización y alimento balanceado con densidades de 20 animales/m<sup>2</sup>. Pero cuando la densidad aumenta a 30 camarones/m<sup>2</sup> se obtiene una supervivencia de solo 50%.

### *MANTENIMIENTO DE LOS ESTANQUES*

Una vez colocados los camarones en los estanques y con el fin de mantener el medio en condiciones óptimas se debe realizar recambio de agua. Estos cambios pueden variar entre 2, 5 y 25,0% así como la frecuencia, que puede ser diaria o cada 3 o 4 días, esto será una función de la capacidad del sistema de mantener la calidad del agua. En los precriaderos es conveniente no cambiar el agua durante los primeros 15 días, razón por la cual se aconseja el uso de aireadores.

La frecuencia del cambio de agua dependerá de los siguientes parámetros:

Temperatura del agua

Salinidad

Cantidad de oxígeno disuelto

PH

Turbidez

Coloración

### *MUESTREOS PERIODICOS PARA DETERMINAR BIOMASA EN LOS ESTANQUES*

Los muestreos periódicos tienen por finalidad la determinación de la evolución del crecimiento de la población de estanque y son de fundamental importancia, ya que permitirán el ajuste de las cantidades de alimento suministradas y algunas condiciones experimentales; deberán realizarse cada 10/15 días.

El método de muestreo consiste en dividir el estanque en doce sectores iguales, imaginarios, y elegir cuatro de ellos al azar. En estos sectores se tirará una red tipo sayo que en general tiene 6 m de diámetro, aunque puede usarse una de menor tamaño.

En base a estos datos se podrá calcular la población del estanque (P).

$$P = \frac{\bar{N} \times \text{area del estanque}}{\text{area cubierta por la red}}$$

Con la estimación de la población del estanque y el peso medio, se puede calcular la biomasa existente en el mismo, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Biomasa} = P \times W$$

Como se puede apreciar también se puede estimar la supervivencia al momento de realizar el muestreo.

#### *ALIMENTACION EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE CRIA*

En un sistema de cultivo semiintensivo o intensivo la alimentación es uno de los puntos más críticos ya que en general, este aspecto representa entre el 45 y 60% del costo total de producción. En la alimentación hay que tener en cuenta:

Frecuencia

Cantidad y calidad de alimento

Frecuencia de alimentación

Es conveniente alimentar a los animales dos veces al día, en la mañana y por la tarde, ya que si se suministra la ración en una oportunidad, ésta no será consumida de inmediato y por lo tanto comenzará a descomponerse, produciendo no solo contaminación sino también una baja de la concentración de oxígeno disuelto, principalmente en el fondo del estanque.

## *CALIDAD DEL ALIMENTO*

Cuando se iniciaron las actividades de cría de camarones en las primeras épocas era común suministrar alimentos naturales: así por ejemplo en los precriaderos de Japón se utilizaba carne de almeja molida para alimentar *P. japonicus*; mientras que en los estanques de crecimiento obtenía buenos resultados con mejillón azul y la almeja “short-necked clam”, también se utilizan y se han usado algunas variedades de cangrejos, eufáusidos, anchoítas, caballa, etc. En el caso del camarón argentino *Artemesia longinaris* se obtiene un buen crecimiento alimentando con trozos de calamar (López y Fenucci, 1987).

Pero los alimentos naturales presentan el problema de la dificultad de su obtención, debido a fluctuaciones, problemas de almacenamiento y variaciones en el precio; es por ello que desde hace ya varios años la mayoría de las investigaciones se han desarrollado para tratar de obtener una comida pelletizada, barata que permita un rápido crecimiento de los camarones en cría, y así se encuentran a la venta distintos productos pelletizados o con forma de lenteja.

Para ser efectivas estas dietas (cuya calidad es muy variable) deben cumplir una serie de características:

Ser estables, es decir no deben disolverse o desintegrarse para permitir un aprovechamiento más efectivo por parte del camarón.

Deben atraer a lo animales.

Deben hundirse ya que el camarón se alimenta en el fondo.

En lo posible se utilizarán en su fabricación elementos de fácil obtención en la región, su costo debe ser bajo y tener un factor de conversión no mayor de 2:1.

Fundamentalmente tendrán que producir un rápido crecimiento de los animales en cría con una supervivencia razonable.

Existen infinidad de dietas experimentales y comerciales para cría de camarones, pero no se puede hablar de una dieta que sirva para todas las especies de camarones cultivables y ni siquiera para la misma especie en las distintas etapas de crecimiento. Así por ejemplo: *Penaeus stylirostris* en tallas superiores a 10 g asimila mejor, proteína de origen animal (harina de calamar) que proteína de soya o levadura de cerveza, mientras que ejemplares de 1 a 4 g de peso asimilan igualmente proteínas de origen animal o vegetal (Fenucci et al, 1982). Se ha determinado que asimilan con mayor eficiencia proteínas de origen animal que otras de origen vegetal.

Para otra importante especie postulan que el crecimiento de ejemplares pequeños parece depender del nivel de proteína en la dieta, mientras que el crecimiento de los tamaños medianos y grandes parece estar más influenciado por la fuente de proteínas. En cuanto a *P. setiferus*, animales de más de 8 g parecen asimilar igualmente proteínas animales y vegetales (Fenucci et al., 1986); determino que la absorción de proteínas animales y vegetales se realiza con igual eficiencia.

En términos generales una dieta efectiva para una especie o talla no es necesariamente buena en otras. En general todas las dietas que se encuentran en el mercado tienen proteínas tanto de origen animal como vegetal.

Otros componentes importantes en las dietas son los ácidos grasos y colesterol. Diversos experimentos realizados por ejemplo en *P. stylirostris* (Fenucci et al., 1981, 1984), en *P. japonicus* (Aquacop, 1979; Guary et al., 1976; Kanazawa et al., 1977a, 1978, 1979a), en el camarón argentino *Artemesia longinaris* demuestran la importancia de los ácidos grasos de la serie linolénica en la dieta; estableciendo una relación entre el crecimiento de estas especies y la cantidad de ácidos altamente insaturados de la serie

en la dieta. Se ha determinado también que en las especies de camarones marinos la síntesis de estos dos ácidos a partir del ácido linolénico estaría poco desarrolladas o inhibidas (Kanazawa et al., 1977b, 1979b, Bottino et al., 1980).

Según las investigaciones realizadas por Kanazawa et al., 1971; Deshimaru y Kuroki, 1974 y Martínez et al., 1984 indican la necesidad mínima de este compuesto en la dieta con valores que se encuentran entre 0.5 y 2.5%.

Si bien todas las dietas contienen complejos vitamínicos en proporciones variables, poco es lo que se conoce, aunque se ha demostrado que el complejo B es necesario para la dieta de los crustáceos; por otra parte diversos autores (Hunter et al., 1979; Lightner et al., 1979, Kitabayashi et al., 1971) han determinado la necesidad de vitamina C en la alimentación de diversas especies de camarones.

En cuanto a los hidratos de carbono, estos son digeridos con menor eficiencia que las proteínas (Fenucci et al., 1982; 1986) y parecen no tener la importancia de los otros componentes en la dieta

En el mercado se pueden adquirir dieta pelle tizada para camarones marinos, como por ejemplo, MR 10, MR 15, MR 20, MR 25, MR 30, MR 35, fabricadas con distintos porcentajes de proteínas.

En algunas granjas ecuatorianas se suministra a los juveniles de los precriaderos la dieta MR 35 para luego continuar alimentando en los estanques de engorde con MR 25. En Estados Unidos, Texas, Chamberlain et al. (1981) utilizan durante todo el período de cría de *P. stylirostris* y *P. vannamei* una MR 20; mientras que en Panamá (Dirección Nacional de Acuicultura, 1984) se utilizan las dietas MR 20 y MR 25. En *Pleoticus muelleri* (langostino argentino) se ha utilizado con gran éxito un alimento comercial con 40 % proteínas.

## *CANTIDAD DE ALIMENTO*

El porcentaje de alimentación varía en el tiempo, así por ejemplo en los precriaderos de Panamá se comienza alimentando a *P. stylirostris* y *P. vannamei* con el 25% de la biomasa existente, cantidad ésta que se disminuye paulatinamente hasta un 3% en la etapa de cosecha.

En los casos en que se utilizan precriaderos la alimentación debe comenzar una semana después de colocados los juveniles y se debe agregar alimento tratando de lograr un crecimiento medio de 0.8 a 1.0 g por semana; es por ello que cada 10/15 días se deben realizar muestreos para determinar el crecimiento (biomasa en el estanque), y de esa manera ajustar la alimentación.

En cuanto a *P. stylirostris* y *P. vannamei* se comienza suministrando a animales de 1.5 g de peso medio alrededor del 20% de su biomasa, 4% para camarones de 10 g y 3% para tallas superiores a los 14 g (Chamberlain et al., 1981).

En otras áreas por ejemplo Filipinas, comienzan alimentando con el 10% de la biomasa durante los primeros 15 días siguen con 8% hasta los 30 días, 6% entre los 30 y 45 días y luego de los 45 días alimentan con el 4% de la biomasa, hasta la cosecha.

En cuanto al langostino *Pleoticus muelleri*, en cultivos experimentales, se suministró a ejemplares de 3 g 6% de su biomasa, ejemplares de 10 g el 3% de la misma, finalizando la cosecha de langostinos de 20 g con una alimentación diaria de 1.4%.

Con respecto a la alimentación se debe tener en cuenta que el factor de conversión de las dietas deberá ser inferior a 1:2 para una mayor rentabilidad en la producción.

## *COSECHA*

Para realizar esta operación existen diversos métodos: uno consiste en bajar paulatinamente el nivel de agua de los estanques hasta tener una columna de agua de 20–30 cm, para luego utilizar diversos tipos de redes para capturar los camarones (atarrayas, redes playeras).

Otro método consiste en vaciar parcialmente el estanque hasta el mismo nivel anterior, para luego vaciarlo totalmente colocando a la salida de la compuerta redes o cajas, éste es el método más utilizado en la actualidad. Se debe tener cuidado de bajar el nivel de agua lentamente para evitar corrientes fuertes que puedan aplastar a los camarones.

La cosecha se deber realizar entre el atardecer y las primeras horas de la mañana a bajas temperaturas y tener hielo a disposición.

Para las especies americanas, el tamaño al cual se cosecha varía entre 15 y 25 g de peso medio con un tiempo de engorde entre 120 y 160 días; en el caso de la especie asiática *P. monodon* ésta se cosecha a tallas que varían entre 30/60 g de peso con un tiempo de engorde entre 120 y 180 días (Primavera y Apud, 1980). *Pleoticus muelleri* alcanza en 150 días 20 g de peso medio, con un rango que oscila entre 15 y 27 g.

## *CRIA DE LARVAS DE CRUSTACEOS PENEIDOS EN ECLOSERIAS*

Esta técnica consiste básicamente en hacer desovar hembras maduras y fecundadas en estanques apropiados. Los huevos desovados se colocan en recipientes en los cuales eclosionan al primer estadio larval (Apéndice III).

Cada estadio es alimentado de una manera especial, a los nauplios no se les suministra alimento, a las protozoemas las alimenta con fitoplancton, mientras que una buena dieta pueden ser estadios naupliares de *Artemia salina*, rotíferos o nemato des. Estos alimentos también se utilizan en los primeros estadios de postlarvas; y cuando estas adquieren hábitos bentónicos-

demersales se las alimenta con trozos de mejillones, almejas o dietas preparadas.

La cría de larvas se realiza por lo general, en ambientes cerrados o al menos techados, a efectos de mantener más o menos constantes las condiciones ambientales, principalmente la temperatura.

En la actualidad se pueden diferenciar dos métodos de cría de larvas, el japonés y el americano, existiendo de este último una variante que podríamos denominar intermedio que parecería ser el más apropiado. En la Tabla 3 se resumen las características principales de cada uno de los métodos.

Para establecer la eclosería, cualquiera sea el sistema que se utilice, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

Calidad y cantidad de agua: dulce y salada no contaminada en cantidades suficientes; el agua de mar no debe tener fluctuaciones de salinidad por lluvias o descarga de ríos en la zona.

Obtención de hembras ovígeras: el establecimiento debe estar cerca del lugar donde se obtienen las mismas o de un establecimiento donde se produce maduración en cautividad.

Acceso: el establecimiento debe estar sobre buenos caminos y tener fácil comunicación con centros poblados.

Energía eléctrica: contar con aire acondicionado o calefacción para mantener constante la temperatura, así como la necesidad de aireación continua del agua de los tanques implica la necesidad de este fluido. Es necesario además un grupo electrógeno pro pio para evitar los inconvenientes provocados por los cortes de energía.

Personal: adecuadamente preparado para la realización de las tareas, es conveniente contar con un supervisor, técnicos especialistas en los distintos

pasos de la cría y personal de apoyo o maestranza; no hay que olvidar que la mayoría de los problemas que se producen en las ecloseries se deben a fallas humanas, principalmente por falta de conocimiento o responsabilidad.

**Cuadro 20. Diferentes métodos de cultivo de larvas de camarones peneidos**

	METODO		
	JAPONES	INTERMEDIO	AMERICANO
Dimensión de tanques de desove	10 x 10 x 2 m 4,2 x 7,6 x 1,8 m	50 – 60 l	12 – 500 l
Nº de hembras por tanque de desove	30 – 100	1 – 3	1 – 3
Forma y tamaño de los tanques de cría	Rectangular 10 x 10 x 2 m	Rectangular 5,5 x 2 x 1,3 m	Cilíndrico-cónico 500 – 2000 l
Densidad larvas	20 – 40 l	50 – 100 l	100 – 200 l
Filtrado del agua	grueso	rodados, grava, arena	filtro de celulosa tierra de diatomeas, 1 – 5
Alimento nauplios	Ninguno, se fertiliza con nitratos y fosfatos	Ninguno	Ninguno
Alimento	Fitoplancton que	Cultivo puro de	Cultivos puros de

protozoas	crece naturalmente, a veces se agregan cultivos puros de algas	algas (Chaetoceros, Tetraselmis, etc.)	algas Skeletonema, Chaetoceros, Tetraselmis, etc. Levaduras.
Alimento mysis	Fito y Zooplancton que crece en los estanques	Nauplios de Artemia salina, rotíferos, alimentos preparados	Nauplios de Artemia salina, rotíferos, nematodos, alimentos preparados
Alimento postlarvas	Nauplios de <u>Artemia</u> almejas, mejillones, alimentos preparados	Nauplios de <u>Artemia</u> alimentos preparados	Nauplios de <u>Artemia</u> alimentos preparados
Tiempo de permanencia postlarvas tanques de cría	10 – 25 días	10 días	1 – 4 días

Fuentes: Mock y Neal 1977, Fenucci, 1977, Simón, 1981.

### **METODO AMERICANO DE CRIA DE LARVAS**

Este sistema ha sido desarrollado en el National Marine Fisheries Service de Galveston, Texas USA y su utilización, con diversas modificaciones, se ha extendido a distintas partes del mundo.

## *DESOVE DE HEMBRAS*

Las hembras grávidas ya sea traídas del mar o de instalaciones de maduración son colocadas en recipientes de diversas dimensiones y formas. Por ejemplo se pueden utilizar damajuanas invertidas de 15 o más litros con la boca cerrada por un tapón a través del cual se pasa un tubo con un piedra difusora para producir aireación y movimiento del agua. Otro tipo de recipientes son tachos de residuos de plástico negro con 75–100 l de capacidad con tapa con aireación (Chamberlain y Lawrence, 1981a). También se utilizan tanques circulares de polietileno de 500 litros cubiertos con plástico para disminuir la incidencia de la luz o tanques cónicos de 150 litros en los cuales se coloca una placa perforada a través de la cual pasan los huevos al fondo, previniendo así que éstos sean comidos por las hembras (AQUACOP, 1983). En todos los casos el agua es aireada y se le agrega el agente quelante EDTA (1 g/100 l).

## *CALIDAD DEL AGUA UTILIZADA DURANTE EL PROCESO DE CRÍA*

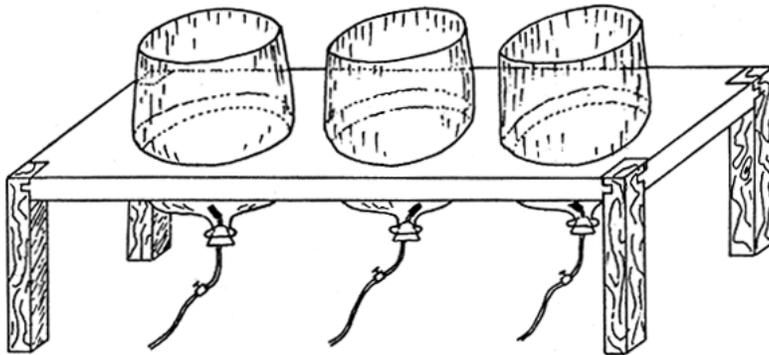
El agua de mar se bombea y deja sedimentar en tanques o reservorios, luego se filtra a través de un sistema de conchilla y arena, para posteriormente pasar a través de filtros de celulosa de 5 y 1  $\mu$  respectivamente; en algunas ecloserías (Mc Vey y Fox, 1983), previo al pasaje entre los dos filtros el agua atraviesa un sistema de luz ultravioleta.

En algunas ecloserías del Ecuador, el agua bombeada del mar es pasada a tanques donde es sedimentada, luego atraviesa un filtro de arena o tierra de diatomeas y enviada a tanques donde es tratada con hipoclorito de sodio en cantidades menores de 1 ppm, para posteriormente someterla a aireación por 24 horas y pasarla a través de filtros de celulosa.

En general durante todo el proceso se agrega al agua EDTA, éste es un agente quelante que favorece la eclosión de los huevos y la muda de las larvas, en cantidades de 1 g cada 100 litros de agua. En muchos casos se agregan antibióticos en diversas concentraciones en distintos estadios del

ciclo, así por ejemplo Chamberlain y Lawrence (1981a) utilizan 0.18 mg/l de eritromicina y 0.09 mg/l de miociclina.

**Cuadro 21.** Recipientes utilizados para desove de hembras de camarón



*Fuente. Comapesca la jornada*

La temperatura ideal del agua, durante todo el proceso de cultivo (desove y desarrollo de las larvas), para camarones tropicales como *Penaeus stylirostris* y *P.vannamei*, *P.aztecus*, *P.setiferus*, etc. es de 28°C no debiendo nunca ser inferior a 24°C ni superior a 32°C. Para estas especies la salinidad de agua debe oscilar entre 25 y 35‰ con una media entre 28 y 30‰ (Cook y Murphy, 1969; Chamberlain y Lawrence, 1981a; Mc Vey y Fox, 1983).

Con camarones de aguas templadas como *Artemesia longinaris* y *Pleoticus muelleri* se trabaja a temperaturas entre 18 y 23°C y salinidades superiores a 30‰ (Boschi y Scelzo, 1977).

Por lo expuesto es que se recomienda que la eclosería sea un lugar cerrado, con aire acondicionado, principalmente en zonas donde hay fluctuaciones de temperatura; en caso de descender mucho ésta, pueden utilizarse calentadores en los tanques.

### **ESTANQUES DE CRÍA DESDE HUEVO A POSTLARVA**

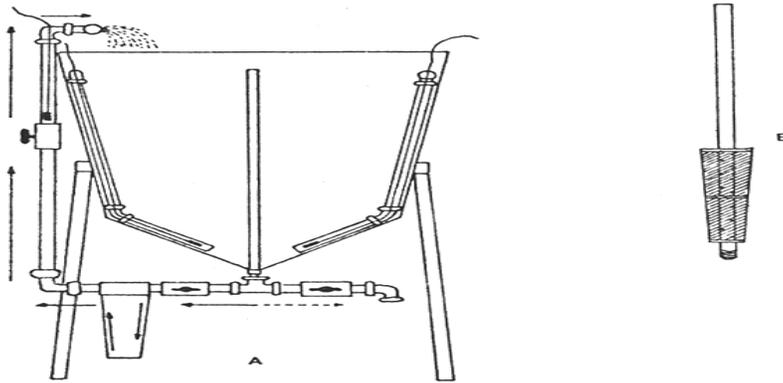
Este tipo de tanques ha sido perfectamente descrito por Mock (1974). En general son tronco cónicos de volúmenes variables; así por ejemplo en el laboratorio de Galveston se utilizan tanques de 1.900 l (Mock, 1974), en el

Centro Oceanológico del Pacífico (AQUACOP, 1983) se usan tanques cilíndrico-cónicos con volúmenes entre 500 y 2.000 l. En nuestro instituto los tanques de cría de larvas son de la misma forma, de 500 l construídos también en fibra de vidrio reforzada.

Los tanques están montados sobre un armazón de acero o madera tienen una profundidad de 120 cm, un diámetro superior de 100 cm y uno inferior de 75 cm, mientras que la parte cónica tiene una profundidad de 30 cm; en el centro de la misma hay un orificio central de 3,75 cm de diámetro en el cual se enrosca un caño del mismo diámetro, en el caso que se quiera recirculación se usa un caño perforado y cubierto con una red de fitoplancton de 50  $\mu$  de malla.

En las paredes internas del tanque se adosan 4 tubos de PVC distribuidos simétricamente de 3.75 cm de diámetro, los cuales llegan a 5 cm de fondo del tanque, la parte superior de los mismos termina en un codo con una perforación central, a través del cual se pasa un tubo de 5mm de diámetro que termina en una piedra difusora; la parte inferior del caño de PVC se cierra parcialmente con un corcho de goma cortado oblicuamente. Estos tubos por los que circula aire actúan como bombas de agua y hacen circular la misma desde abajo hacia arriba. Además se colocan 4 tubos de aireación del mismo diámetro que el anterior que también finalizan en una piedra difusora.

**Cuadro 22.** Esquema de tanque cónico de fibra



*Fuente. Comapesca la jornada*

Cuando se quiere realizar recirculación de agua o cambios principalmente en los estadios naupliares y de mysis, se reemplaza el tubo central por uno perforado, el agua pasa a través del mismo y por un filtro de celulosa de 5 ó 1 $\mu$ , a partir de allí el agua es elevada y entra nuevamente al tanque por medio de un sistema de bomba de aire.

Principalmente en los estadios de mysis el agua se llega a cambiar hasta un 80% para evitar los problemas causados por la elevada concentración de amonio.

Una vez obtenido el desove, los huevos o estadios naupliares son colocados en los tanques de cría con densidades variables: así Cook y Murphy (1969) para *Penaeus aztecus* estiman una densidad óptima de 92 nauplii/l, para la misma especie y otras del golfo de México, Mock I (1977) crían larvas con una concentración de 184/l. Otros autores como AQUACOP (1983) utilizan para *P. indicus*, *P. vannamei*, *P. merguensis* y *P. monodon* densidades entre 100–120 larvas/l.

En cuanto a *P. brasiliensis* no se obtienen diferencias en supervivencia con concentraciones de huevos que varían entre 252 y 432/l. Con *P. notialis* y *P. schmitti* se trabaja con más de 150 nauplii por litro.

A la luz de estos resultados se estima que la densidad óptima de huevos o nauplii sería de 100 y 150 individuos por litro.

Los huevos de camarones tropicales tardan en eclosionar al primer estadio naupliar de 12 a 18 horas, mientras que en las especies de aguas templadas como *Artemesia longinaris* y *Pleoticus muelleri* la eclosión se produce entre 12 y 36 horas después de la puesta (Boschi y Scelzo, 1977; Scelzo y Boschi, 1975).

Estadio de nauplius: Como se ha dicho anteriormente, los camarones peneidos tienen de 4 a 6 estadios naupliares, por lo general este estadio tarda en pasar al de protozoa de 30 a 67 horas en condiciones normales, llegando a 85 horas en camarones de aguas templadas.

Durante los estadios de huevo y naupliares se realiza recirculación de agua y durante el último estadio naupliar se comienza con el agregado de diversos tipos de algas para que estén disponibles en el primer subestadio de protozoa.

Estadio de protozoa: Se puede dividir en tres sub-estadios, cuya duración varía en 3 y 5 días, pudiendo llegar a 14 (Boschi, 1977). Durante este periodo no se realiza recirculación ni cambio de agua en los tanques.

Este estadio es el más crítico de todo el desarrollo ya que las larvas comienzan a alimentarse. El alimento, por lo general, consiste en diversas especies de algas y levadura, la mayoría de las ecloseries mantienen en los tanques una concentración mínima de algas de 50.000 células/ml, aunque se puede considerar que un remanente de 20.000–30.000 algas/ml es suficiente.

Hay distintos tipos de alimentos utilizados en la cría de protozoas de camarones peneidos: por el sistema americano se agregan por lo general los cultivos puros de algas por la mañana y en la tarde, tratando de llevar las concentraciones iniciales de estos organismos a 100.000 cl/ml; no obstante

lo antedicho Alfonso, (1985) obtienen muy buenos resultados en la cría de protozoas con el agregado de cultivos bialgales de *Tetraselmis chuii* y *Chlorella kessleri* utilizando concentraciones de 50 y 5 células por ml respectivamente, con una supervivencia del 89%.

Estadio de mysis: Tiene una duración de 3 a 5 días con un máximo de 14 días, de acuerdo con la especie presenta 3 o 4 sub-estadios. Su principal alimento es el zooplancton, siendo el más utilizado los estadios naupliares de *Artemia salina*.

En este período en los tanques de cría se realiza no sólo recirculación y filtrado de agua sino también un recambio de hasta un 80% diario.

En general durante el primer sub-estadio de mysis ( $M_I$ ) se continúa con el agregado de algas del tipo *Tetraselmis* y de *Artemia* en concentraciones de hasta 1.5 animales/ml. A medida que cambian los sub-estadios se disminuye paulatinamente el agregado de algas y se aumenta la cantidad de *Artemia* llegando en el sub-estadio de mysis tres ( $M_{III}$ ) a agregar hasta 4 *Artemia* por mililitro, en casos excepcionales esta cantidad llega a 9/ml. Algunos autores como Boschi y Scelzo (1977) y Scelzo y Boschi (1975), alimentan durante todos los sub-estadios solo con *Artemia salina*.

En general se trata de obtener concentraciones de algas que van desde 50.000 cls. A 20.000 cls/ml desde el sub-estadio  $M_I$  al  $M_{III}$ .

Últimamente y dado el alto costo de los huevos de *Artemia* se ha tratado de reemplazar ésta por otro tipo de alimento, así se han utilizado con éxito en la cría de *P. notialis* y *P. schmitti* (Leal, 1985) rotíferos (*Brachionus plicatilis*) en concentraciones de 10 individuos por mililitro combinados con un cultivo bialgal de *Tetraselmis* (20 cls./ml) y *Chlorella* (2 cls./ml) suplementando en algunos casos con yema de huevo.

Estadios de postlarva: Al alcanzar el estadio de postlarvas éstas son colocadas en tanques de 3 o 4 m<sup>2</sup> de fondo plano, con aireación y circulación

de agua permanente. En principio se alimentan con estadios naupliares de Artemia, en este nivel una postlarva de camarón puede llegar a ingerir hasta 150 nauplii/día. Diariamente se coloca una cantidad de Artemia que puede variar entre 2 a 8 ejemplares por mililitro, en algunos casos se suele utilizar Artemia congelada. A medida que transcurre el tiempo, las larvas adquieren hábitos bentónico-demersales ingiriendo otro tipo de alimento.

Una vez alcanzado el estadio de postlarva 20 ó 25 los individuos son transferidos a los tanques de precría o nurseries.

#### *METODO INTERMEDIO DE CRIA DE LARVAS*

Consiste en la utilización de tanques rectangulares de 5 a 10 m<sup>3</sup> de volumen con esquinas cóncavas para la cría de larvas hasta PL<sub>20-25</sub>, en los cuales hay circulación continua de agua y aireación. Los estanques están contruídos en general en manpostería o ladrillos, recu biertos por varias manos de pintura epoxi para evitar rugosidades que contribuyen a la contaminación bacteriana y de hongos. Estos tanques funcionan como las denominadas (Mock, 1977).se muestra un tanque típico, rectangular dividido en su parte media por una plancha de plástico o madera que tiene a ambos lados las denominadas bombas de aire que hacen que el agua suba del fondo hacia arriba y sea enviada en la dirección que muestran las flechas en la figura, así se produce no solo oxigenación sino movimiento del agua; la concavidad de los vértices impide el depósito de materia orgánica e impurezas. En general el fondo de estos tanques tiene inclinación hacia el centro y el área de drenaje. En la figura también se muestra el sistema de vaciado que es simple, y con solo mover el tubo se logra sacar el volumen de agua deseado. Este tubo se encuentra conectado a un filtro vertical de distinto tipo de malla de no más de 25µ.

Este método ha sido descrito por que tiene la ventaja, como se ha dicho anteriormente, de poder mantener postlarvas hasta estadios PI 23–25. La metodología de trabajo y tipo de agua utilizada es similar a la americana. Se

utiliza una densidad de larvas de camarones entre 50–100/litro, alimentando los diversos estadios de protozoa con algas unicelulares. Así por ejemplo para *P. monodon* y *P. vannamei* se alimentó para las densidades antedichas en el V estadio naupliar con 50.000 células/ml de *Chaetoceros* sp, y en los estadios de protozoa se agregaron concentraciones de algas de 80.000–100.000 células/ml, no permitiendo que la concentración de las mismas bajara de 40.000 células/ml.

Desde los estadios de mysis hasta  $PI_3$  se alimenta con nauplii de *Artemia* salina, en concentraciones de 2–3/ml. A partir del estadio  $PI_3$  se comienza con una alimentación preparada, una pasta elaborada con huevo, almeja o calamar molido, levadura, leche en polvo, suministrando éste 3 a 4 veces por día. Por otra parte se estima que cualquiera de las dietas utilizadas en el método americano sería de utilidad, dependiendo en cada caso de los requerimientos nutricionales de la especie, realizándose durante todo el proceso un intercambio diario de agua de alrededor 20–30%.

#### *TAREAS A REALIZAR EN UNA ECLOSERIA*

- a) Control de las variables ambientales: Diariamente en la mañana y tarde se debe tomar la temperatura del agua, tratando de mantener ésta dentro de los rangos óptimos para el normal desarrollo de la especie en cría. Otros parámetros que deben ser tenidos en cuenta y medidos por lo menos diariamente son: Salinidad, pH y, a partir de los estadios de mysis la concentración de amonio.
- b) Recuento diario de las larvas en los distintos estadios: Un método simple consiste en colocar en el agua un tubo de vidrio o PVC abierto en ambos extremos de 0,5-1m de largo y 2–3 cm de diámetro y dejar que éste se llene. Esta operación debe realizarse tantas veces como sean necesarios para llenar un vaso de precipitados de 1 a 2 litros. Se debe poner especial atención en que las larvas se encuentren distribuidas homogéneamente en el momento de realizar el muestreo.

El contenido del vaso se vierte a través de un embudo que tiene en su fondo una malla de 80–120 donde quedan atrapadas las larvas; a continuación la red se coloca sobre una cápsula de petri dividida en cuadrados y bajo lupa se cuenta la cantidad de larvas, tomando además nota del estadio en que se encuentran.

Conociendo el número de larvas en un volumen determinado se puede calcular la cantidad de larvas que hay en el tanque, por ejemplo; si en un litro de muestra se cuentan 300 larvas y el tanque tiene 500 l, la cantidad total de larvas en el mismo será de 150.000.

c) Identificación de estadios y subestadios larvales: Esta actividad es de suma importancia, se debe realizar diariamente, ya que permite determinar el tipo de alimento que se debe agregar (para identificación de estadios ver Apéndice III).

d) Recirculación y cambio de agua: En el método americano solo se realiza recirculación de agua en los estadios de huevo, nauplius y mysis y a partir de éste último estadio, un recambio que varía entre un 30 a un máximo de 80% diario. Esta última operación se realiza para evitar la contaminación del agua por acumulación de desechos amoniacales, se debe poner especial cuidado en evitar las bruscas variaciones en la temperatura y salinidad del agua de los tanques, ya que esto puede producir una alta mortalidad.

e) Alimentación de las larvas: En general se debe alimentar dos veces por día en la mañana y por la tarde. Por lo general durante los estadios de protozoa se debe agregar algas en cantidades suficientes para lograr un mínimo de 100.000 células/ml en los tanques; se debe evitar que la concentración de algas baje de 20.000–30.000 cels/ml y en caso que esto ocurra se deben adicionar algas. Durante el estadio de mysis se agregan algas por ejemplo Tetraselmis y nauplii de Artemia salina (ver sección 5.1.4). Cuando se realiza la identificación de estadios larvales se debe verificar si la mayoría de las larvas tienen el tracto digestivo con alimento, en caso

afirmativo si la calidad y cantidad de alimento que se está suministrando es la correcta.

### **3.4. EN EL MUNDO**

#### *NIVELES ACTUALES Y POTENCIALES DE LA PRODUCCIÓN DE CAMARON EN EL MUNDO*

Los niveles actuales de producción de camarón en el mundo se muestran en las Cuadros 22 y 23 en el cuadro 22, estos se encuentran regularmente actualizados en la base de datos Fishstat de la FAO.

#### *VENTAJAS DE MERCADOTECNIA*

El camarón blanco, como *P. vannamei* y *P. stylirostris*, son las especies preferidas para el consumo, por el mayor mercado de camarón en el mundo - los Estados Unidos. Adicionalmente desde el punto de vista de los consumidores de los Estados Unidos ellos pueden ser mezclados y vendidos como camarón blanco occidental. Los consumidores de los Estados Unidos parecen preferir el sabor de *P. vannamei* sobre el de *P. monodon*, particularmente de la producción de agua dulce.

Hay también una fuerte demanda de *P. vannamei* en los mercados locales de China y de Taiwán Provincia de China (donde el 75 por ciento y el 100 por ciento respectivamente, de su producción es vendida localmente) y Tailandia. De cualquier manera, muchos de los países en Asia no tienen experiencia con el proceso de *P. vannamei* y de *P. stylirostris* y las plantas procesadoras frecuentemente son renuentes en aceptar estas especies hasta que no han encontrado un mercado establecido para este producto.

Otra ventaja es que *P. vannamei* tiene una producción mas alta en carne del 66–68 por ciento comparada con *P. monodon* de 62 por ciento.

La capacidad de cerrar el ciclo de vida de *P. vannamei* y *P. stylirostris*, así como de ser crecidos en sistemas cerrados y de baja salinidad puede

también ser visto como una ventaja en el mercado, particularmente para el europeo donde la conciencia-imagen medioambiental a conducido al consumidor a buscar productos ecológicamente amigables.

### *VALOR COMERCIAL Y COMPETENCIA DE MERCADO DE ASIA Y EL PACÍFICO CON LATINOAMÉRICA*

Los Estados Unidos han sido el principal mercado de camarón cultivado durante los últimos años y la condición de mercado de los Estados Unidos es ahora el factor predominante que afecta el precio de mercado internacional. El camarón es el marisco número uno consumido en los Estados Unidos, con un consumo per capita incrementándose de 1,3 kg en 2000 a 1,6 kg en 2001. Las importaciones ahora han alcanzado cifras de 430 000 toneladas/año, con un valor de 3 400 millones de dólares EE.UU. y están aumentando en un 7 por ciento/año. El camarón importado cubrió el 88 por ciento de la demanda, y la producción local solo pudo cubrir el 12 por ciento de ésta.

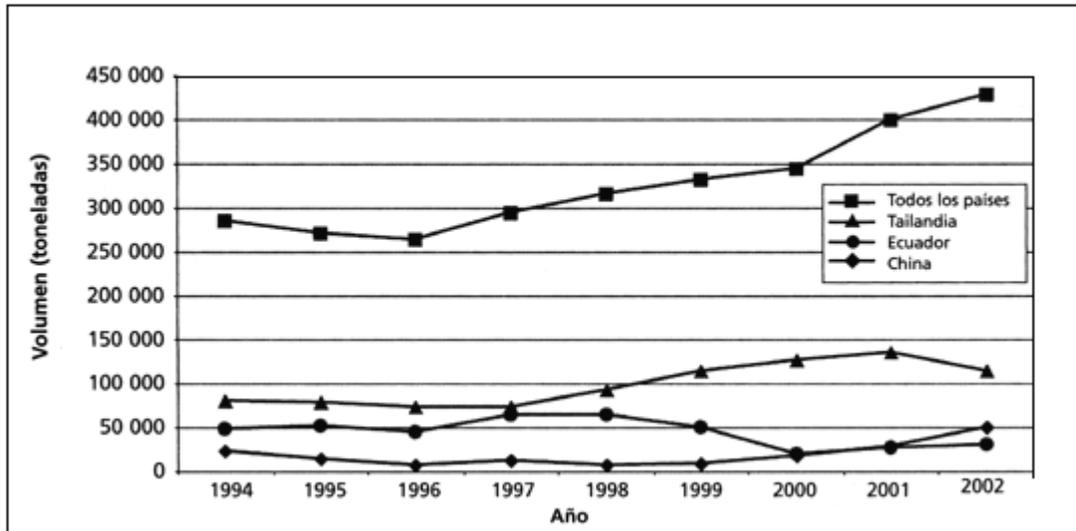
El mercado de los Estados Unidos lo comparten Latinoamérica y Asia donde para el año 2002, el 67 por ciento fue asiático y el 33 por ciento de Latinoamérica, lo cual es un incremento significativo para Asia en los últimos años (56 por ciento asiático y 44 por ciento latinoamericano en 1999).

A pesar de los problemas económicos de los Estados Unidos la demanda en el mercado se recobró de alguna manera en 2002, después de una disminución del 40 por ciento de los precios al menudeo, con los acontecimientos terroristas de septiembre del 2001 en Nueva York, aunque los precios en general han ido declinando constantemente desde 1997. Los principios del 2003 han mostrado una lenta demanda debido a los continuos problemas económicos de los Estados Unidos y la guerra en el Medio oriente.

En el mercado de los Estados Unidos los principales exportadores en 2002 fueron Tailandia, China continental, Viet Nam e India. Tailandia perdió terreno debido a los problemas con el cultivo de *P. monodon*, mientras que

en China continental incrementó dramáticamente debido a la nueva producción y exportación de *P. vannamei*. Otros países incrementan su participación incluyendo India, Ecuador y particularmente Viet Nam y Brasil.

**Cuadro 23.** Importación de camarón a los Estados Unidos de países seleccionados y de todos (1994–2002)



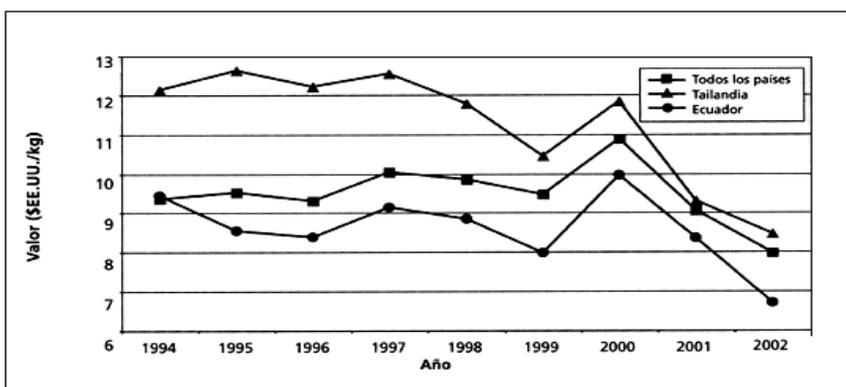
Fuente. Sitio Web de NMFS; <http://www.st.nmfs.gov/pls/webpls/trade>

Aunque Tailandia perdió alguna participación sobre el total, incrementaron sus exportaciones de camarón con valor agregado y son actualmente el principal abastecedor de ese tipo de camarón en el mercado de los Estados Unidos. En el 2001, Tailandia exportó el 42 por ciento de su camarón como producto procesado y esta procurando incrementarlo a un 80 por ciento de incremento en diversidad y costos y mantener el liderazgo en la exportación de camarón procesado. Tailandia espera hacer frente a la gran competencia en el mercado de exportación de China continental, Viet Nam e India en un futuro cercano, sin embargo, estos países continúan mejorando la calidad de sus industrias de procesamiento.

La enorme importación de camarón al mercado de los Estados Unidos combinada con la caída de los precios, ha conducido recientemente a las acusaciones por pescadores de los Estados Unidos, de una inundación del mercado con precios bajos de camarón. En 2004, un grupo de pescadores y

granjeros de camarón (la alianza camaronera del sur) ha traído un caso de anti-dumping a la Comisión de Comercio Internacional (ITC) de los Estados Unidos dirigida a reducir la cantidad de camarón importado por el país y elevar los precios. Esta edición en curso puede dar lugar a la imposición de altas tarifas arancelarias al camarón que es importado de los principales países productores en el mundo. Para la región Asiática (en fecha de abril de 2004), este incluye China, Viet Nam, Tailandia e India. Uno de los efectos de este tipo de acciones es que el mercado buscará camarón de países que no se vean afectados con estas tarifas y habrá inevitablemente un incremento en la competencia entre los exportadores asiáticos y una mayor incertidumbre para los productores. Al mismo tiempo, hay un renovado interés en regresar a la producción del camarón tigre negro (*P. monodon*) a fin de tener acceso a mercados alternativos. Uno de los posibles aspectos positivos de esto, es el incremento en la conciencia de los beneficios de camarones SPF/ SPR que puede estimular y renovar los esfuerzos de producir reproductores similares en cautiverio de *P. monodon*. Actualmente casi toda la industria de producción de *P. monodon* esta aún basada en la captura silvestre de reproductores.

**Cuadro 24.** Valor promedio (\$EE.UU./kg) de camarón importado a los Estados Unidos (1994–2002)



Fuente: sitio Web de NMFS; <http://www.st.nmfs.gov/pls/webpls/trade>

Otro problema de la mayoría de los productores de camarón son las restricciones publicadas de la Unión Europea relacionadas a la detección de

residuos de antibióticos prohibidos en camarón y en los Estados Unidos donde también han introducido controles mucho más estrictos sobre las pruebas para éstos antibióticos prohibidos (Cloranfenicol y nitrofuranos). Con la introducción de la tecnología capaz de detectar niveles de 0,1 ppb de estas sustancias, en el muestreo para la aplicación de estos niveles sobre las futuras importaciones de camarón inevitablemente conducirán a una problemática a los países exportadores.

La introducción de pruebas más estrictas ha sido facilitada por el desarrollo de equipos analíticos más sofisticados y esta manejada parcialmente, más por las preocupaciones del consumidor que por seguridad alimenticia. Controles adicionales en la importación, relacionados con el caso anti-dumping de los granjeros de camarón y los pescadores, quienes reclaman que los están sacando del negocio, debido a la importación de camarón cultivado barato que se esta dando. Un resultado de esto es que la rastreabilidad del producto desde el estanque hasta el platillo se esta convirtiendo ahora en una prioridad cada vez más grande.

### *MERCADO JAPONÉS*

En 2002 el mercado japonés abasteció el 80 por ciento de sus importaciones de camarones de países asiáticos (particularmente de Indonesia, Viet Nam y la India) comparado con solo el 20 por ciento de Latinoamérica. El resto del mundo se abasteció de camarones de captura principalmente de Rusia, Groenlandia Canadá y Argentina, con muy poco de los cultivos domésticos de la industria del Ecuador (1 700 toneladas métricas) y Brasil (1 000 toneladas métricas) (sitio Web de NMFS) (Cuadro 9).

### *Mercado europeo (Unión Europea, UE)*

El mercado europeo ha sido siempre más particular que el de los Estados Unidos o el de japon de debido a la presión del consumidor quien recientemente ha vuelto aún mas su preocupación sobre una gama de asuntos. Estos incluyen: desarrollo sustentable y controlado de granjas,

regulación de antibióticos, estándares de empleo éticos, rastreabilidad, ingredientes de alimento genéticamente modificados, sustentabilidad de harina de pescado, bienestar de los animales, genética en la reproducción del camarón, dioxinas, bi-feniles policlorinados (PCBs) metales pesados, agroquímicos e irradiación.

Una combinación de estas preocupaciones (en particular los residuos de antibióticos) ha llevado a recientes restricciones en la importación de camarón cultivado de muchos países asiáticos (debido a la detección de metabolitos de cloranfenicol y nitrofuranos) y del Ecuador (debido a residuos de meta-bisulfitos). La política de cero tolerancia con respecto al cloranfenicol y a los nitrofuranos ha sido particularmente destacada desde que se mejoró la capacidad de detección de éstos en Europa, lo que ha permitido detectar niveles que anteriormente eran imperceptibles. La ausencia de tecnología y de la capacidad de detección a estos niveles de sensibilidad entre los países exportadores ha conducido también a conflictos con respecto a la aplicación de técnicas más sensibles y reclaman que éstas representan una barrera técnica al comercio.

Como las economías alrededor del mundo, en general, se han retardado en los últimos años y la producción (principalmente de *P. vannamei*) se eleva, la demanda y por lo tanto los precios inevitablemente han disminuido.

Como la producción de camarón ecuatoriana y latinoamericana declinó desde 1999 debido a la introducción de WSSV de Asia, los países asiáticos, particularmente la China continental, Tailandia y Viet Nam, tomaron ventaja de esa situación e incrementaron su producción dramáticamente. Aunque las importaciones de Estados Unidos están incrementándose lentamente, este aumento de la producción (de 1 millón de toneladas métricas en 1998 a 1,6 millones de toneladas métricas en 2003) coincidió con un enfriamiento en demandas de Japón y Europa; el decreciente mercado japonés se debe a su pobre estatus económico.

En Europa, aranceles más altas (y una estricta prueba de antibióticos) son las limitaciones para tener acceso al mercado. Para Tailandia (en 1998) y pronto después para Viet Nam (2003), el retiro de aranceles preferenciales para el mercado europeo resultará en ventajas para India, Indonesia, Malasia, Myanmar y otros países con tasas más favorables. Esto podría efectivamente reducir las aportaciones al mercado de estos gigantes de la producción. En China también representa una considerable fuerza de exportación en el mercado de la producción de *P. vannamei*, pero esto también ha tenido problemas con el mercado europeo, debido a la detección de residuos de antibióticos prohibidos en sus camarones (como tiene Tailandia, Viet Nam, Indonesia y la India) y por lo tanto restricciones sobre las importaciones.

#### *VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN EL COMERCIO DE P. VANNAMEI Y P. STYLIROSTRIS*

Los mercados principales han importado tradicionalmente más *P. monodon* cultivado que *P. vannamei* y *P. stylirostris*, primeramente debido al mejor abastecimiento del primero. Como sea, el mercado de los Estados Unidos prefiere camarón blanco, ya que los consumidores dicen es mas dulce. Además *Penaeus vannamei* tiene un mayor porcentaje de músculo por cola (de 66–68 por ciento) que *P. monodon* (de 62 por ciento). Con la creciente importación de productos con valor agregado, *P. vannamei* puede llenar los lugares que tradicionalmente eran para *P. monodon* puesto que no hay una obvia diferencia entre los dos productos después de su proceso.

Con el lento crecimiento en los últimos años de los principales mercados mundiales de camarón, mayor énfasis se pondrá inevitablemente en el mercado doméstico de los principales productores de camarón. En Asia, ahora el mayor y más rápido productor de *P. vannamei* esta en China continental y Taiwán Provincia de China, quienes ya tienen una alta demanda establecida para el camarón blanco (75 y 100 por ciento de la producción respectivamente, se consume localmente) puesto que previas

producciones de *P. chinensis* crearon un mercado. Después de un titubeo inicial, las procesadoras de camarón están también dispuestas a aceptar *P. vannamei* para ambas especies domesticadas (primero para el camarón blanco por cultivo inicial y captura de *P. merguensis* y *P. indicus*) (20–30 por ciento en 2003) y mercados de exportación, primeramente como productos procesados (70–80 por ciento de la producción).

La capacidad de *P. vannamei* de crecer en agua dulce puede también ser una ventaja en el mercado de los Estados Unidos, basado en los resultados de una prueba de aceptación por los consumidores que realizó la UF/IFAS del Departamento de Nutrición Humana y Ciencia Alimentaria de la Universidad de Florida. Este estudio concluyó que los consumidores de los Estados Unidos preferían el *P. vannamei* crecido en aguas dulces sobre el crecido en aguas salobres o marinas y el capturado en el mar. Esto fue debido a las características de mejor aroma, apariencia, sabor y textura del camarón crecido en aguas dulces. Ellos declararon que había una fuerte demanda de consumidores en los Estados Unidos por una mejor calidad del producto que la que se tiene actualmente.

De cualquier manera hay desventajas en el cultivo de camarón en donde normalmente no crecen del tamaño tan grande como *P. monodon* y *P. stylirostris* por lo que no puede acceder a tan lucrativo mercado para camarones grandes, los cuales tienen un precio mucho mejor en el mercado por kilogramo. Además cuando la producción de camarón blanco empezó en los países asiáticos, las plantas procesadoras siempre estuvieron renuentes a la aceptación del producto puesto que ellos no tienen rutas de mercado establecidas. Por ejemplo, los procesadores Tai no aceptan o pagan precios muy bajos por *P. vannamei* hasta que han identificado un canal de mercado. Una situación similar pasa en Malasia en donde aún no tienen procesos para *P. vannamei* y tienen que mandar el producto a Singapur o Tailandia para su procesamiento.

Si el cultivo de *P. vannamei* continua creciendo en Asia, la producción mundial de esta especie rebasará todas las otras especies de camarón y pronto sobrepasará el tamaño actual del mercado. El resultado inevitable será la caída del precio y habrá una competencia muy fuerte entre los productores de los países asiáticos y latinoamericanos con mayores requerimientos de costo beneficio y mejoramiento de la eficiencia en el cultivo. Todo esto también estará contra los antecedentes del actual caso de anti-dumping del camarón de granjeros y de los pescadores de los Estados Unidos.

### *LOS PAÍSES PRODUCTORES DE CAMARÓN*

La producción mundial de camarón cultivado está en manos de siete países, todos los cuales son países en vías de desarrollo. Asia es la región más importante, con una producción de casi cuatro quintos del camarón cultivado del mundo. América Latina produce la mayor parte del resto. Siete países producían el 86 por ciento de la producción de camarón cultivado en 1995 - seis asiáticos y uno latinoamericano. Las granjas camaroneras esparcidas por el Sudeste Asiático cosecharon 558,000 toneladas en 1995, lo que correspondió al 78 por ciento de la producción mundial de camarón cultivado. En comparación, la industria camaronera del hemisferio occidental, encabezada por la producción del Ecuador, de 100,000 toneladas anuales, obtuvo un total regional de 154,000 toneladas.

En total, se produjeron unas 712,000 toneladas de camarón en granjas, durante el pasado año. Esto es aproximadamente el 26% de la producción total del mundo.

El título de mayor productor mundial de camarón cultivado ha cambiado de manos varios veces en los últimos años, de Ecuador a Taiwán, pasando por Indonesia, China y hoy, Tailandia. Este país ha sido el principal productor mundial de camarón cultivado durante varios años, a pesar de los relativamente serios problemas de salud del camarón que han padecido.

Tailandia produjo 220,000 toneladas de camarón cultivado en 1995, el doble de la producción de 1990, y casi un tercio de la producción mundial de 1995. Aunque la tendencia de que sean pocos países los que dominen el mercado no es probable que cambie en el corto plazo, los principales países productores de hoy podrían no ser los mismos dentro de unos pocos años. Hay varios países en Africa y Latinoamérica que son conocidos como los "gigantes dormidos", que parecen tener un enorme potencial de expandir las capacidades actuales y desarrollar masivamente el cultivo del camarón durante la siguiente década.

### *LOS PAÍSES CONSUMIDORES DE CAMARON*

Más o menos un tercio de la cosecha mundial de camarón (pescado y cultivado) es comerciado a nivel internacional, equivalente a unas 900,000 toneladas. Eso es menos del 1% de la producción pesquera mundial en peso, pero el camarón es el producto marino con más valor en el mercado mundial actual. El camarón comerciado internacionalmente contribuye con más de siete mil millones de dólares al año (equivalente a un 18%) al valor de todas las exportaciones pesqueras mundiales, que alcanzan un valor de 40 mil millones de dólares. Por ejemplo, el valor de las importaciones de camarón en los Estados Unidos en 1998 (valuado en 2.7 mil millones de dólares), correspondió al 40% del valor de las importaciones comestibles totales de EUA. Y aunque el camarón cultivado representa solo una cuarta parte de todo el camarón obtenido anualmente, constituye casi la mitad del camarón comerciado internacionalmente.

Más del 90% del camarón comerciado internacionalmente es consumido por un puñado de grandes países importadores: Japón, Estados Unidos y algunos países miembros de la Unión Europea (UE). Japón y los EUA son los principales consumidores de camarón tropical cultivado. Aunque las rudas especies de agua fría son más del gusto del consumidor europeo, los habitantes del viejo continente están acogiendo cada vez mejor las variedades tropicales

Criadas en granjas. Aunque la Unión Europea importa más camarón que ninguna otra región (principalmente la variedad de agua fría), y Japón es el principal importador de camarón de aguas tropicales, en verdad el mayor consumidor de camarón del mundo son los EUA. Por ejemplo, en 1992, los consumidores estadounidenses comieron 363,600 toneladas de camarón. Esto puede compararse con las 318,000 toneladas del mercado japonés y las 180,000 toneladas que consumieron los europeos en 1993. Mas o menos la mitad del camarón consumido en los EUA viene de las camaronerías situadas en Asia y Latinoamérica. El camarón silvestre forma la otra mitad, y la mayor parte de éste proviene de las aguas pesqueras domésticas del sureste de los EUA y el golfo de México, o de los países vecinos de Latinoamérica y el Caribe.

La creciente demanda en los EUA será la más significativa a corto plazo. El camarón tiene un perfil de alta producción entre los consumidores estadounidenses, al menos en parte debido a la promoción substancial y la publicidad de la industria de los mariscos hacia el consumidor. Europa debe presentar el mayor crecimiento a largo plazo ya que los bajos niveles actuales de consumo de camarón tropical cultivado tienen gran potencial de expansión. Japón sigue siendo el principal importador de camarón de aguas tropicales del mundo, seguido por los EUA, pero se espera que el mercado japonés permanezca relativamente estático.

Sin embargo, la duplicación de la producción de camarón de granja que se anticipa a lo largo de la próxima década, justifica la preocupación de que los errores del pasado se repetirán con el fin de satisfacer las demandas de un mercado creciente a toda costa.

### *En Sonora*

En poco más de 10 años, la acuicultura vino a dar solución al decremento de la actividad pesquera de camarón en el Mar de Cortés y a la vez crear mecanismos de producción alternativos para el campo, creándose parques

acuícolas para la integración de 64 centros de población ejidal, ante la dificultad de aumentar superficies para la agricultura extensiva en los valles de la Costa de Sonora, soportándose en laboratorios e instituciones de investigación y desarrollo tecnológico de la región.

En Sonora existe la mayor extensión de granjas acuícolas para cultivo de camarón que constituyen más de 23 mil hectáreas en los municipios costeros, de donde dependen más de 8 mil empleos directos por ciclo y 20 mil indirectos, con una producción promedio de alrededor de 70 mil toneladas anuales -destinadas en un 80% a la exportación-, con un valor en el mercado de 271 millones de dólares. El cultivo de camarón representa el 90% del valor de la producción total de pesca y acuicultura, lo que demuestra la gran aceptación que el llamado “oro rosado” tiene en los mercados internacionales debido a sus altos estándares de sanidad.

Operan en el litoral 134 granjas acuícolas agrupadas en 18 juntas de sanidad pertenecientes a los sectores social y privado, infraestructura que tiene un valor estimado de 293.5 millones de dólares; la sanidad es un factor determinante para el desarrollo de la acuicultura en Sonora, ya que ha alcanzado altos niveles de eficiencia que permiten al producto ser aceptados en los mercados internacionales.

El Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) y el Gobierno del Estado de Sonora promoverán la investigación científica y tecnológica para impulsar la pesca y la acuicultura en la entidad, la cual cuenta con un litoral de un millón 207 mil 81 km y más de 175 unidades de producción acuícolas, en su mayoría de camarón, que en conjunto producen 87 mil 168 toneladas anualmente.

A unas horas de dar inicio la veda del camarón en altamar, Meléndrez Barrio destacó que Sonora se consolidó nuevamente como la entidad más importante en la producción y comercialización de este crustáceo.

“Nuevamente nos ubicamos en el primer lugar de producción, gracias al esfuerzo de todos los pescadores y a los apoyos de parte del gobierno”, dijo Meléndrez Barrio.

Según los últimos datos disponibles, la pesca en altamar ascendió a las seis mil 133 toneladas con la operación de 450 barcos distribuidos principalmente en Guaymas, Yavaros y en menor número en Puerto Peñasco.

En producción de bahía con la operación de tres mil 400 pangas, los pescadores ribereños de Guaymas, Empalme, Paredón Colorado y otras poblaciones pesqueras se logró una producción de dos mil 389 toneladas.

El Subsecretario de Pesca y Acuacultura del gobierno de Sonora reveló que en camarón de cultivo se tuvo la cifra de producción más alta con 92 mil 720 toneladas en 125 granjas acuícolas operando.

De acuerdo a un comunicado de la CONAPESCA, la veda temporal para todas las especies de camarón en altamar incluyendo el Golfo de California inicia a las cero horas de este miércoles 31 de marzo.

De acuerdo a la información, la veda tiene como objetivo contribuir a la renovación de las poblaciones, protegiendo el proceso reproductivo de esta especie. Las personas que incumplan con la veda se harán acreedores a sanciones que para el caso establece la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

#### *REGIÓN, MUNICIPIO EMPALME*

Mantiene un nivel de crecimiento. En México se producen al año 196 mil toneladas de camarón entero, el 66 por ciento de éstas (130 mil toneladas) provienen de la acuacultura y el 34%, o sea 66 mil, corresponden a la captura en altamar y bahías.

De acuerdo con información de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca), esa actividad en conjunto sostiene 225 mil empleos,

genera 359 millones de dólares en divisas y ocho mil 278 millones de pesos en valor a nivel del productor primario.

La acuicultura de camarón en México mantiene un nivel de crecimiento, siendo Sonora la que registra el mayor porcentaje de producción con más de 81 mil toneladas al año (23 mil 508 hectáreas de cultivo); le sigue Sinaloa, con 37 mil 413 (42 mil 239 hectáreas); Nayarit, cuatro mil 408 (4 mil 633 hectáreas), y Baja California Sur, tres mil 189 toneladas (643 hectáreas), precisó.

## **CAPITULO IV**

### **LA CAPACITACION EN EL DESARROLLO RURAL**

#### **4.1. CAPACITACIÓN**

La capacitación es una de las herramientas mas utilizadas en el sector rural por qué a través de ello satisfacemos las necesidades que demandan los productores, para elevar su productividad, tal como hoy en día su cede en el caso de la acuacultura en México, ya que la pesca continúa desempeñando un papel importante, y en muchos lugares es todavía suficiente para atender las necesidades de subsistencia e incluso puede constituir una fuente valiosa de ingresos en efectivo para los agricultores. La acuacultura se convierte en un medio atractivo e importante de subsistencia en los beneficios en el desarrollo rural están relacionados con la salud y la nutrición, el empleo, el ingreso, la reducción de la vulnerabilidad y la sostenibilidad agrícola.

#### **4.2. QUE PAPEL JUEGA LA CAPACITACION EN EL DESARROLLO RURAL**

La capacitación es un proceso educativo, que a través de ello podemos generar habilidades, conocimientos, capacidades, destrezas, y que les permita organizarse mejor, en esta caso para tener una mejor competencia en producción, ya que la capacitación para los agricultores es muy importantes por que a través de ello pueden crear su propio empleo teniendo conocimientos en producción de camarón y tener un mejor de vida, y para generar un mejor desarrollo tienes que dar una mejor capacitación. La capacitación tiene que tener un mayor desarrollo Como nos menciona.

FAO ha venido proponiendo y aplicando la pedagogía masiva audiovisual en proyectos y programas de desarrollo. Con esta propuesta metodológica y el uso de múltiples medios se hace más eficiente la capacidad del personal de campo y se llega a muchas y variadas audiencias como las que se encuentran en el área rural de México. Estas metodologías han demostrado su eficiencia en términos pedagógicos y en términos de inversión/resultados. El Instituto Mexicano de

Educación para el Desarrollo Rural, IMEDER en México, decidió incorporar las metodologías al conjunto de instrumentos que utiliza en la capacitación rural, para impulsar el desarrollo con la aplicación adecuada de procesos de capacitación que logren que los grupos de productores prosigan sus procesos de desarrollo en forma auto-gestionada y sostenible.

REDALYC: Aunque el origen de muchas de sus causas son externas al sector, no debemos ignorar la poca efectividad de las políticas de desarrollo rural, impulsadas desde hace al menos cuarenta décadas, y reflejadas en los resultados evidenciados en los informes, que indican la indudable irrelevancia de los viejos enfoques usados en las últimas décadas, frente a la magnitud de los cambios en nuestras sociedades rurales. Las orientaciones tradicionales y la insatisfacción de sus resultados han provocado el surgimiento de estrategias alternativas, para superar los problemas de dicho ámbito. Schejtman y Berdegue (2004).

Generalmente para que una experiencia en la que tomen una participación activa y responsable tanto los productores o trabajadores como el capacitador, que se sostenga durante un cierto periodo más o menos estable que permita a través de cambios o modificaciones observables en los propios productores y en su proceso de trabajo, y en el bienestar de sus familias y de su comunidad.

La capacitación juega un papel muy importante en el desarrollo rural para tener conocimiento en ello y que tan importante es hoy en día y gran apoyo que se le ha considerado como el elemento capaz de todo proceso de producción para incrementar la producción, la productividad y la oportunidad de empleo en el campo y desarrollar en la población campesina el mejor conocimiento y las habilidades para el aprovechamiento de los recursos disponibles.

## DESARROLLO RURAL

El tema “desarrollo rural” pretende abordar información de las presuntas definiciones de las áreas rurales y la relación con el significado de desarrollo, con el propósito de identificar estas áreas, ya que la presente investigación se realiza en una comunidad rural.

### A. DESARROLLO

se ha llamado desarrollo a un proceso por el cual pasa un país de civilización mayoritariamente agrícola y rural a otro tipo de organización social en donde predomina la civilización urbana e industrial, simultáneamente ocurren fenómenos de mejoramiento y diversificación con las cuales se aceleran los intercambios culturales con otros pueblos, modificándose con ello los patrones de vida y la escala de valores, generalmente en el sentido de dejar su propia cultura y tomar aquellas provenientes de los países industrializados, con esto algunos sectores de la población mejoran sus niveles de vida.

### B. RURAL

La voz rural proviene del latín ruralis, que a su vez viene de rus, ruris, que significa “campo”, sin embargo es posible distinguir diversos significados de lo rural. Se ha entendido a lo rural desde una visión dicotómica simple es decir, como lo opuesto a lo urbano; un segundo enfoque hace énfasis en el tipo de actividades preponderantemente agropecuarias que realiza una población; un tercer enfoque relacionado lo rural con el campesinado; otro criterio es el demográfico cuantitativo que se basa entre lo urbano y lo rural pero la perspectiva de la cultura y las diferentes formas de vida.

El criterio en que se ha apoyado el gobierno mexicano para diseñar normas y políticas ha sido el demográfico cuantitativo, que considera como población rural aquella que reside en localidades menores a 2 500 habitantes. Se trata de un criterio debatido por ser considerado insuficiente para establecer diferenciación con lo urbano.

### **C. DESARROLLO RURAL**

Para López (2008), si bien sabemos que el concepto de desarrollo ha venido cambiando a través del tiempo y a la concepción de cada autor. Al pensar en la palabra desarrollo lo podemos relacionar e imaginar miles de cosas, como

por ejemplo: crecimiento, modernización, industrialización, progreso, cambio social, evolución etc. Y a la mayoría de las veces la encontramos relacionada con diferentes adjetivos como: económico, político, comunitario, regional, rural, social, entre otros. Con esta concepción meramente económico se cataloga como un proceso de crecimiento económico, sostenida de la producción, la productividad y el ingreso por habitante.

Por otra parte este concepto también lo podemos entender como un proceso manifestándose a través de secuencias de transformación constante y no un objetivo fijo que se desea alcanzar, mas bien se trata de estimular, generar acciones a través del tiempo, obteniendo resultados representados por niveles crecientes, reflejados principalmente en lo mejoramiento de la calidad de vida de las personas en la sociedad.

Por lo tanto podemos entender que el desarrollo rural se da; de los países subdesarrollados a los desarrollados, de lo rural a lo urbano, de la agricultura a la industrialización.

Muy recientemente han dejado atrás este concepto y ahora han adoptado el llamado “Nueva Ruralidad” este ha tomado mucha fuerza e importancia en los últimos años, principalmente en los países desarrollados.

### **4.3. IMPORTANCIA DE LA CAPACITACIÓN**

Nuestras vidas están íntimamente ligadas a las capacitaciones, por que todo lo que realizamos lo hacemos dentro de las organizaciones. El hombre moderno es incapaz de vivir fuera de las organizaciones por que a través de ello la capacitación ha cobrado mayor importancia para el éxito.

La razón fundamental de capacitar a los nuevos empleados es darles los conocimientos, aptitudes y habilidades que requieren los acuacultores para lograr un buen desempeño en sus trabajos, tener un buen rendimiento.

### **4.4. CARACTERISTICAS DE UNA CAPACITACION EFICIENTE**

Todas las actividades de capacitación siguen los criterios operacionales y educacionales las mismas pueden ser adaptadas y dimensionadas con distintas duraciones en función de las necesidades de los agricultores y de la organización.

- El crecimiento del personal.
- El aumento de la productividad.
- El mejoramiento del clima de trabajo.
- La actitud de colaboración generada.
- La disminución de riesgos de trabajo.
- La contribución para un mejor acondicionamiento de las instalaciones.
- La implantación de los programas a todos los niveles.

#### **4.5. BENEFICIOS DE CAPACITACION**

A pesar de que la capacitación coopera con los miembros de la organización a mejorar su desempeño laboral, sus beneficios pueden eventualmente prolongarse a toda su vida de trabajo y además pueden auxiliar en el desarrollo de los recursos humanos para realizar más eficientemente futuras responsabilidades.

Pero estas acciones de capacitación no solamente beneficio para los empleados sino también para la jurisdicción, debido a que en ambos casos representa la mejor inversión para enfrentar las transformaciones cotidianas a que se enfrenta el Estado con sus sucesivas reformas y prepara para afrontar los desafíos del futuro. Entre los beneficios se pueden aludir:

- Posibilita al empleado el aprestarse para la toma de decisiones y para la solución de conflictos.
- Impulsa el desarrollo individual y la confianza en si mismo del individuo.
- Brinda una gran cantidad de herramientas imprescindibles para el manejo de problemas que pudieren sucederse en la organización.
- Arriba a la concreción de metas individuales.
- Mejora el nivel de satisfacción en el puesto.
- Fomenta la comunicación entre los empleados de una misma unidad de organización.
- Ayuda a la integración de grupos.

- Transforma el clima organizacional en la organización convirtiéndolo en más agradable

#### **4.6. PRINCIPALES NECESIDADES DE CAPACITACION EN ACUACULTURA**

Las necesidades de capacitación en la acuicultura son:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Parámetro</li> <li>• Biometrías</li> <li>• Lavado de filtros</li> <li>• Como checar salinidad</li> <li>• Turbidez de agua</li> <li>• pH</li> </ul>	<p>Implementando una buena capacitación</p>
--	---

## **CAPITULO V**

### **5.1. DESCRIPCION DE S.P.R. de R.I CRUZ DE PIEDRA**

Es una sociedad de productora rural, de responsabilidad ilimitada por que es una granja reconocida a nivel mundial es uno de los únicos lugares en México que no es afectado por una de las enfermedades de la mancha blanca, ya sea por el lugar o por muchos factores etc.

El Parque Acuícola ejido CRUZ de PIEDRA se ubica dentro de una Unidad de Gestión Ambiental Costera y una Zona de interés alto, tal como se muestra en la siguiente figura, (franja de Color rojo que va desde el norte de Guaymas hasta el sur del estado de Sinaloa).

El Parque Acuícola Cruz de Piedra, esta Granja se realizo desde el año 1996 por el Sr José Carlos Salas Arredondo quien fue que el gestionó el proyecto para esta granja y está integrado por 33 socios, el terreno cuenta con 78 hectáreas de espejo de agua habilitadas para producción de camarón que ahora es donde se está trabajando.

La experiencia que se propone sistematizar se localiza en el Ejido Cruz de Piedra Empalme Sonora y se realizo del mes agosto a diciembre de 2011. El producto del proceso vivido es trabajar de un plan de rector de producción y comercialización.

Es un proceso participativo de formulación de un plan basado en un enfoque de gestión de la capacitación con el fin de mejorar la calidad y nivel de vida de los socios de la acuacultura pero contribuyendo a su rehabilitación, protección, conservación, y aprovechamiento de los recursos naturales.

La importancia estratégica de esta intervención se debe a que las localidades que se encuentran dentro de este ejido son de media marginalidad. Y para

esto será mejor plantear una estrategia una es, así como van contratando gente se les va capacitando, o facilitarles materiales.

Cruz de piedra municipio de Empalme sonora, abarca al sur- este del estado, entre los valles de Hermosillo y Cajeme, circundando por el municipio de Guaymas y por el Golfo de California o Mar de Cortez, abarcando una superficie de 70,853 ha.

El Ejido Cruz de Piedra esta integrada por 33 socios no todos prestan un servicio para sus beneficios de si mimos, es decir no todos trabajan iguales, que parte de ello se combinan con problemas de organización, falta de comunicación, capacitación técnica, y otro de los problemas mas importante para el medio ambiente la contaminación de basura, falta de drenaje sanitario y la defecación al aire libre, además de contaminar el ambiente afectan la salud de los habitantes.

El nivel de educación con la que se cuentan los habitantes de cruz de piedra es muy bajo debido a la falta de infraestructura, personal docente.

## **5.2. PLAN DE TRABAJO**

Un Diagnóstico es una actividad vivencial que involucra a un grupo de personas de una empresa o institución interesadas en plantear soluciones a situaciones problemáticas o conflictivas, sometiéndose a un auto-análisis que debe conducir a un plan de acción concreto que permita solucionar la situación problemática.

En este caso con el Ejido Cruz de Piedra Municipio de Empalme Sonora se hizo un pequeño diagnostico para ver a que problemas se enfrenta.

La empresa NUTRIMAR se encuentra por la carretera México 15, en el km 6.5.de los Mochis Sinaloa a Navojoa sonora.

El lugar esta ubicado entre Obregón y Hermosillo Sonora a 3 Km de la carretera México 15. El Parque Acuícola Cruz de Piedra, esta Granja se

realizo desde el año 1996 por el Sr José Carlos Salas Arredondo quien fue que el gestiono el proyecto para esta granja y esta integrado por 33 socios, el terreno cuenta con 78 hectáreas de espejo de agua habilitadas para producción de camarón que ahora es donde se esta trabajando., y uno de los problemas que se enfrenta actualmente es la falta de una mejor capacitación.

En este caso se trabajo en cruz de piedra con el siguiente plan de trabajo y respetando los días debido tal como se marca en la siguiente tabla:

**Cuadro 25. Plan de trabajo**

actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	domingo
Limpieza general	*			*			
Alimentación	*	*	*	*	*	*	*
Biometría	*						
Lavado de filtro	*						
Lavado de condones	*						
Checar salinidad, turbidez, pH	*			*			
Parametrear	*	*	*	*	*	*	*

*Fuente. Elaboración propia*

### **5.3. EL ASPECTO DE INTERVENCION**

El mes de agosto del 2011 con el fin de realizar el citado de semestre de campo, se establecieron compromisos de trabajo con la empresa Nutrimar de Sinaloa, mismos que cumplían los objetivos de la materia.

A fin de favorecer una experiencia de actualidad para los alumnos, que les permita realizar acciones en beneficio de la sociedad rural, aplicando sus conocimiento, a partir de un desarrollo rural participativo, trabajar con ellos

como técnicos y como observatorio en que problemas se enfrentaban los agricultores.

El municipio Cruz de Piedra es a nivel internacional una de las granjas que no le pega la mancha blanca ya sea por el lugar donde se encuentra establecido actualmente.

Lo que permitió que los alumnos participaran dentro de la estrategia para impulsar el desarrollo en acuicultura, lo cual algo muy diferente dentro de la rama de la agronomía, para nosotros fue muy difícil intervenir en ello por que no teníamos tantas experiencias en los camarones ,, para esto fue necesario facilitarnos unos libros como revistas, etc.,.

Sobre la producción de camarones, como era su proceso en base a todo esto con el tiempo se nos facilitó trabajar con ellos relacionarnos más y mas que nada 5.5. LA

#### **5.4 SITUACION ACTUAL**

En años anteriores el municipio Cruz de Piedra, ha sido beneficiado con algunos programas; tal como el caso Financiera Rural, Sagarpa, Cosaes. Del cual han sido apoyados con créditos.

Y una de la principal es la empresa NUTRIMAR es la que vende las larvas a la granja con un precio menos económico así tal como las venden llega un técnico encargado de la empresa a levantar reportes cada semana esto lo hace con el fin de ver si los organismo o larvas están sobreviviendo y base de esto con el tiempo saben cuantos toneladas sacaran por estanque.

Otro puede ser que una para mejorar su producto de calidad yo recomendaría por que no trabajar directo con la empresa NUTRIMAR es decir que si trabajaran con el alimentó seria una de las mejoras para su producción por qué? Porque el alimento viene de otra empresa no es que no confiemos en ellos verdad pero puede variar unos gramos de mas por ejemplo todos sabemos que el alimento es obtenido de pescado, esto sufre

un proceso de transformación y que si hay cambios que les afecta a las larvas que sean venido alimentando con el mismo alimento del mismo proveedor, y de repente hay cambio en la alimentación que les afecta que es elaborado de otro proveedor.

La empresa NUTRIMAR, si se pone del lado del cliente que les da mas barato o llegan aun acuerdo que ni uno ni otra ósea que ambos salgan beneficiados. La granja Cruz de Piedra era el primer año que trabajaba con la empresa NUTRIMAR, el señor Carlos Salas encargado como presidente de la granja, esta persona llevaba cuatro años sirviendo que últimamente ya se sentía cansado pero a él le preocupaba dejar a alguien mas por falta de experiencia como todos sabemos toda persona sin experiencia en cualquier trabajo perjudica toda empresa.

MALTA CLEYTON es otra empresa que les vende el alimento ellos venden muy alto precio lo que es larva, alimento, en este caso los clientes (socios ellos decidieron cambiar de proveedor por que les estaban vendiendo últimamente muy caro las larvas, como toda empresa sabemos que perder un cliente si les perjudica y para eso fue plantearles vender mas barato el alimento y fue así que hasta hoy en día siguen trabajando con ellos.

Hay muchos factores que influyen en este tipo de trabajo no todos participan, mala organización, desacuerdo entre ellos mismos que unos no están de acuerdo que no trabajen con NUTRIMAR por que es un producto de mala calidad. Porqué antes trabajaban con otra empresa MALTA CLEYTON que les vendía la larva y alimento al mismo tiempo, hoy solo les vende el alimento, decidieron asociarse con NUTRIMAR por que ellos les da a mitad del precio en larvas. Y es una empresa que trabaja con laboratorios de estudios que en la misma granja Cruz de Piedra estaban viendo un lugar donde ubicar un laboratorio propio y esto es a beneficio de la propia granja.

Los socios solo les interesaban recibir el crédito lo que genera de la producción sin importar a que problemas se enfrentan , nunca vimos poner

por sus partes de 33 socios que conforman la granja Cruz de Piedra solo trabajan 4 personas trabajando como presidente, secretario, tesorero, y el otro trabajando con el biólogo, como el tesorero él se encargaba de pagar a los trabajadores cada quincena , otro que el surtía la despensa cada semana o dependiendo cuanto tardaba por que él era quien les prestaba el dinero por un tiempo es decir cuando ya estaba listo el producto al mercado los socios sabían que tenían que pagarle nuevamente o devolverle el dinero prestado , intervienen mas gente de fuera que algunos no van por mucho tiempo, este es uno de los problemas que afecta a la producción por que así como llegan se van y a empezar de nuevo hay gente que no trabaja bien. Se supone que todo trabajo es para beneficio de ellos mismos, si todos los socios trabajaran tendría una vida mejor y estable.

La reunión se llevaba acabo en el ejido cruz de piedra don la mayoría de ellos viven allí u otros de Empalme, Guaymas, el ejido esta unos 15 minutos de la granja donde era la junta o en la granja cruz de piedra cuando era visitado por alguno de la empresa NUTRIMAR, o ya sea por parte del presidente para tratar de algún proyecto.

Por ejemplo Cosaes (Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora) no exactamente en créditos como le mencione anteriormente, un gran apoyo para la granja cruz de piedra es una de las empresas que se encarga de supervisar las granjas en este caso sobre las enfermedades de los camarones , la higiene principalmente es uno de los factor mas importantes sobre ellos ,, en la ultima reunión que se llevo acabó fue en Guaymas Sonora nos pidieron que estuviéramos presente en esa reunión donde intervinieron los 5 representantes por cada graja y uno de los mas importante fue que ellos plantearon tener una mejor capacitación en las granjas acuícola para tener un mejor porcentaje en producción,, para que? Para tener un mejor resultado día a día.

Durante el tiempo que se estuvo con lo agricultores si se vio la mejoría en la comunicación y trabajar en grupo todos trabajábamos en partes iguales. La

comunicación: es muy importante dentro de una organización si hay mala organización hay mala comunicación. Incluso hay malos entendidos entre ellos que se dan los roces, chismes.

Otro de los problemas mas frecuentes es que cuando el biólogo no llegaba un día se le amontonaba el trabajo como por ejemplo cada lunes se hacia una biometría, parámetros, salinidad ,y muchas cosas mas para llevar acabo los gramos de camarón por estanques eso quedaba pendiente para capturar los datos que tenia que entregarse cada semana (reporte) para el final cuanto tonelada sacaran por estanque claro que si esta otro después del biólogo como técnico pero el no tanto se metía a este tipo d trabajo por falta de manejar Excel es uno de los problemas que tiene falta de manejo de computadoras otro , tanto como el almacenista si no llega alguien de los dos no hay servicio de almacén como para sacar un material o llevar acabo un control cuanto salió de alimentó, que la gasolina cuanto se gasto por hoy, y nadie mas puede hacerse a cargo del almacén mas que el que este trabajando en ello por que el almacenista si falta tanto como el biólogo ya no le pagan completo su quincena. Que nadie mas se hace cargo para atender el almacén por falta de confianza entre ellos, excepto se han desaparecido materiales como lámparas, pilas, etc. Otro que si fuera como los parametristas no había ningún problema en ellos por que eran cuatro incluyendo al biólogo que si no llegaba alguien ya había quien si se encargaba de hacer las biometrías.

Uno de los factores mas importante en toda empresa o trabajo es la capacitación técnica para esto fue plantear un biólogo que partiera una capacitación técnica dos veces durante la semana fue uno de ellos que planteamos entre la empresa y clientes para tener un rendimiento y producción del producto. Es decir que los socios sean los principales actores en este proceso, ya que de esta forma se involucran y al mismo tiempo se van apropiando de ellos mismos es decir que el día en que el asesor técnico facilitador tenga que retirarse los agricultores sean capaces de continuar con

las actividades, y que estén impulsando permanentemente la capacitación en el desarrollo rural del Ejido Cruz de Piedra.

O más bien si la empresa le interesaba tener su cliente que ellos mismos le facilitaran a uno de sus gentes expertos en camarones, con el fin de que el cliente se sienta satisfecho.

Este trabajo se hizo con el fin de obtener a que problemas se enfrentan los productores hoy en día, o para tener más comunicación entre empresa y cliente.

## **5.5. LECCIONES APRENDIDAS**

### *DEL GRUPO DE PRODUCCIÓN*

Les beneficio en menor costo es decir que la empresa les dio a un precio accesible, también les ahorro tiempo, material. Otro fue que como clientes si les beneficio la empresa a involucrarnos con ellos para ver como trabajaban o mas que nada como estaban organizados para que así los proveedores podían intervenir en ellos es decir hacer una mejora en algo que les beneficiara a los productores.

### *DE LA VINCULACIÓN NUTRIMAR-CLIENTE*

La empresa NUTRIMAR debe tener mas involucramiento entre ellos o facilitarles materiales todo lo que este al alcance, estar presente en sus reuniones con los socios estando dentro o fuera deben estar disponibles para el cliente o facilitarle a una de sus gente que tenga mas experiencia en camarones. Visitar frecuentemente al cliente.

### *DEL FACILITADOR*

Contar con la información necesaria (es favorable contar con la mayor información posible) el tema de acuicultura; tener claro los términos para poder explicarlos a la gente y no confundir mas.

Tener una libreta de campo para poder realizar las anotaciones, que por mas sencillas que parezcan, pueden ser claves para entender diversas situaciones.

Tener mucho cuidado cuando se empieza a trabajar con las localidades, ya que debemos ser primero observadores, esto con el fin de empezar con una buena impresión (ya que la primera impresión cuenta mucho).

Tener en cuenta que los actores principales son los habitantes del municipio y que estos a pesar de estar inmersos en ella (sus localidades están aparentemente cerca).

Es necesario detonar la sinergia entre los habitantes y las localidades (tener a la mano muchos argumentos de el por que trabajar en equipo, organizados y que todas actividades es para el beneficio de todos y no de unos cuantos a pesar de que sean de distintas localidades.

No prometer nada y explicar bien las acciones,, ya que el proceso que se se va a realizar implica decisiones trascendentes, sobre todo explicar que es un proceso lento, por eso es bueno en las asambleas se tengan al tanto de actividades que se van a realizan.

Ser solo un facilitador del proceso, un acompañante; para que ellos aprendan a realizar las gestiones, también es necesario conocer como se manejan los programas de gobierno para explicarles todos los procedimientos y normativas que estos tienen, al igual que explicar que tienen su tiempo para llevárselo acabo.

## **5.6. EN MI PERSONA COMO TÉCNICO**

Ser humilde mas que, honesta y sencilla con la gente, respetar sus ideas y saber escuchar sus opiniones, ya que ellos son los actores principales en

estos procesos y si uno no los trata como ellos se merecen, suelen ser egoístas con sus conocimientos y la información que brindan no es la real y este puede ser un punto para el éxito o fracaso del programa o proyectos.

No hacer distinción y tratar a todos por igual.

Conocer y aprender técnicas que permitan iniciar y/o incrementar la participación en ellos.

El estar abierto a las ideas y consiente de que somos nosotros quienes aprendemos mas de ellos, que de nosotros.

Ser una persona con ánimo de servir y no mostrar a la gente gestos, por que nos caracterizan mas por los que hacemos y sobretodo por las actitudes que uno tenga para ellos.

Aprendí a tener más confianzas de mi misma, y a que la gente que pudiera tenerla conmigo, para que ellos pudieran platicar conmigo y no me ocultaran información o la infamación que me dieran fuera errónea.

Asistir a constantes capacitaciones, talleres, asambleas para estar bien enterado con el fin de estar actualizado y poder desempeñar un mejor papel como técnico.

Este proceso implica estar comprometidos y no solo hacerlo por cumplimiento.

## CONCLUSIONES

Con esta experiencia de capacitación y desarrollo rural en la acuacultura puedo concluir, que hoy se requiere pensar en nuevos paradigmas del desarrollo rural que en ello juega un papel muy importante que es la capacitación ya que esto es indispensable para la sobrevivencia del ser humano, por lo cual debemos pensar en un manejo adecuado de estos , tomando en cuenta la diversidad cultural de los campesinos, durante el transcurso del proceso, pero sobre todo esto ellos aceptaron la realidad que les hacia falta una buena capacitación, tanto como organización, para lograr un verdadero cambio que sea de fondo y no sólo de forma es necesario aplicar una buena investigación de abajo hacia arriba, es decir que los socios sean los principales actores en este proceso, ya que de esta forma se involucran y al mismo tiempo se van apropiando de ellos mismos es decir que el día en que el asesor técnico facilitador tenga que retirarse los agricultores sean capaces de continuar con las actividades, y que estén impulsando permanentemente la capacitación en el desarrollo rural del ejido Cruz de Piedra. Para esto, es necesaria la participación de todos los socios, para que el proceso sea más eficiente, al igual que es necesario que todos ellos tengan metas y objetivos y que tengan sus ideas y metas claras para poder fortalecer sus conocimientos con el que ellos cuentan en base a sus experiencias. Además pude darme cuenta que el ejido cruz de piedra esta reconocida a nivel mundial por que es la única granja que no es afectada por la mancha blanca. La metodología que se hizo se empleó herramientas de investigación sustentadas en procesos de investigación cualitativa de una experiencia y de sistematización de experiencias, a partir de las actividades que se realizaron durante el semestre de campo, mismo que me permitió obtener la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos.

Para poder detonar la capacitación en el Desarrollo Rural, es necesario contar con asistencia técnica capacitada para este tipo de procesos; un técnico con una visión para identificar e impulsar procesos transformación

rural, comprometido con la sociedad rural, con espíritu de servicio y pasar de ser crítico a transformador social.

Que la empresa NUTRIMAR tenga más involucramiento con sus clientes en este caso en la graja Cruz de Piedra por que es el primer año trabajando con ellos, que tengan mas involucramiento como estar presente en juntas de socios o juntas que se llevan fue de lugar.

En el transcurso del tiempo, pero sobre todo después de la capacitación constante y toma de decisiones, los socios mostraron interés y dispuestos a realizar actividades en beneficio de mejorar su sistema de producción y contribuyeron a mejorar su producto.

Actualmente se encuentran trabajando con los mismos clientes esto quiere decir que implementaron las estrategias para ver una mejora para los productores, que una de ellas implementaron capacitación tanto socios como trabajadores dentro de ello.

## LA CAPACITACIÓN COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO RURAL

Nuestras vidas están íntimamente ligadas a las capacitaciones, por que todo lo que realizamos lo hacemos dentro de las organizaciones. El hombre moderno es incapaz de vivir fuera de las organizaciones por que a través de ello la capacitación ha cobrado mayor importancia para el éxito.

La razón fundamental de capacitar a los nuevos empleados es darles los conocimientos, aptitudes y habilidades que requieren los acuacultores para lograr un buen desempeño en sus trabajos, tener un buen rendimiento.

Para López (2008), el concepto de desarrollo ha venido cambiando a través del tiempo y a la concepción de cada autor. Al pensar en la palabra desarrollo lo podemos relacionar e imaginar miles de cosas, como por ejemplo: crecimiento, modernización, industrialización, progreso, cambio social, evolución etc. Y a la mayoría de las veces la encontramos relacionada

con diferentes adjetivos como: económico, político, comunitario, regional, rural, social, entre otros. Con esta concepción meramente económica se cataloga como un proceso de crecimiento económico, sostenida de la producción, la productividad y el ingreso por habitante.

Por otra parte este concepto también lo podemos entender como un proceso manifestándose a través de secuencias de transformación constante y no un objetivo fijo que se desea alcanzar, mas bien se trata de estimular, generar acciones a través del tiempo, obteniendo resultados representados por niveles crecientes, reflejados principalmente en lo mejoramiento de la calidad de vida de las personas en la sociedad.

Por lo tanto podemos entender que el desarrollo rural se da; de los países subdesarrollados a los desarrollados, de lo rural a lo urbano, de la agricultura a la industrialización.

Muy recientemente han dejado atrás este concepto y ahora han adoptado el llamado “Nueva Ruralidad” este ha tomado mucha fuerza e importancia en los últimos años, principalmente en los países desarrollados.

## FACTORES CLAVE DE ÉXITO EN EL PROYECTO

La empresa NUTRIMAR esta actualmente en Mochis Sinaloa con ellos fue que se hizo el trato por 4 meses, intervenir con los clientes como técnicos y ofrecer a sus clientes productos y servicio de calidad, generando beneficios para la empresa y mejores niveles de bienestar a nuestro personal. Esto se hizo con el fin a que problemas se enfrentaban sus clientes. O satisfacer las necesidades del cliente.

## ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Cuentan con amenazas permanentes de inestabilidad climática con bajas temperaturas como en oxígeno.

No hay un plan de capacitación para preparar al personal en todas las áreas.

No hay comunicación entre ellos (desorganizados).

La semilla es más costosa y su calidad no es suficiente para compensar su competitividad, acatarnos a sus costumbres y tradiciones.

## BIBLIOGRAFÍA

Al Attar, M.H. y H. Ikenoue, 1979 *The production of juvenile shrimps (Penaeus semisulcatus for release off the coast Kuwait during 1975*. Kuwait Bull.Mar.Sci., 1 30 pp.

Alfonso, E., S. Leal y B. Guitart, 1985 *Ensayos sobre alimentación de protozoas de Penaeus notialis en el laboratorio*. Rev.Inv.Mar.Cuba, 6(1):79–86

Angelescu, VV y E.E. Boschi, 1959 *Estudio biológico pesquero del langostino de Mar del Plata*. Serv.Hidrogr.Nav.Argentina, H.1017:135 pp.

AQUACOP, 1975 *Maturation and spawning in captivity of penaeid shrimp: Penaeus merguensis de Man, Penaeus japonicus Bate, Penaeus aztecus Ives, Metapenaeus ensi: de Hann, and Penaeus semisulcatus de Hann*. Proc.World.Maricul.Soc. 6:123-32

AQUACOP, 1977 *Reproduction in captivity and growth of Penaeus monodon Fabricius in Polynesia*. Proc.World.Maricul.Soc. 8:927-45.

AQUACOP, 1979 *Penaeid reared brood stock: Closing the cycle on Penaeus monodon, Penaeus stylirostris and Penaeus vannamei*. Proc.World.Maricul.Soc. 10:445-52

AQUACOP, 1983 *Constitution of the broodstock, maturation, spawning and hatching systems for penaeid shrimps in the Centre Océanologique du Pacifique- and penaeid larval rearing in the Centre Océanologique du Pacifique*. En CRC Handbook of Mariculture, Volumen I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P. Mc Vey. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida,: 105-27

Arnstein, D.R. y T.W. Beard, 1975 *Induced maturation of the prawn *Penaeus orientalis* Kishinouye in the laboratory by means of eyestalk removal*. *Aquaculture*, 5:411-12

Bardach, J.E., J.H. Ryther y W.O. McLarney, 1972 *Aquaculture: the farming and husbandry of freshwater and marine organisms*. Wiley Interscience, New York, U.S.A. 868 pp.

Blanco, G.J., 1972 *En Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region, editado por T.V.R. Pillay*. Fishing News (Books) Ltd., Londres,: p 60–67

Boschi, E.E., 1963 *Los camarones peneidos comerciales de la Costa Atlántica de América del Sur. Clave para el reconocimiento de las especies y datos bioecológicos*. *Bol.Inst.Biol.Mar.Mar del Plata, Argentina*, 3:39pp.

Boschi, E.E., 1977 *Biología de los crustáceos cultivables en América Latina*. FAO,Inf.Pesca, (159) Vol.2:73–95

Boschi, E.E., 1986 *La pesquería del langostino en el litoral patagonico*. *Redes, Argentina*, 20:20–26

Boschi, E.E. y V. Angelescu, 1962 *Descripción de la morfología externa e interna del langostino con algunas aplicaciones de índole taxonómicas y biológicas*. *Bol.Inst.Biol.Mar., Mar del Plata, Argentina*, 1:73 pp.

Boschi, E.E. y M.A. Scelzo, 1977 *Desarrollo larval y cultivo del camarón comercial de Argentina, *Artemesia longinaris* Bate (Crustacea, Decapoda, Penaeidae)*. FAO,Inf.Pesca, (159) Vol.1:287–327

Bottino, N.R., J. Gennity, M.L. Lilly, E. Simmons y G. Finne, 1980 *Seasonal and nutritional effects on the fatty acids of three species of shrimp, *Penaeus setiferus*, *P. aztecus* and *P. duorarum**. *Aquaculture*, 19:139-48

Bordieu, Pierre. 2002. "La sociología ¿es una ciencia?" En: memoria núm. 158, Abril 2002, CEMOS, México. Pp. 29-30

Brown, A. y D. Patlan, 1974 *Color changes in the ovaries of penaeid shrimp as a determinant of their maturity*. Mar.Fish.Rev. 36(7):23–26

Brown, A., J. McVey, B.S. Middleditch y A.L. Lawrence, 1979 *Maturation of white shrimp (Penaeus setiferus) in captivity*. Proc.World Maricul.Soc., 10:435-44

Caillouet Jr, C.W., 1973 *Ovarian maturation induced by eyestalk ablation in pink shrimp Penaeus duorarum Burkenroad*. Proc.World Maricul.Soc., 3:205-15.

Castell, J.D., 1982 Fatty acid metabolism in crustaceans. *En Second International Conference on Aquaculture Nutrition : Biochemical and Physiological Approaches to Shellfish Nutrition, editado por G.D. Pruder, C. Landgon y D. Conklin*. Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana,: 124-45

Cobo Cedeño, M., 1977 *El cultivo del camarón en el Ecuador*. FAO, Inf.Pesca, (159) Vol.1: 249-63

Cook, H.L. y M.A. Murphy, 1966 *Rearing penaeid shrimp from egg to postlarvae*. Proc.S. East Ass.Game Fish.Comms, 19:283-8

Cook, H.L. y M.A. Murphy, 1969 *the culture of larval penaeid shrimp*. Trans.Am.Fish.Soc. 98(4):751-54

Cummings, W.C., 1961 *Maturation and spawning of the pink shrimp Penaeus duorarum Bukenroad*.Trans.Am.Fish.Soc, 90(4):462-68

Cun, M., 1982 *Guía práctica para la cría de camarones comerciales (Penaeus) en Ecuador*. Bol.Cient.Téc.Inst.Nac.Pesca, Guayaquil, Ecuador, V(1):28 pp.

Chamberlain, G.W. y N.P. Gervais, 1984 *Comparison of unilateral eyestalk ablation with enviromental control for ovarian maturation of Penaeus stylirostris* J.World Maricul.Soc., 15:29–30

Chamberlain, G.W. y A.L. Lawrence, 1981a *Maturation, reproduction, and growth of Penaeus vannamei and P. stylirostris fed natural diets*. J.World Maricul.Soc. 12(1):209-24

Chamberlain, G.W., y A.L. Lawrence, 1981b *Effect of light intensity and male and female eyestalk ablation on the reproduction of Penaeus stylirostris and P. vannamei*. J.World Maricul.Soc., 12(2):357-72

Chamberlain, G.W., D.L. Hutchins y A.L. Lawrence, 1981 *Mono- and polyculture of Penaeus vannamei and P. stylirostris in ponds*. J.World Maricul.Soc., 12(1) 251-70

Chen, L.C., T.Edelstein y J. Mc Lachlan, 1969 *Bonnemaisonia hamifera Hariot in nature and in culture*. J.Phycol., 5:211-20

Deshimaru, O., 1982 *Protein and amino acid nutrition of the prawn Penaeus japonicus*. En *Second International Conference on Aquaculture Nutrition: Biochemical and Physiological approaches to shellfish Nutrition*, editado por G.D. Pruder, C. Landgon y D. Conklin. Louisiana State University Baton Rouge, Louisiana,: 106-23

Deshimaru, O. y K. Kuroki, 1974 *Studies on a purified diet for prawn-I Basal composition of diet*. Bull.Jap.Soc.Sci.Fish, 40(4):413-19

Dirección Nacional de Acuicultura, 1984 Panamá, *Manual de cría de camarones peneidos en es ques de aguas salobres*. Folleto de Divulgación Técnica, 55 pp.

Drach, P., 1939 *Mue et cycle d'intermue chez les crustacés décapodes*. Annls.Inst.Océanogr.Mónaco, 19:103–391

Drach, P., 1944 *Etude préliminaire sur le cycle d'intermue et son conditionnement hormona chez Leander serratus (Pennant)*. Bull.Biol.Fr.Belg., 78:40–62

Egusa, S., 1961 *Studies on the respiration of the "Kuruma" prawn, Penaeus japonicus Bate: Preliminary experiments on its oxygen concentration.* Bull.Jap.Soc. Sci.Fish., 27:22–26

Elred, B., R.M. Ingle, K.D. Woodburn, R.F. Hutton Y H. Jones, 1961 *Biological observations on the commercial shrimp Penaeus duorarum Burkenroad, in Florida waters.* Prof.Pap.Ser.3, Florida State Board Cons.Mar.Lab.,:139 pp.

Ewald, J.J., 1965 *Investigaciones sobre la biología del camarón comercial en el occidente de Venezuela. 2ºInforme al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas, Venezuela, :145 pp.*

Fenucci, J.L., 1977 *Cultivos de especies de crustáceos y moluscos.* Primera Reunión sobre Ciencia y Tecnología del Mar, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, : 213-25

Fenucci, J.L., 1981 *Studies on the nutrition of marine shrimp of genus Penaeus.* Doctoral Dissertation, Department of Biology, University of Houston, U.S.A.,: 185 pp.

Fenucci, J.L. y L. Atena, MS *Estudios sobre la influencia de la salinidad y la temperatura en el consumo de oxígeno por el camarón argentino Artemesia longinaris Bate.*

Fenucci, J.L., A.L.Lawrence y Z.P. Zein-Eldin, 1981 *The effects of fatty acid and shrimp meal composition of prepared diets on growth of juvenile shrimp, Penaeus stylirostris.* J.World Maricu.Soc., 12(1):315-24.

Fenucci, J.L., M.I. Muller y J.H.Magnaterra, 1987 *Estudio sobre la factibilidad de cría del langostino Pleoticus muelleri Bate.* Primera Reunión Arg. De Acuicultura, San Carlos de Bariloche, Argentina,:32.

Fenucci, J.L., A.B. Casal de Fenucci, A.L. Lawrence y Z.P. Zein-Eldin, 1982 *The assimilation of protein and carbohydrate from prepared diets by the shrimp, Penaeus stylirostris*. J.World Maricu.Soc., 13:134-45

Fenucci, J.L., A.B. Casal de Fenucci, A.L.Lawrence y Z.P. Zein-Eldin, 1986 *Comparison of apparent digestibility of proteins and carbohydrates from compounded diets by two species of penaeid shrimp: Penaeus setiferus and P. vannamei*. Resumen en el XVI Meeting de la World Maricul.Soc.

Fenucci, J.L., M.B. Sáez, A.M. Petriella y M.I. Muller, 1984 *Estudios sobre la nutrición de Penaeus stylirostris en la Argentina*. Rev.Lat.Acui.Lima,Perú, 19:22-28

Flassch, J.P., 1978 *Production d'algues unicellulaires á des fins d'aquaculture*. Oceanis, 4(1):1-12

Flassch, J.P., G. Saulan e Y. Normant, 1975 *Vialibility of a phytoflagellate after freezing*. Proc.World Maricul.Soc., 6:423-28

Fox, J.M., 1983 *Intensive algal culture techniques*. En CRC Handbook of Mariculture, Volumen I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P.McVey.CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida,: 15-41

Fuss, C.M. y L.H.Ogren, 1966 *Factors affecting activity and borrowing habits of the pink shrimp Penaeus duorarum Burkenroad*. Biol.Bull.Mar.Biol.Woods Hole, Mass., 130:170-91

Gates, J. y W.B. Wilson, 1960 *the toxicity of Gonyaulax monilata to Mugil cephalus*. Limnol.Oceanogr, 5(2):171-74

Gomez, A. y M.A. Scelzo, 1982 *Polyculture experiments of pompano Trachinotus carolinus (Carangidae) and spotted red shrimp Penaeus brasiliensis (Penaeidae) in concrete ponds, Margarita Island, Venezuela*. J.World Maricul.Soc., 13: 146-53

Griffith, G.W., M.A. Murphy Kenslow y L.A. Ross, 1973 *A mass culture method for Tetraselmis sp. A promising food for larval crustaceans.* Proc.World Maricul.Soc., 4:289-94

Guary, J.C., M. Kayama, Y Murakami y H. Ceccaldi, 1976 *The effects of a fatfree diet and compounded diets supplemented with various oils on moult, growth and fatty acid composition of prawn, Penaeus japonicus Bate.* Aquaculture, 7(3):245-54.

Guillard, R.R.L. y J.H. Ryther, 1962 *Studies of marine planktonic diatoms. I Cyclotella nana Husted and Detonulaconfervacea (Cleve)* Gran.Can.J.Microbiol., 8:229-39

Halder, D.D., 1978 *Induced maturation and breeding of Penaeus monodon Fabricius under brackishwater pond conditions by eyestalk ablation.* Aquaculture, 15(2): 171-74

Huner, J.V. y L.B. Colvin, 1979 *Observations on the molt cycles of two species of juvenile shrimp, Penaeus californiensis and P. stylirostris (Decapoda:Crustacea).* Proc.Nat.Shellfish Assoc., 69:77-84

Hunter, B, P.C. Magarelli, D.V. Lightner y L.V. Colvin, 1979 *Ascorbic acid-dependent collagen formation in penaeid shrimp.* Comp. Bioch. Physiol., 69B: 381-85

INDERENA - Misión China, 1979 *Propagación artificial y desarrollo larval del camarón comercial Penaeus (M) brasiliensis Latreille, del Caribe colombiano.* Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura Marina, INDERENA-República de China (Taiwan), 1(3): 35 pp.

Irene Douch Gary 2005<sup>a</sup>, *La Capacitación, otra mirada*, pag. 24-25

Kanazawa, A., 1982 *Penaeid nutrition.* En Second International Conference on Aquaculture Nutrition: Biochemical and Physiological Approaches to

Shellfish Nutrition, editado por G.D. Pruder, C. Landgon y D. Conklin. Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, 87–105.

Kanazawa, A., S. Teshima y K.Ono, 1979a *Relationship between essential fatty acid requirements of aquatic animals and the capacity for bioconversion of linolenic acid to highly unsaturated fatty acids*. Comp.Biochem. Physiol., 63B:295–98

Kanazawa, A., S.Teshima y S.Tokiwa, 1977a *Nutritional requirements of prawn-VII Effect of dietary lipids on growth*. Bull.Jap.Soc.Sci.Fish, 43(7):849-56

Kanazawa, A.,N. Tanaka, S.Teshima y K.Kashiwada, 1971 *Nutritional requirements of prawn: II-Requirements for sterols*. Bull.Jap.Soc.Sci.Fish, 37(3):211-15

Kanazawa, A., S. Teshima, M.Endo y M.Kayama, 1978 *Effects of eicosapentaenoic acid on growth and fatty acid composition of the prawn, Penaeus japonicus*. Mem.Fac. Fish.,Kagoshima Univ., 27(1):35–40

Kanazawa, A., S.Tokiwa, M.Kayama y M.Hirata, 1977b *Essential fatty acids in the diet of prawn-I Effects of linoleic and linolenic acid on growth*. Bull.Jap.Soc.Sci. Fish., 43(9):1111-14

Knazawa, A., S.Teshima, S.Tokiwa, M.Kayama y M.Hirata, 1979b *Essential fatty acids in the diet of prawn-II Effect of docosahexaenoic acid on growth*. Bull.Jap. Soc.Sci.Fish., 45(9):1151-53

King, J.E., A study of the reproductive organs of the common marine shrimp, *Penaeus setiferus* (Linnaeus). Biol. Bull., Lancaster, Pa., 94(3):244-62

Kitabayashi, K., K.Shudo, K.Nakamura y S.Ishikawa, 1971 *Studies on formula feed for umura prawn II. -On the utilization values of glucose*. Bull.Tokai Reg.Fish. Res .Lab., 65:109-18

Kurata, H. y K,Shigeno, 1979 *Recent progress in the farming of Kuruma shrimp (Penaeus japonicus)* En *Advances in Aquaculture*, editado por T.V.R.Pillay y Wm.A.Dill. Fishing News Books Ltd., Farnham, Inglaterra,: 258-68

Lawrence, A.L., Y. Akamine, B.S. Middleditch, G.W. Chamberlain y D. Hutchins, 1980 *Maturation and Reproduction of Penaeus setiferus in captivity*. Proc.World Maricu.Soc., 11:481-87

Latapí, Pablo. 1991. "Algunas observaciones sobre la investigación participativa." En: Picón, Cesar. 1991." INVESTIGACION PARTICIPATIVA: ALGUNIS ASPECTOS CRITICOS Y PROBLEMATICOS." CEFAL,Pátzcuaro, Mexico. Pp. 129-130

Leal, S., E.Alfonso y A.Gainza, 1985 *Recomendaciones sobre la alimentación de larvas de camarones Penaeus notialis y P. schmitti en cultivo*. Rev.Inv.Mar. Cuba, VI(1): 87–93

Lee, D.L., 1971 *Studies on the protein utilization related to growth in Penaeus monodon Fabricius*. Aquiculture, 1(4):1–3

Liao, I.C. y N.H. Chao, 1983 *Hatchery and grow-out: penaeid prawns*. En CRC Handbook of Mariculture, Volume I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P.Mc.Vey. CRC Press, Inc., Boca Ratón, Florida,: 161-68

Liao, I.C. e Y.P. Chen, 1983 *Maturation and spawning of penaeid prawns in Tungkang Marine Laboratory, Taiwan*. En CRC Handbook of Mariculture, Volume I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P.Mc.Vey. CRC Press, Inc., Boca Ratón, Florida,: 155–160

Liao, I.C., H.M. Su y J.H. Lin, 1983 *Larval Foods for penaeid prawns*. En CRC Handbook of Mariculture, Volume I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P. McVey. CRC.Press, Inc., Boca Ratón, Florida,: 43–70

Lidner, M.J. y W.W. Anderson, 1956 *Growth, migrations, spawning and size distribution of shrimp Penaeus setiferus*. U.S. Dep. Int. Fish, Wild. Serv. Fish. Bull., 106: 555–645

Lightner, D.V., B. Hunter, P.C. Magarelli y L.B. Colvin, 1979 *Ascorbic acid: Nutritional requirements and role in wound repair in penaeid shrimp*. Proc. World Maricul. Soc. 10:513-28

Liu, M. y V. Mancebo, 1983 *Pond culture of Penaeus monodon in the Philippines, survival, growth and yield using commercially formulated feed*. J. World Maricul. Soc., 14: 75–85

Lockwood, A.P.M., 1967 *Aspects on the physiology of crustacea*. W.H. Freeman and Co., San Francisco,: 328 pp.

López, A.V. y J.L. Fenucci, 1987 *Influencia de la temperatura y contaminantes en el crecimiento del camarón argentino, Artemesia longinaris Bate*. Primera Reunión Argentina de Acuicultura, San Carlos de Bariloche, Argentina,: 31

Lumare, F., 1981 *artificial reproduction of Penaeus japonicus Bate as a basis for the commercial production of eggs and larvae*. J. World Maricul. Soc. 12(2):335-44

Marchiori, M.A. y M.H. Boff, 1983 *Induced maturation, spawning and larvae culture of the pink shrimp Penaeus paulensis Perez Farfante*. Mems. Asoc. Latinoam Acuicult., 5(2): 331-37

Martinez, P., A.B. Casal de Fenucci y J.L. Fenucci, 1984 *Dietary cholesterol influence on the growth and survival of the argentine prawn Artemesia longinaris Bate*. Resumen en 1st. International Conference on the Culture of Penaeid Shrimp/Prawns, Diciembre 4–7, 1984, Iloilo City, Filipinas.

Martínez Silva, L., M. Torres V., R. Remolina C. y J. Maldonado H., 1984 *Propagación artificial y desarrollo descriptivo de los diferentes estadios*

*larvales del camarón blanco Penaeus (Litopenaeus) schmitti (Burkenroad, 1936) del Caribe colombiano.* Contrib. INDERENA, Cartagena, Colombia, 1(1): 16 pp.

McLachlan. J., 1964 *Some considerations of the growth of marine algae in artificial media.* Can.J.Microbiol. 10:769-82

McVey, J.P., J. Fox, 1983 *Hatchery techniques for penaeid shrimp utilized by Texas A & MNMFS Galveston Laboratory Program.* En CRC Handbook of Mariculture, Volumen I, Crustacean Aquaculture, editado por J.P.McVey.CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida,: 129-54

Mock, C.R., 1974 *Larval culture of penaeid shrimp at the Galveston Biological Laboratory Contrib.* N° 344 from the Natl.Mar.Fish.Service, Galveston, Texas,: 33–39.

Mock, C.R. y M.A.Murphy, 1970 *Techniques for raising penaeid shrimp from the egg to postlarvae.* Proc.World Maricul.Soc., 1:143-56

Mock, C.R. y R.A. Neal, 1977 *Sistemas de cultivo del camarón.* FAO, Inf.Pesca, (159) Vol.1: 220-25

Mock, C.R., D.B.Revera y C.T.Fontaine, *The larval culture of Penaeus stylirostris using modifications of the Galveston Laboratory technique.* Proc. World Maricul.Soc, 11: 102-17

Mock, C.R., L.R.Ross y B.R. Salser, 1977 *Design and preliminary evaluation of a closed system for shrimp culture.* Proc. World Maricul.Soc., 8:335-69

Peña Ramírez, Jaime. 2000. *“Didáctica de la investigación económico social.”*UNAM – Plaza y Valdes, Mexico. Pp.25.