



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA  
Y CIENCIAS DEL MAR**

**“Caracterización y Propuesta Técnica de la Acuicultura  
en el Sector de Cojimies, Provincia de Manabí”**

## **TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO ACUICULTOR  
ALEJANDRO SANTOS ORDOÑEZ**

### **ACUICULTORES:**

**FERNANDO CAROFILIS MACIAS  
VÍCTOR VARGAS CHERES**

## **AGRADECIMIENTO**

A los profesores de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, por haber contribuido en nuestra formación profesional y habernos convertido en instrumento para el desarrollo de nuestro país. Merecen una distinción especial Jerry Landívar Z., Subdecano de la Facultad y Ecuador Marcillo, G., quienes han impulsado este proceso de graduación a aquellos que permanecemos muchos años como egresados de la carrera.

A nuestras familias, porque han sido el soporte y el motivo para que hoy alcancemos una de las metas más importantes propuestas en nuestras vidas.

A nuestros amigos y colegas, y general a todos quienes de una u otra forma han contribuido y han brindado su apoyo para que hoy, pese al tiempo transcurrido, podamos culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

Alejandro, Fernando y Víctor

## DEDICATORIA

A Dios, mi Familia y Amigos.

Alejandro Santos O.

## DEDICATORIA

A Dios, Ser Supremo y Creador de toda sabiduría.

A mi Esposa Eva Maria y mi hija Doménica por su constante apoyo y amor incondicional que me motivaron a concluir esta meta en mi vida.

A mis padres Alejandro y Lester , a quienes estoy seguro, este logro les pertenece más a ellos, por toda la educación que me dieron.

A mi Familia ya que siempre están allí cuando se los necesita.

A todos mis amigos, por esas inolvidables épocas universitarias.

Fernando Carofilis M.

## DEDICATORIA

A mi Señor Dios Todopoderoso por amarnos de tal manera que entrego a su Hijo Jesucristo para darnos una vida nueva y eterna. (Evangelio San Juan capt.3 vers.16).

A mi Esposa Lorena San Miguel F. y mis hijos Andrea, Abraham y Adriana por ser mi bendición mas hermosa y apoyarme en toda circunstancia.

A mis padres Miguel y María, por creer en mi en todo momento y porque siempre están presentes, mi hermana Susana y mi sobrina-hermana Danesa por ser motivación constante.

Mis suegros Víctor y Judith, mis cuñados Adela, Natalie y Víctor San Miguel Figueroa por su aprecio aceptación y apoyo incondicional.

A mi Familia por permanecer siempre unidad.

A todos mis amigos, por esas inolvidables épocas universitarias.

Que Dios los bendiga rica y abundantemente.

Víctor Vargas Ch.

**TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

**M.Sc. Fabricio Marcillo M.  
PRESIDENTE**

---

**M.Sc. Jerry Landivar Z.  
DIRECTOR**

---

**M.Sc. Victor Osorio C.  
VOCAL PRINCIPAL**

---

**Dra. Paola Calle D.  
VOCAL PRINCIPAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido  
de esta Tesis de Grado  
nos corresponde exclusivamente;  
y el patrimonio intelectual de la misma  
a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

---

**Alejandro P. Santos Ordóñez**

---

**Javier F. Carofilis Macias**

---

**Víctor H. Vargas Cheres**

## RESUMEN

Cojimies ubicada en el cantón Pedernales de la provincia de Manabí es el segundo centro de desarrollo de la provincia respecto a la producción de camarón blanco *Penaeus. Vannamei*. La producción de camarón comenzó alrededor de los años 70 cuando la pesca y actividades agrícolas eran actividades tradicionales. Cojimies posee cerca de 7000 ha en cultivos acuícolas, de las cuales todas son destinadas al cultivo de *Penaeus. Vannamei*.

Sin embargo, la acuicultura en la zona no ha llegado a un nivel óptimo de desarrollo ni las actividades se realizan bajo un esquema de planificación y cuidado ambiental. El presente trabajo tiene como principal objetivo describir la evolución de la acuicultura en la zona, identificar las áreas de cultivo, el estado de la infraestructura y el potencial de Cojimies para desarrollar cultivos no tradicionales. Así mismo, en este documento se analiza el impacto ambiental provocado por la actividad y se elabora una propuesta técnica para el futuro desarrollo de la zona.

Palabras clave: **Acuicultura, Cojimies, camarón, Penaeus vannamei**

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>Página</b>
RESUMEN.....	vii
INDICE.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABLAS.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
<b>CAPÍTULO I INFORMACIÓN GENERAL</b>	
1.1 Características Generales de la zona.....	1
1.1.1 Ubicación Geográfica.....	2
1.1.2 Características climáticas.....	3
1.1.3 Fuentes de agua.....	4
1.1.3.1 Características del agua del Estuario del Río Cojimíes.....	5
1.1.4 Características del terreno.....	8
1.1.5 Vías de acceso.....	9
1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector.....	10
1.1.7 Infraestructura de apoyo.....	11
1.2 Relaciones con la industria acuícola nacional.....	16
1.2.1 Proveedores.....	16
1.2.2 Clientes.....	16
1.2.3 Competidores.....	17
<b>CAPÍTULO II EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA</b>	
2.1 Evolución de especies cultivadas.....	18
2.2 Desarrollo de áreas de cultivo.....	20
2.3 Implementación de infraestructura.....	21
2.4 Evolución de metodologías de cultivo.....	23
<b>CAPÍTULO III ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL</b>	
3.1 Análisis técnico.....	30
3.1.1 Metodología de cultivo utilizadas.....	30
3.2 Impacto Ambiental.....	45
3.3 Impacto socioeconómico.....	48
3.4 Relaciones con la industria a nivel nacional.....	48
3.5 Análisis FODA.....	50
<b>CAPITULO IV PROPUESTA TÉCNICA</b>	
4.1 Propuesta para Industria acuícola actual.....	51
4.2 Propuestas de desarrollo a futuro.....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54

APÉNDICES Y ANEXOS.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	59

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>Página</b>
Figura 1.- Mapa del Cantón Pedernales.....	2
Figura 2.- Zona de Estudio.....	2
Figura 3.- Mapa de Isoyetas de Manabí.....	4
Figura 3.- Vía de acceso terrestre.....	7
Figura 4.- Vía de acceso Fluvial.....	7
Figura 5. Vía de acceso marítimo.....	8
Figura 6.- Destacamento de Policía Nacional.....	9
Figura 7.- Empresa telefónica (Pacifictel).....	10
Figura 8.- Sub-centro de salud.....	10
Figura 9.- Escuela y Colegio fiscal.....	11
Figura 10.- Centro de Desarrollo Infantil.....	11
Figura 11.- Almacén de insumos de construcción.....	12
Figura 12.- Sistema de agua entubada.....	13
Figura 13.- Productos usados para la desinfección.....	26
Figura 14.- Utilización de bacterias.....	26
Figura 15.- Origen de Postlarvas.....	27
Figura 16.- Transferencia de juveniles de camarón.....	28
Figura 17.- Uso de Fertilizantes.....	29
Figura 18.- Ciclos de producción.....	29
Figura 19.- Proteína utilizada durante el cultivo.....	30
Figura 20.- Método de alimentación.....	30

Figura 21.- Alimentación en comederos.....	31
Figura 22.- Biomasa realizada en piscinas camaroneras.....	32
Figura 23.- Pesca de piscina camaronera.....	33
Figura 24.- Entrega de camarón.....	33
Figura 25.- Análisis de Producción Camaronera.....	34
Figura 26.- Foto de secado del laboratorio.....	35
Figura 27.- Conteo de población.....	36
Figura 28.- Peso de larvas en gr.....	30

**LISTA DE TABLAS****Página**

Tabla 1.- Resultados de las muestras de agua a tres metros de profundidad en cinco estaciones del Estuario de Cojimíes.....	6
Tabla 2. Diferencia de hectáreas de camarónicas y manglar en el Estuario Cojimíes.....	6
Tabla 3. Diferencia de las metodogías de Cultivo antes y después de la enfermedad de Mancha Blanca WSSV (White Spot Syndrom Viruses) .....	20
Tabla 4. Análisis FODA.....	42

<b>LISTA DE ANEXOS</b>	<b>Página</b>
Anexo 1. Formulario de encuesta a las granjas camaroneras.....	46
Anexo 2. Formulario de encuestas a los laboratorios de post larvas de camarón.....	47
Anexo 3. Solicitud al I.M. de Pedernales sobre información general de Cojimies.....	48
Anexo 4. Tabulación de las Encuestas Realizadas.....	49

## **INTRODUCCIÓN**

La parroquia Cojimíes con 76,654 hectáreas esta ubicada en el cantón Pedernales de la provincia de Manabí. Representa el 6% de la infraestructura camaronera nacional y es donde comenzó a desarrollarse la producción en los años 70 cuando la principal actividad acuícola de la zona era la pesca artesanal.

Cojimíes posee 7,000 hectáreas de cultivo de camarón y carece de un inventario de las áreas de producción, tipo de manejo , datos de producción, tipo de especies que se cultivan, entre otros.

El presente estudio busca identificar y caracterizar los sitios de producción existentes en Cojimíes, ayudando a comprender con claridad el estado actual del desarrollo de la acuicultura en el sector, y a la vez entender hacia que áreas de estudio se deben dirigir todo tipo de esfuerzos.

Este estudio ofrecerá además a los actuales productores una visión más amplia de las fortalezas y debilidades de cada una de estas zonas para optimizar el uso de los recursos.

Para la realización de este documento se ha recorrido la zona de estudio, visitando los centros de producción y obteniendo información acerca de los procedimientos utilizados. La información ha sido recopilada mediante una encuesta que se incluye en la sección Anexos. La información presentada, por lo tanto, ha sido obtenida de las fuentes primarias y convierte nuestro trabajo en una investigación exploratoria que servirá en el futuro como base para investigaciones más específicas.

## **CAPÍTULO I**

### **INFORMACIÓN GENERAL**

#### **1.1 Características Generales de la zona**

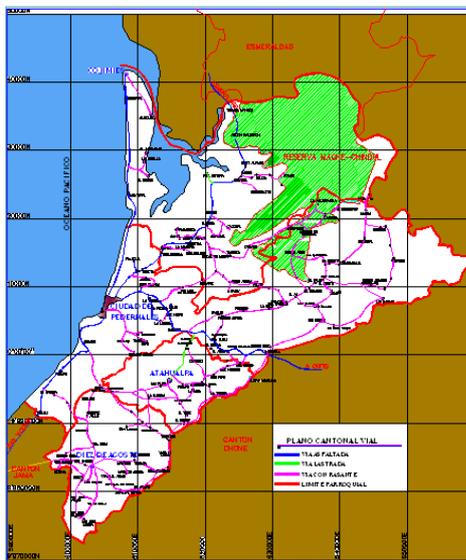
La provincia de Manabí se localiza en la región norte de la costa ecuatoriana. Limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con la provincia del Guayas, al este con las provincias de Pichincha y de Guayas y al Oeste con el Océano Pacífico. Manabí tiene una población total de 1249,073 habitantes con una superficie es de 18,872 km<sup>2</sup> y con 300 Km de línea costera. Su capital es Portoviejo y comprende los cantones de: Bolívar, Chone, El Carmen, Jipijapa, Junín, Manta, Montecristi, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Santa Ana, Sucre, Flavio Alfaro, Tosagua, Jama, 24 de Mayo, Jaramijó, Puerto López, Portoviejo y Pedernales.<sup>1</sup>

Pedernales es uno de los 20 cantones que pertenecen a la provincia de Manabí, posee una extensión 183,198 hectáreas y una población de 46,876 habitantes. El cantón

---

<sup>1</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Turismo del M.I Municipio de Pedernales

Pedernales tiene una parroquia urbana que es Pedernales y tres parroquias rurales que son: Cojimíes, 10 de Agosto y Atahualpa, como se muestra en la figura 1.<sup>2</sup>



Fuente: I.M.de Pedernales

Figura 1.- Mapa del Cantón Pedernales

### 1.1.1 Ubicación Geográfica

Las coordenadas geográficas de Cojimíes son Latitud Norte  $0^{\circ} 20' 55''$  y Longitud occidental  $80^{\circ} 02' 15''$ <sup>3</sup> y sus límites son: al norte la provincia de Esmeraldas, al sur con la parroquia Pedernales, al este con la provincia de Esmeraldas y el cantón Chone, y al oeste con el Océano Pacífico.

<sup>2</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Planificación y Desarrollo Estratégico del M.I. Municipio de Pedernales.

<sup>3</sup> Google earth Pro 2007 version 3.0 The internet



Fuente: Google Earth internet

Figura 2.- Zona de Estudio.

### 1.1.2 Características Climáticas

La zona corresponde a la clasificación bioclimática de bosque seco tropical, que se extiende desde los 6 a 300 msnm [1]. La pluviosidad varía entre los 2,500 mm y 500 mm anuales, esta fluctuación de precipitación se da por las áreas próximas al mar y las ubicadas hacia el interior del continente que poseen un bosque húmedo tropical, conocido como la reserva ecológica Mache – Chindul.

No existen registros de la fluctuación de la temperatura promedio anual en Cojimés y hacemos referencia de la temperatura promedio desde 1,976 hasta el 2000 en Pedernales que fue de 25.4 °C [2].

Presenta dos estaciones climáticas bien definidas, estación seca y estación lluviosa.

La estación lluviosa comprende los meses de Diciembre hasta Mayo, se caracteriza

por las precipitaciones de agua y elevación de temperatura tanto del aire como del agua.

La época seca, desde Junio hasta Noviembre, se caracteriza por la ausencia de lluvias y la disminución de la temperatura. [3].

No existen registros de las fluctuaciones de marea en la zona de Cojimíes porque el sector se orienta con los registros del cantón Muisne de la provincia de Esmeraldas, los cuales llegaron con un nivel medio de marea en el año 2006 de 0.0 metros el mínimo hasta la marea más alta de 3.4 metros de nivel medio del mar [4].

### **1.1.3 Fuentes De Agua**

Cojimíes por estar ubicado al este del río Cojimíes, posee una gran cantidad de agua estuarina y al limitar al oeste con el Océano Pacífico tiene gran influencia de aguas marinas. Respecto al agua de uso doméstico se utiliza agua de pozo proveniente de aguas subterráneas que se encuentran a distintas profundidades y de calidades diferentes, lográndose encontrar agua dulce a partir de los 6 metros [5].



menores de 26 °C en la entrada o boca del estuario y un poco mayores a 26 °C hacia el interior. La distribución de salinidad es prácticamente constante desde la superficie hasta los tres metros de profundidad, las variaciones más comunes son del orden de unas pocas centésimas con las aguas más densas hacia el fondo. Horizontalmente, la salinidad es marcadamente menor en ambas bocas del estuario aumentando gradualmente hacia su interior. En la bocana Bolívar (frente a Cojimíes), la salinidad superficial fue de 32,84‰, más hacia el sur, en la bocana Cojimíes 32,77‰, la salinidad se incrementa gradualmente conforme se penetra en el estuario y se avanza hacia el sur, hasta llegar a los 34,29‰ en la parte más interna del estuario [5].

Respecto a la concentración de oxígeno disuelto siempre fue superior a 6 mg/l en todos los casos. Verticalmente, en superficie se presentaron las mayores concentraciones disminuyendo hasta en unas dos décimas a tres metros de profundidad. La distribución horizontal presentó la menor concentración superficial de 6,16 mg/l en la bocana Bolívar, y la mayor de 7,52 mg/l al norte de la isla Pajarera. El pH varió entre 8,07 y 7,91 y casi siempre fue ligeramente menor a 8. Verticalmente, el pH fue ligeramente menor a los tres metros de profundidad. No se observa un patrón de distribución en sentido horizontal.

Los resultados de las muestras de agua a tres metros de profundidad en cinco estaciones y de los sedimentos de fondo en dos estaciones se presentan en la Tabla 1

**Tabla 1.-** Resultados de las muestras de agua a tres metros de profundidad en cinco estaciones del Estuario de Cojimés [5].

<b>Parámetro</b>	<b>Est. 1B</b>	<b>Est. 2B</b>	<b>Est. 3B</b>	<b>Est. 4B</b>	<b>Est. 5B</b>
<b>Agua</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
<i>Fosfato</i>	0,1	0,12	0,16	0,15	0,11
Nitrato	0,57	0,76	0,77	0,26	0,04
Nitrito	0,009	0,004	0,004	0,009	0,011
Nitrógeno Inorgánico	0,64	0,81	0,79	0,28	0,06
Fósforo Inorgánico	0,033	0,039	0,053	0,05	0,036
Sólidos Disueltos	41,91	36,32	39,32	41,64	43,23
Sólidos Suspensión.	52,3	281,6	261,5	692,9	533,6
Nitrógeno Total	7,66	1,02	NT	NT	NT
Fósforo Total	4,25	2,14	NT	NT	NT
<b>Sedimentos</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
Nitratos	0,09	0,01	NT	NT	NT
Nitritos	0,013	0,03	NT	NT	NT
Fosfatos	0,51	0,15	NT	NT	NT

### 1.1.4 Características del terreno

Cojimíes posee distintos tipos de terrenos: privados, zonas de playas, concesiones, comunas y reservas que llegan a tener 57,000 hectáreas. <sup>1</sup>

El suelo está constituido por una franja litoral con tierras bajas, enmarcadas por colinas de altura fluctuante de entre 50 y 150 metros. Los suelos son profundos y limo arcillosos, con manglares y depósitos marinos arenosos calcáreos con presencia de conchas y restos marinos. <sup>2</sup>

La evolución de las áreas de camarónicas en hectáreas y de destrucción del manglar ha ocurrido en la zona del Estuario del Río Cojimíes.

Tabla 2. Diferencia de hectáreas de camarónicas y manglar en el Estuario Cojimíes [5]

CAMARONERAS				MANGLARES		
SECTOR	CLIRSEN 95	CLIRSEN 99	Diferencia	CLIRSEN 95	CLIRSEN 99	Diferencia
Estuario Cojimíes (ha)	13,857	13,907	50	3,239	1,863	-1,376

Fuente: CLIRSEN, 1,99Σ9

<sup>1</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Turismo del M.I. Municipio de Pedernales

<sup>2</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Planificación y Desarrollo Estratégico del M.I. Municipio de Pedernales.

### 1.1.5 Vías de Acceso

Cojimies posee una carretera lastrada de 36 kilómetros de longitud que se comunica con Pedernales.



Fuente: Autores

Figura 3.- Vía de acceso terrestre

Por vía fluvial puede salir desde Puerto Tizal que está ubicado a 7 kilómetros de Pedernales.



Fuente: Autores

Figura 4.- Vía de acceso Fluvial

Además la vía marítima desde Manta o Esmeraldas usada por barcos de pequeño calado.



Fuente: Autores

Figura 5. Vía de acceso marítimo

### **1.1.6 Desarrollo Socioeconómico del Sector**

Cojimíes tiene un área de 76,654 hectáreas y una población de 12,124 habitantes. La incidencia de la pobreza está entre el 81% y el 90%, carece de servicios básicos, de cuerpo de bomberos, y de un reten de policía adecuado para el número de habitantes. El analfabetismo hasta los 15 años alcanza el 25.30%. La instrucción superior es de apenas el 3.7%. El acceso a educación básica es de 1620 alumnos de un total de 6176, es decir el 26 %. Solamente el 29.8% de la población tiene acceso a letrinas. De la misma forma solo el 29% de la población accede al sistema de recolección de basura. Las necesidades básicas están insatisfechas en un 97.70%. [6]

Las principales fuentes de ingresos la pesca artesanal de peces, concha, camarón, cangrejos y el trabajo en camaroneras. La división entre la parroquia Cojimíes y Pedernales se encuentra aledaño al sitio Cañaverl en donde se ha desarrollado una pequeña zona turística hotelera.<sup>2</sup>

El Estuario es una de las zonas costeras de más reciente integración al país, estuvo aislada hasta 1999 cuando entró en operación la carretera costanera del pacífico. También es una de las más ricas en biodiversidad por estar vinculada con la Reserva Ecológica Mache-Chindul. [5]

#### **1.1.7 Infraestructura de Apoyo**

Cojimíes al ser una parroquia rural alejada del gobierno seccional de Pedernales sufre el descuido de las autoridades competentes, ya que no posee servicios básicos como: alcantarillado, servicio de agua potable, recolección de basura y muy poca atención en los servicios de salud pública. Las figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, muestran los servicios con los que cuenta la comunidad

---

<sup>2</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Planificación y Desarrollo Estratégico del M.I. Municipio de Pedernales.



Fuente: Autores

Figura 6.- Destacamento de Policía Nacional.



Fuente: Autores

Figura 7.- Empresa telefónica (Pacifictel).



Fuente: Autores

Figura 8.- Sub-centro de Salud



Fuente: Autores

Figura 9.- Escuela y Colegio fiscal



Fuente: Autores

Figura 10.- Centro de Desarrollo Infantil



Fuente: Autores

Figura 11.- Almacén de insumos de construcción

Todo el pueblo posee cableado eléctrico, aunque su funcionamiento es muy ineficiente teniendo en ocasiones 4 horas de luz al día, su centro de recaudación se encuentra en la ciudad de Pedernales.

Posee un sistema de Agua entubada de pozo que recorre el pueblo y fue realizado con el apoyo del MIDUVI y el Municipio de Pedernales.

No existen proveedores de insumos para acuicultura en el pueblo, las granjas en su mayoría, se abastecen por las empresas proveedoras desde Pedernales.



Fuente: Autores

Figura 12.- Sistema de agua entubada

## **1.2 Relaciones con la Industria Acuícola Nacional**

### **1.2.1 Proveedores**

Los Proveedores de insumos más cercanos con los que cuentan los productores camaroneros y de laboratorios de larvas se encuentran en la ciudad de Pedernales. En Cojimíes, solamente el Sr. Galin Muñoz distribuye calcáreos e insumos de construcción.<sup>4</sup>

### **1.2.2 Clientes**

Los Camaroneros tienen dos opciones de venta de su producción; la primera es la entrega directa a las empacadoras de la zona, en Pedernales: Edpacif. S.A.; en Bahía de Caráquez: Dufer y en Manta: Oceanfish, Bilbosa, Mardex y la segunda opción de venta es al intermediario.

Este intermediario es quien fija un precio por libra de acuerdo al peso en gramos del camarón; y se encargan de vender la producción a las empacadoras.

Respecto a la producción de los laboratorios de post larvas de camarón venden su producción a los productores de camarón de la misma zona y a la provincia de Esmeraldas.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Com., pers. Sr. Galin Muñoz, Dueño distribuidora de insumos para construcción. Cojimíes.

### **1.2.3 Competidores**

Para el sector camaronero de Cojimíes los competidores son los camaroneros de otras zonas como Pedernales, Jama, Bahía, Muisne principalmente, los cuales ofertan también sus producciones a los compradores de camarón de la zona.

Para el sector de laboratorios de post larvas de camarón, sus principales competidores son los laboratorios de larva de camarón que existen fuera del sector de Cojimíes incluyendo a las otras provincias costeras del país, donde se desarrolla la larvicultura.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Com., pers. Sr. Cristian Fontaine Camaronero, Dueño de Laboratorio de Post larvas de camarón y presidente de la Asociación de camaroneros de Pedernales

## CAPITULO II

### EVOLUCION DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA

#### **2.1 Evolución de especies cultivadas.**

Durante la década del 70, la zona de Cojimíes se dedicaba a labores de pesca y labores agrícolas. El estuario del río Cojimíes se utilizaba como medio para transportar las cargas agrícolas hacia las diferentes ciudades en los barcos de poco calado que llegaban.

A mediados de los años 70 se empezaron a cerrar ciénegas para sacar las cargas de banano y otros productos agrícolas hacia el estuario, esto dejó a notar que dentro de las mismas existía una población de diferentes especies de camarón entre las que predominaba el *Litopenaeus stylirostri*, *Litopenaeus californiensi*, *Litopenaeus vannamei*, entre otras, después de cierto tiempo se vaciaron las ciénegas y se cosechó una producción que dejó ingresos.

La especie que predominó fue el *Litopenaeus vannamei* y no evolucionó ningún otro tipo de cultivo acuícola con otras especies. Teniendo en cuenta que la zona era un hábitat de diferentes organismos nombrando entre los más abundantes:<sup>6</sup>

Jaiba azul y verde (*Challinectes tropsote*) (*Challinectes aureus*), corvina (*Cynoscion phoxocephalus*), robalo (*Centropomus nigrescens*), chame (*Dormitators latifrons*), bagre (*Bagre panamensis*), concha negra (*Annadara tuberculosa*), cangrejo azul (*Callinectes sapidus*), cangrejo amarillo, camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón rayado (*Litopenaeus californiensis*) [6]

La captura de la post larva para inocular a las piscinas se la obtenía del medio silvestre y mientras se iba extendiendo la producción camaronera la captación de esta post larva no era suficiente para abastecer a las granjas de engorde del estuario por lo que se construyeron laboratorios para la producción de post larva de *Penaeus vannamei* y suplir las necesidades del sector en crecimiento.<sup>6</sup>

Los laboratorios de postlarvas iniciaban sus siembras de nauplios de dos formas:

- En la primera alternativa, se obtenían hembras grávidas o reproductoras ya fecundadas en medio silvestre que eran llevadas a los desovaderos en donde dejaban los huevos que al eclosionar permitían salir al nauplio los cuales eran sembrados en los tanques de larvicultura.

---

<sup>6</sup> Com., pers. Ing. Alejandro Carofilis. Camaronero desde 1981.

<sup>5</sup> Com., pers. Sr. Cristian Fontaine Camaronero, Dueño de Laboratorio de Post larvas de camarón y presidente de la Asociación de camaroneros de pedernales

- La segunda alternativa era la de buscar especímenes hembras y machos reproductores y fecundar artificialmente, obteniendo los huevos que luego serían nauplios.<sup>5</sup>

A inicios de 1990, el estuario de Cojimíes estaba dedicado al cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* y se habían minimizado el resto de actividades tradicionales, siendo la mayor producción en 1995 de 3 000 libras por hectárea.

A finales de 1999 apareció la enfermedad viral WSSV (White Spot Síndrome Virases) conocida como "mancha blanca", la cual progresivamente disminuyó las cantidades de camarón cosechado de 3 000 lb/ha. a 300 lb/ha

El sector camaronero tuvo que aprender a manejar el cultivo de camarón en presencia de la enfermedad viral y en los actuales momentos su producción se ha mejorado.<sup>6</sup>

## **2.2 Desarrollo de las áreas de cultivo**

La parroquia Cojimíes posee 76 654 has. de las cuales el 65% corresponden a la Reserva Mache – Chindul, el 9% es dedicado a actividades camaroneras, el 0.04 % lo conforma las playas, lo demás se encuentra distribuido entre ganadería y zona de manglar,

Hasta el año 1 995 el área de producción camaronera en la parroquia Cojimíes se estimaba que era de 5 000 ha. Desde el año 1 995 en adelante se fue incrementando

---

<sup>6</sup> Com., pers. Ing. Alejandro Carofilis. Camaronero desde 1981.

hasta llegar a un tope máximo de construcción en el año 1 999 de aproximadamente 7 000 ha. Los dueños de las granjas camaroneras poseen diferente área de producción, que oscila entre las tres hectáreas hasta cuatrocientas hectáreas.<sup>2</sup>

En cuanto a laboratorios de postlarvas de camarón se han reactivado e inclusive aumentado su capacidad de producción. La zona de Cojimíes produce alrededor de 90 millones de post larvas de *Litopenaeus vannamei* mensualmente.

### **2.3 Implementación de infraestructura**

La infraestructura en el comienzo fue rústica ya que para iniciar el cultivo se cerraba las ciénegas utilizando herramientas manuales como palas y picos, para lograr formar una especie de laguna para almacenar el agua y que se pudiese realizar el rudimentario ciclo de cultivo.

En los años 80 con el conocimiento de que la actividad era rentable, la infraestructura comenzó a desarrollarse y a evolucionar ya que se traían materiales para la construcción de compuertas, estaciones de bombeo, áreas de pesca y viviendas, este material era transportado por barco desde Manta, Pedernales y Esmeraldas al igual que el envío de maquinarias como retroexcavadoras y palas cargadoras que eran llevadas por gabarras.<sup>6</sup>

Por la rentabilidad de la actividad las personas empezaron a construir piscinas de engorde en abundancia y por la falta de asesoría en el sector, los productores de la

---

<sup>2</sup> Datos Obtenidos del Dpto. de Planificación y Desarrollo Estratégico del M.I. Municipio de Pedernales.

<sup>6</sup> Com., pers. Ing. Alejandro Carofilis. Camaronero desde 1981.

zona no tenían los conocimientos técnicos para construirlas así que lo hacían con muchas falencias. La profundidad de las piscinas es de un promedio de 60 cm., existen piscinas en diferentes tipo de suelo, tanto arenoso como limo y limo arcilloso. La gran mayoría de los productores de las piscinas son oriundos del sector y se encuentran dentro del cantón Pedernales, al estar cerca de la ubicación de las piscinas no tienen gran infraestructura de vivienda dentro de las mismas.

El camino que conecta Pedernales con Cojimíes era sólo camino de verano, así que la conexión terrestre se la realizaba por medio de la playa logrando tener horas de acceso cuando la marea lo permitía, al estar limitados por su accesibilidad vía terrestre, los muros de la mayoría de las piscinas camarónicas construidas no eran carrozables, ya que el ingreso de los insumos y el personal se lo realizaba vía fluvial desde los diferentes puntos de acceso como por ejemplo Puerto Tizal en Pedernales.

Las estaciones de bombeo hasta el momento no han cambiado su sistema de bombas centrífugas y la mayoría de las compuertas y áreas de pesca están diseñadas para la cosecha con bolso cerrado y las mismas no son de gran tamaño.

Al ir incrementándose el área de granjas camarónicas en el sector y siendo su producción considerable, grupos de personas deciden implementar la única empacadora de camarón que ha existido en el Estuario de Cojimíes la cual se llamaba Frigo Cojimíes, por razones de liquidez la empacadora se asocia a empresarios

guayaquileños y cambia de nombre a Piquerosa, la cual tenía la captación de la mayoría de la producción del sector porque no tenía ningún competidor cercano ya que las empacadoras más cercanas se encontraban en la ciudad de Pedernales, Bahía de Caráquez o en la ciudad de Esmeraldas. Al llegar la mancha blanca la empacadora quiebra y prácticamente es desmantelada por personas del sector.<sup>7</sup>

En los actuales momentos la empacadora más cercana se encuentra en Pedernales, Edpacif S.A.

#### **2.4 Evolución De Metodologías De Cultivos**

Las metodologías de cultivos ha tenido su variación a lo largo del tiempo por diferentes motivos, ya sean estos por variación de tecnología, por enfermedades o por tendencia del mercado, se debe puntualizar que el sector ha tenido diferentes problemas a lo largo del tiempo y estos problemas han hecho que se realicen cambios en su manejo, pero de todos los problemas que el sector ha sufrido hasta el momento, ninguno se ha comparado con la mancha blanca, lo que nos permite dividir a las metodologías de cultivos en los cambios hechos antes de la mancha blanca y después de la mancha blanca.

En el sector se han desarrollado diferentes metodologías de cultivos y se sembraba en su mayoría post larva silvestre y muy poco post larva producida en laboratorio. La densidad de siembra era de alrededor de cien mil animales por hectárea hasta

---

<sup>7</sup> Com., pers. Ing. Washington Aveiga Ex-Gerente de la Empacadora Piquerosa y Actual Gerente de la Empacadora Edpacif.

doscientos mil por hectárea. La supervivencia era de alrededor de un 50% a un 60%, llegando a sacar producciones de hasta tres mil libras por hectárea.<sup>6</sup>

En la tabla 3, se detalla las diferencias en las metodologías de cultivo antes de la enfermedad de Mancha Blanca y después de la misma.

Una de las consideraciones importantes en los datos de la tabla 3, es la tendencia después de la enfermedad del Síndrome de la Mancha Blanca, a utilizar postlarvas de camarón provenientes de laboratorios que empezaron la implementación de técnicas genética en los reproductores de camarón.

Además, se comenzó a utilizar probióticos tanto en el tratamiento de suelos como durante el cultivo, suprimiendo progresivamente químicos como hidróxido de calcio.

Se usaba fertilizantes como urea, nitratos de amonio o de sodio y fosfatos para lograr un crecimiento en la población de microalgas, además recambios de agua del 4 al 8% de renovación diaria para evitar que el animal se dirija a la superficie.

Con respecto al alimento balanceado proporcionado en el cultivo tenían un factor de conversión de 1.5:1 siendo el nivel de proteína más usado el de 28% y aplicado al voleo

Estas cantidades de alimento utilizadas en las piscinas lograban que se acumulara materia orgánica y se produjeran problemas en el suelo.

---

<sup>6</sup> Com., pers. Ing. Alejandro Carofilis. Camaronero desde 1981.

Tabla 3. Diferencia de las metodogías de Cultivo antes y después de la enfermedad de Mancha Blanca  
WSSV (White Spot Syndrom Viruses)

<b>METODOLOGIA</b>	<b>ANTES WSSV</b>	<b>DESPUES WSSV</b>
Densidad PL/Ha	100,000 – 200,000	70,000 – 150,000
Supervivencia %	50 – 60	37 – 74
Días de cultivo	90 – 120	50 – 150
Cosecha gr.	12 – 20	10 – 20
Procedencia PL	Silvestre	Laboratorio. Genética
Recambio %	4 – 8	2 – 3
FCA	1.5 : 1	0.6 – 2
% Proteína	28	35 – 22
Forma de alimentación	Voleo	Voleo, comederos, mixto
Tratamientos en Suelo	Hidróxido de Calcio	Probióticos

Al final de la corrida era requerida la utilización de hidróxido de calcio en una proporción de 125 Kg. por hectárea para ayudar a la regeneración del suelo previo a un secado durante unos diez días.<sup>8</sup>

El alimento balanceado se utilizaba como vehículo para transportar los diferentes insumos hacia el camarón como por ejemplo antibióticos, vitaminas, promotores de crecimientos y otros más.

Los mayores problemas en la zona eran ocasionados por bacterias tales como vibrios, rickettsias y parásitos intestinales como las gregarinas. Estos problemas se presentaban tanto en laboratorios como en camaroneras; y es por eso que en el sector se usaban antibióticos para el control y erradicación de bacterias y anticoccidiales para parásitos que retrasaban el crecimiento del animal; no se usaban muchos desinfectantes, el más utilizado era el yodo.

En cuanto al manejo de la calidad de agua se lo controlaba con la fertilización, los flujos de ingreso de agua y la aplicación de calcáreos para mantener estable el pH de la piscina, ya que el estuario no presentaba ningún tipo de factor contaminante por fábricas o algún tipo de infraestructura a gran escala que no fuese la empacadora.

Los períodos de cultivo eran entre 90 y 120 días y se obtenía camarón de unos 12 a 20 gramos. La producción camaronera en el sector era comercializada a las

---

<sup>8</sup> Com., pers. Sr. Juan Zambrano. Camaronero desde 1990.

empacadoras o a intermediarios existentes teniendo una variedad de precios para que el productor pudiese escoger la opción que más le convenía.<sup>9</sup>

En cuanto a los laboratorios, no existían muchos, debido a la gran utilización de post larvas silvestres, éstos no tenían mucha demanda, sembraban a una densidad de 120 nauplios por litro, los nauplios eran obtenidos casi en su totalidad por reproductores del medio natural. El proceso de cultivo de las post- larvas se lo realizaba en salas cerradas con temperaturas altas hasta el final de la cosecha, sacaban una supervivencia del 80%, los problemas del laboratorio de post larvas también eran ocasionados por bacterias y virus; se usaban químicos para contrarrestar los efectos nocivos para el animal. La talla de cosecha de los laboratorios era de post larva 10 a post larva 12, con un peso de 250 a 400 larvas/gr.

La comercialización era directa con el camaronero y el laboratorio tenía que colocar su producción unos quince días antes de la cosecha para no tener el riesgo de no poder vender y después tener que desechar el exceso.<sup>5</sup>

Con la llegada de la mancha blanca todo el sistema cambió, las densidades de siembra bajaron hasta 20 000 animales/ha, la alimentación era casi nula y solo se manejaba por fertilización. La cantidad de desinfectante para el agua aumentó y se aplicaron desinfectantes de más concentración para poder aplacar las altas mortalidades, el

---

<sup>9</sup> Com., pers. Ing. Rodrigo Vélez. Camaronero desde 1988. y accionista de la Empacadora Edpacif.

<sup>5</sup> Com., pers. Sr. Cristian Fontaine Camaronero, Dueño de Laboratorio de Post larvas de camarón y presidente de la Asociación de camaroneros de pedernales

bombeo o el recambio del agua se redujo al mínimo y poco a poco se fue dejando la siembra de post larva silvestre y se dirigió hacia la siembra de post larva de laboratorio. Las producciones que se lograban obtener eran de un promedio de 300 libras por hectárea, el sector fue avanzando, muchas camaroneras cerraron, otras ya que tenían deudas bancarias fueron vendidas o embargadas y el sector perdió su credibilidad económica.

Los laboratorios que producían post larva no tenían donde colocar la semilla teniendo que regalar la post larva por no tener compradores.

A partir del 2 001 las producciones empezaron a mejorar y cambios en el manejo se realizaron basados en una economía de ahorro y no de despilfarro.

En los actuales momentos se siembra las piscinas de engorde solo con postlarvas de *Litopenaeus vannamei* provenientes de laboratorio a una densidad promedio de entre 80 000 y 110 000 post larvas/ha, obteniendo una supervivencia del 50% al 60% y una producción de 1 200 lb. a 1 800 lb. por ha.

El recambio de agua es solo el necesario siendo este de un 1.5 al 2 % diarios y una fertilización leve utilizando los productos antes mencionados.

La alimentación es más controlada con el uso de comederos a razón de 20 /ha, logrando un factor de conversión de 0.8: 1 y manteniendo un nivel de materia orgánica controlada ya que se implementa el uso de probióticos en el cultivo para la

salud del camarón como para el cuidado del suelo de las piscinas de engorde. Se utiliza hidróxido de calcio en menores cantidades para regular el pH.

Se deja de usar antibióticos logrando mejoría en el contexto ambiental, y se continúa usando vitaminas, promotores de crecimiento y desparasitantes. Se realiza desinfecciones con ácidos orgánicos, yodo, formaldehídos y amonios cuaternarios para evitar los eventos que se presentan en la etapa de crecimiento.

Los periodos de cultivo son de 80 a 100 días y se cosecha un camarón de 9 a 16 gr. y la producción es vendida a empacadoras de diferentes zonas y a comerciantes que se encargan de revenderlas a otras empacadoras.<sup>10</sup>

Los laboratorios siembran los nauplios, de maduraciones que obtienen sus reproductores de camaroneras ya sean propias o no.

La densidad de siembra es de 120 nauplios por litro y su supervivencia oscila entre el 60 % y el 80%, en la mayoría de los laboratorios también usan probióticos para mantener la buena calidad del sistema de cultivo aunque algunos de ellos aún utilicen antibióticos.

---

<sup>10</sup> Com., pers. Sr. Enrique Castillo. Camaronero desde 1992 y accionista de la Empacadora Edpacif.

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL**

#### **3.1 Análisis Técnico**

Luego de sobreponerse a las bajas producciones causadas por el virus de la mancha blanca son notorios ciertos cambios en el manejo de los cultivos. Cabe destacar que en la zona hay muy pocos técnicos y por esto las metodologías usadas no se las realiza sobre la base de parámetros establecidos científicamente. Tanto para el sector de laboratorios como para el sector de camaronerías se resumió las siguientes metodologías para terminar con éxito el cultivo en ambos sistemas.

##### **3.1.1 Metodologías de Cultivos Utilizadas**

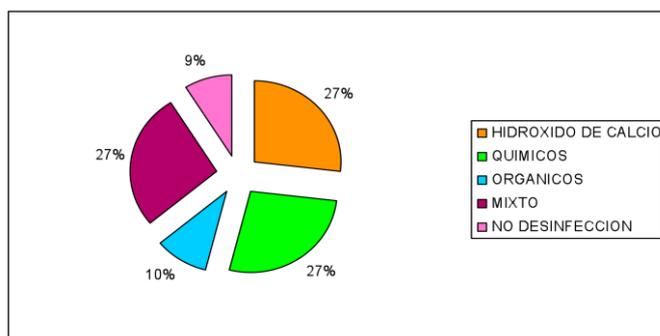
Para poder documentar los métodos, densidades, insumos, conversiones y principales problemas que experimentan hoy en día los cultivos acuícolas en Cojimíes; se realizaron encuestas a 23 camaroneros que ocupan 1 572 ha, esto el 11.30% del total

de hectáreas reportadas por el CLIRSEN, 1 999. En este capítulo se describirá de manera general los promedios obtenidos en la zona.

En la producción de piscinas de cultivo de camarón tenemos la siguiente metodología:

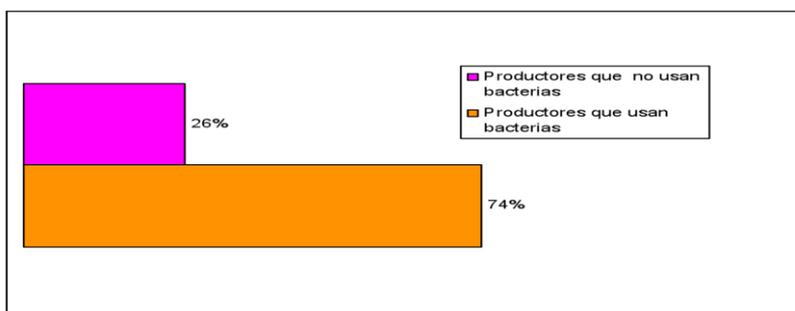
- **PREPARACIÓN DE LAS PISCINAS DE ENGORDE Y COLOCACIÓN DE LAS POST LARVAS DE CAMARÓN.**- Antes de empezar el ciclo de producción de camarón se revisan la maquinaria y se da el mantenimiento adecuado para que su funcionamiento no sea defectuoso, mientras los trabajadores preparan las compuertas y colocan mallas de 0.5 mm para que no se puedan escapar las post larvas que van a ser colocadas en las piscinas. El 10% de productores camaroneros entrevistados, llenan las piscinas con la marea para ahorrar cierta cantidad de diesel en la producción, pero esto tiene sus repercusiones en la cosecha ya que se recolecta gran cantidad de fauna propia de esta marea como pescado, jaibas, y otras especies de camarones.

De acuerdo al grafico X. el 27% de granjas camaroneras usa cal (hidróxido de calcio) para reducir la cantidad de materia orgánica, otro 27% de los encuestados utiliza un sistema mixto, un 10% de camaroneros optan por el uso de productos orgánicos y solo un 9% no desinfectan sus piscinas.



**Figura No. 13. Productos usados para la desinfección.**

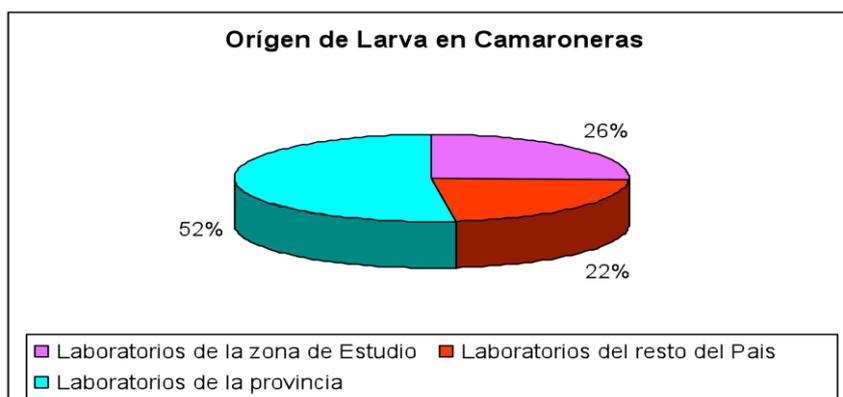
En la figura No. 14, podemos notar que el 74% de productores utilizan bacterias en su sistema de cultivo y un 26% no la utiliza.



**Figura No. 14 Utilización de bacterias.**

Se llenan las piscinas a una capacidad del 80% para luego ser fertilizadas y esperar la llegada de las post larvas.

En la encuesta realizada, tal como se presenta en la figura No. 15, el 52% de productores utilizan postlarvas de la provincia, el 26% usa postlarvas de la zona de estudio y un 22% utiliza postlarvas de laboratorios de otras zonas del país.



**Figura No. 15 Origen de Postlarvas.**

Las post larvas pueden ser colocadas en la piscina de engorde de dos maneras:

Siembra directa.- Consiste en que la post larva proveniente del laboratorio es colocada en las piscinas con un trabajo de aclimatación por temperatura y salinidad, proceso que toma entre minutos y horas dependiendo de la salinidad de la piscina y luego se procede a soltar las post larvas para que continúe el ciclo de cultivo.

Siembra por transferencia.- La otra manera es que la post larva sea sembrada en precrías (bajo el mismo parámetro de aclimatación) que no son nada más que piscinas muy pequeñas donde las post larvas son alimentadas de manera más sencilla y se pueda efectuar mayor control sobre las mismas. En ocasiones la piscina no ha sido cosechada y la larva ya se encuentra en las precrías, así se logra ser más eficiente en los ciclos por año de las piscinas de

engorde logrando disminuir hasta veinte días de cultivo en el momento en que la piscina es sembrada.

Tal como lo muestra la figura No- 13, los juveniles cosechados en estas precrías oscilan en un peso de entre cuatro mil a diez mil juveniles por libra.

Luego de colocar los juveniles en las piscinas de engorde se las alimenta para continuar con el ciclo de cultivo.

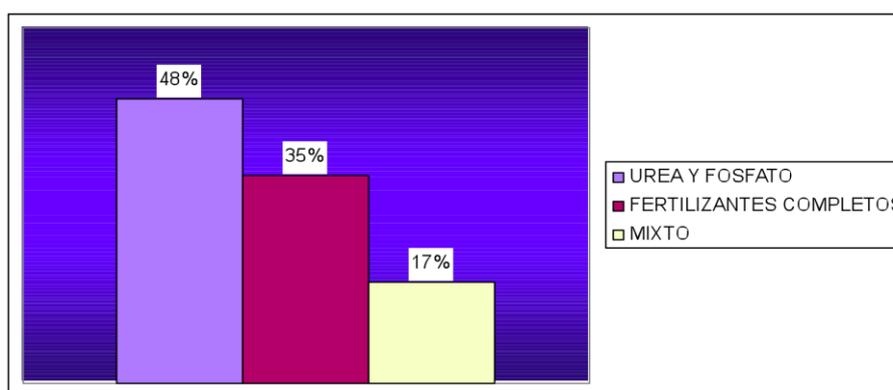
La densidad de siembra, en las camaroneras encuestadas, oscila entre 70 000 y 150 000 postlarvas por hectárea.



Fuente: Autores

Figura 16.- Transferencia de juveniles de camarón

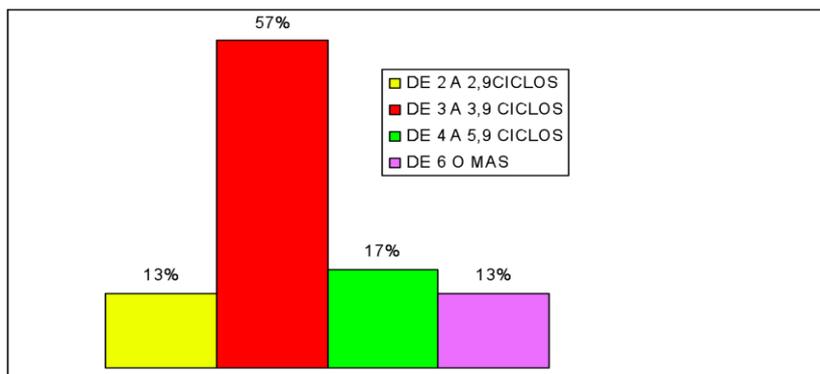
- **CALIDAD DE AGUA.-** Luego de la siembra se trata de mantener una calidad de agua , basado según las encuestas en la fertilización, donde el 43% de los productores usan urea y fosfato, un 35% utiliza fertilizantes completos y un 17% utiliza ambos hertilizantes. Figura No. 17



**Figura No. 17 Uso de Fertilizantes.**

La desinfección de las piscinas se las realiza colocando cal (hidróxido de calcio), ácido cítrico, amonio cuaternario, yodo, y formaldehídos por monitoreo de camarón (cola roja, patas amarillas, tracto digestivo entrecortado) y establecer si lo necesita o no. Normalmente el primer recambio de agua y la primera desinfección se la realiza dentro de 25 a 35 días del proceso de cultivo, ya que las mortalidades empiezan a los 30 días y en algunas ocasiones en el criadero.

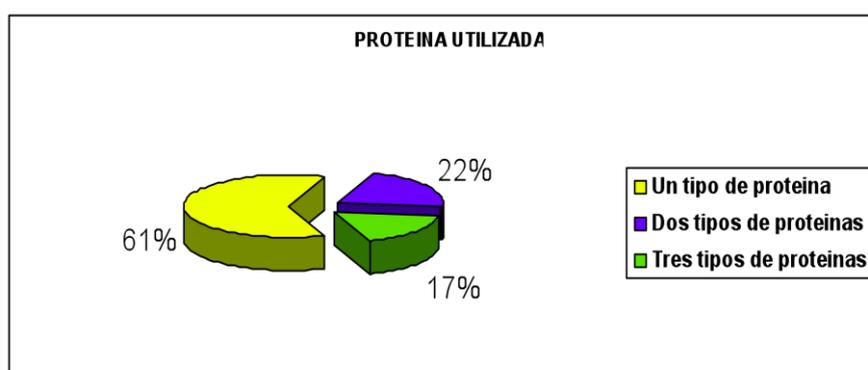
- **MANEJO DE ENGORDE.-** Los días de cultivo varían de acuerdo al sistema de siembra (transferencia o siembra directa) , van desde los 50 días hasta los 150 días.



**Figura No. 18 Ciclos de producción.**

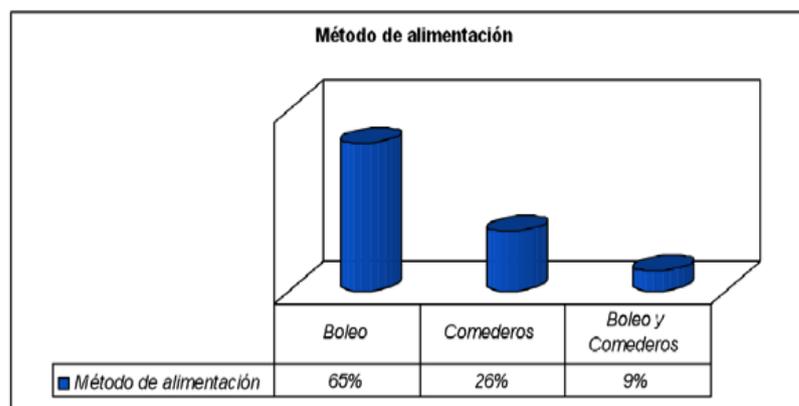
- Y es en base a estas estrategias que, de acuerdo a la figura No. 18 existe un 57% de productores que logran de 3 a 3.9 ciclos de producción al año, un 17% de 4 a 5.9 ciclos y un 13% de productores logran obtener 6 ciclos al año.

Con respecto a la alimentación, el 22% de encuestados empiezan la alimentación con un nivel de proteínas del 35% terminando el ciclo de cultivo con una proteína mas baja del 22%. En cambio, el 61% de productores, usan una sola proteína durante todo el ciclo de cultivo, tal como se observa en la figura No. 19.



**Figura No. 19. Proteina utilizada durante el cultivo.**

En la figura No. 20, el 65% de camaroneros utiliza el sistema de boleó, donde se decide la cantidad de alimento balanceado según una estimación de población realizada por el número de camarones capturados en un cierto número de lances de atarrayas en un área determinada (biomasa).



**Figura No. 20. Métodos de alimentación.**

La segunda manera usada por el 26% de camaroneros, es basada en los comederos, tal como lo muestra la figura No. 21, en la cual el alimento es colocado en los mismos y si al día siguiente no aparece rastro de alimento se le sigue incrementando la dosis. La cantidad de comederos es entre 15 y 25 comederos por hectárea. La tercera forma de alimentación usada por el 9% de camaroneros es una mezcla de uso de comederos y al boleó.



Fuente: Autores

Figura 21.- Alimentación en comederos

La conversión alimenticia obtenida va desde 0.6:1 hasta 2:1.

El 74% de productores utilizan probióticos ya sea para ayudar a recuperar los suelos de las piscinas aplicándolos al agua o para la salud del camarón adicionándolos al balanceado.

El resto del cultivo demanda de un adecuado monitoreo del animal, una correcta alimentación y el abastecimiento del agua para que culmine con éxito el cultivo.

COSECHA.- Es la última etapa del cultivo, la cual generalmente se la realiza en aguajes y comienza con la llegada del peso deseado del camarón hecho a través de biomasa previa, figura No.22, para luego buscar a quien vender la producción ya sea el intermediario o la empacadora.



Fuente: Autores

Figura 22.- Biomasa realizada en piscinas camaroneras

- Concretando el negocio el comprador se encarga de enviar los materiales de pesca para poder realizar la respectiva cosecha y es responsabilidad del productor camaronero que la textura del camarón se encuentre en estado óptimo. Existen varios métodos de pesca pero todos se basan en el uso de una maya para capturar el camarón y que el agua de las piscinas de engorde sean evacuadas, estas pescas se las realiza tanto en el día como en la noche. Figura No. 23

El rango producciones en libras por hectárea (lbs/Ha) obtenidas en la encuesta van desde 1 000 lbs/ha a 2 000 lbs/Ha, con peso promedio de 10 g a 20 g.



Fuente: Autores

Figura 23.- Pesca de piscina camaronera

Una vez realizada la cosecha, el 43.5% de los productores entregan su producto a empacadoras, el 47.8% lo entrega a intermediarios y solo el 8.7% participa de ambas opciones. Figura No. 24.

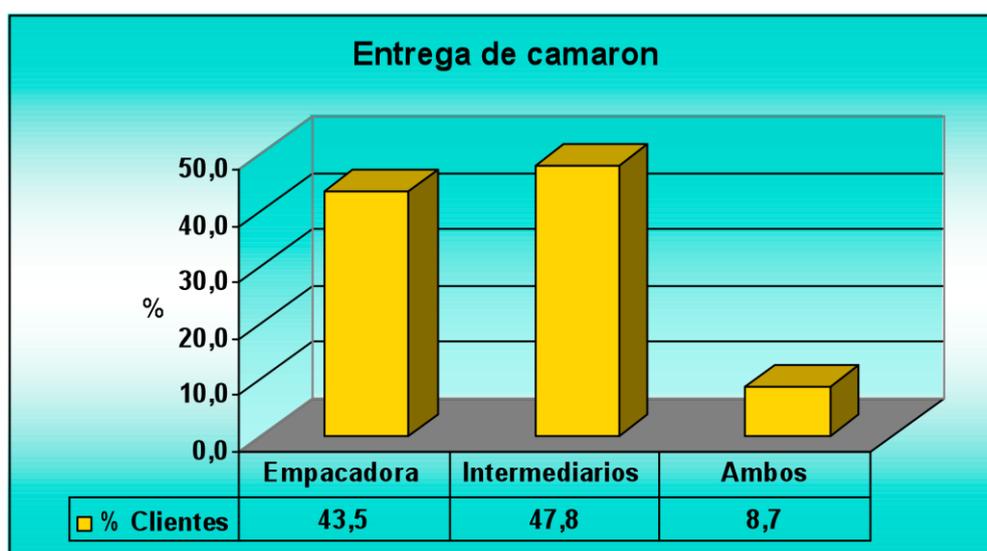
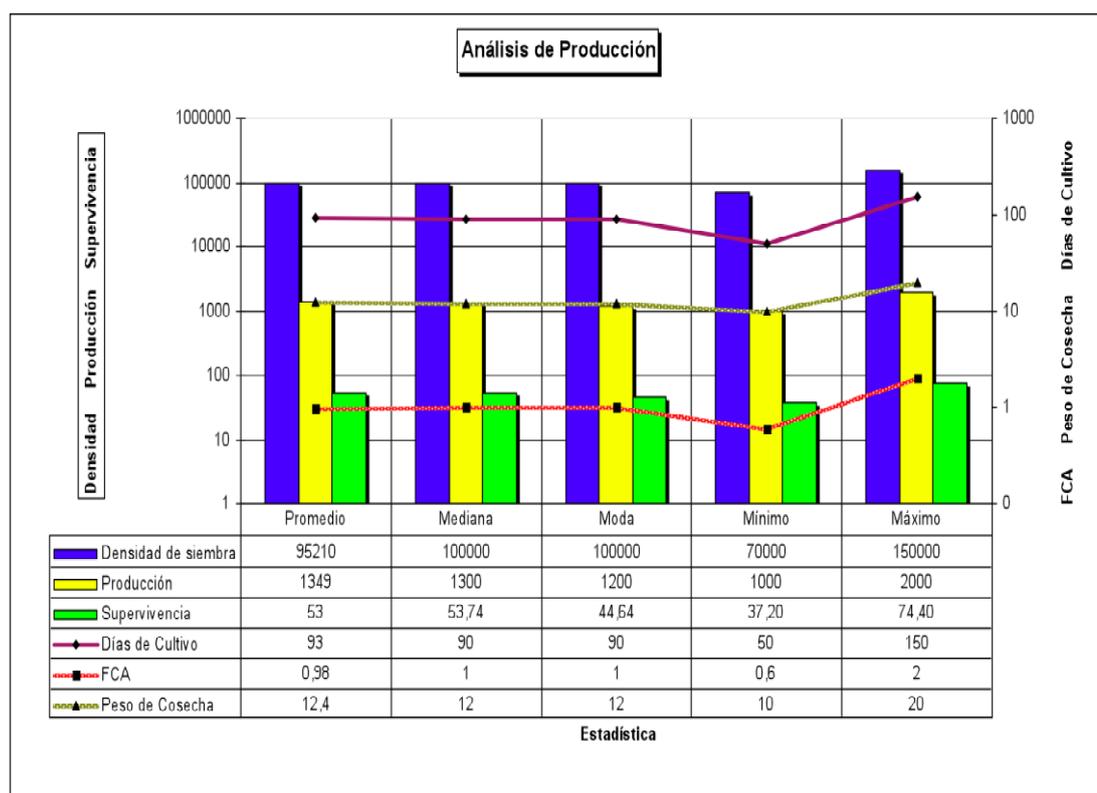


Figura No. 24. Entrega de camarón.

En la figura No. 25, los promedios obtenidos en la encuesta demuestran el avance en producción que el sector tiene, por ejemplo: la densidad promedio utilizada en esta zona es de 95210 postlarvas por hectárea, los valores de producción en libras por hectáreas tienen promedio de 1 349 lbs/Ha, con un máximo de 2 000 lbs/Ha y un mínimo de 1 000 lbs/Ha. La supervivencia promedio esta en el 53% con días de cultivo de 93 días, un factor de conversión alimenticia de 0.98 y peso final de cosecha de 12.4 gr con un máximo de 20 y un mínimo de 10 gramos.



**Figura No. 25. Análisis de Producción Camaronera.**

En la producción de laboratorios de post larvas de camarón las metodologías de cultivo establecidas son:

- **SECADO.-** En esta etapa se revisa la maquinaria para su óptimo desempeño en el ciclo y a la vez se realizan desinfecciones en términos generales en todas las líneas e implementos usados en el laboratorio. Luego de este proceso que normalmente se lo realiza en ocho días se llenan los tanques para esperar la recepción del nauplio. Figura No. 26



Figura No. 26.- Foto de secado del laboratorio Fuente: Autores

- **COLOCACION DE LOS NAUPLIOS.-** Los nauplios son traídos de fuera de la zona ya que en la misma no existen maduraciones, se aclimatan los nauplios teniendo en cuenta los factores más importantes que son: calidad de agua, la temperatura, salinidad y aireación. La densidad de siembra de nauplios por litro fluctúa de 120 a 150.

- **MANEJO DEL CULTIVO.**- En este ámbito se definen los porcentajes de recambio diarios, el tipo de alimentación y el momento en el cual deben ser aplicados los insumos para lograr que el nauplio pase todas sus etapas de crecimiento que son Zoea, Misis y post larva. Existen partes críticas en el proceso elaborado por el laboratorio, como son el paso de zoea a misis. En el ciclo deben de tener mucho control de la temperatura, calidad de agua y la cantidad de algas necesarias para el buen desempeño del cultivo; en el momento en el que el animal llegue a post larva el proceso de cuidado disminuye un poco y empezar a preparar la cosecha realizando conteo de la población como lo muestra la figura No. 27.



Fuente: Autores

Figura 27.- Conteo de población

- COSECHA.- La cosecha empieza primero al contactar y colocar quien va a comprar la larva luego de esto se deben de tener ya listas las cajas de embalaje, fundas plásticas, tanques de oxígeno, tanto como el personal requerido para esta operación, la cosecha puede durar varios días de acuerdo a como vayan vendiendo la larva. El procedimiento a seguir es previa consulta al camaronero colocar la salinidad a la cual va a transportarse la larva, puede ser desde cinco partes por mil de salinidad hasta treinta y cinco partes por mil de salinidad, luego bajar los niveles de los tanques y hacer un muestreo de peso para conocer que cantidad de animales en un gramo existen. En la zona solo se compra por peso no se compra por cubicaje que significa la cantidad de post larva en una medida de volumen. La talla de cosecha en laboratorios es de 400 a 600 postlarvas por gramo. Figura No. 28.



Fuente: Autores

Figura 28.- Peso de larvas en gr.

### **3.2 Impacto Ambiental.**

#### **A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS**

##### **A1. Tierra** **AFECTA**

- a) Suelos SI
- b) Geomorfología SI

##### **A2. Agua**

- a) Continentales SI
- b) Marinas SI
- c) Subterráneas SI
- d) Calidad SI
- e) Recarga SI

##### **A3. Atmósfera (Aire)**

- a) Clima (micro, macro) SI

##### **A4. Procesos** **AFECTA**

- a) Inundaciones SI
- b) Erosión SI

#### **B. CONDICIONES BIOLÓGICAS**

##### **B1. Flora**

- a) Árboles SI
- b) Arbustos SI
- c) Hierbas SI

d) Cosechas	SI
e) Microflora	SI
f) Plantas acuáticas	SI
g) Especies en peligro	SI
h) Barreras, obstáculos	SI

## **B2. Fauna**

a) Pájaros (aves)	SI
b) Animales terrestres	SI
c) Peces y mariscos	SI
d) Organismos bentónicos	SI
e) Insectos	SI
f) Micro fauna	SI
g) Especies en peligro	SI
h) Barreras	SI

## **C. FACTORES CULTURALES**

<b>C1. Usos del territorio</b>	<b>AFECTA</b>
a) Espacios abiertos y salvajes	SI
b) Zonas Húmedas	SI
c) Selvicultura	SI
d) Pastos	SI
e) Agricultura	SI

**C2. Recreativos**

- |                    |    |
|--------------------|----|
| a) Caza            | SI |
| b) Camping         | SI |
| c) Excursión       | SI |
| d) Zonas de recreo | SI |

**C3. Estéticos y de interés humano**

- |                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| a) Vistas panorámicas y paisajes     | SI |
| b) Naturaleza                        | SI |
| c) Paisajes                          | SI |
| d) Especies o ecosistemas especiales | SI |

**C4. Nivel cultural**

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| a) Salud y seguridad     | SI |
| b) Empleo                | SI |
| c) Densidad de población | SI |

**C5. Servicios e infraestructura**

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| a) Estructura                      | SI |
| b) Red de transporte               | SI |
| c) Red de servicios                | SI |
| d) Eliminación de residuos sólidos | SI |

**D. RELACIONES ECOLOGICAS**

- |                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| a) Salinización de recursos de agua | SI |
| b) Eutroficación                    | SI |

c) Cadenas alimenticias

SI

### **3.3 Impacto Socioeconómico**

La acuicultura en el sector tiene un impacto socioeconómico ya que una gran cantidad de personas trabajan en camaroneras y laboratorios. En camaroneras la relación de trabajadores por cada 10 hectáreas es de 1 a 1.5 de trabajadores permanentes, fuera de trabajos eventuales. En los años que el sector estuvo en crisis la población se dedicó al desarrollo turístico y volvió también al sector pesquero artesanal pero por la falta de atención de los gobiernos seccionales estas actividades no tienen el auge necesario para suplir las necesidades de trabajo de la población.

Al recuperarse la industria camaronera las personas vuelven a tener cierta capacidad económica y así en la zona aumenta el comercio interno y el consumo.

Con la reconstrucción de la carretera Pedernales - Cojimíes el transporte por playa va dejando de realizarse y las condiciones de abastecimiento de insumos son más sencillas y se reactiva también el sector transportista en la cantidad y facilidad de transporte de productos hacia las diferentes granjas camaroneras

La población al encontrar fuentes de trabajo se dedicaría menos a depredar el estuario y de manera natural se recuperaría las poblaciones de especies de peces, moluscos y crustáceos

### **3.4 Relaciones con la Industria a Nivel Nacional**

La industria acuícola en Cojimíes se involucra a nivel nacional ya que esta recibe los insumos para lograr su producción, estos provienen de diferentes regiones del país

como por ejemplo: el alimento balanceado, proviene de Guayas y ciertos productos calcáreos de ciudades como Riobamba.

La mano de obra tanto calificada como no calificada también proviene de diferentes lugares del país, aunque en poca cantidad.

Cierta cantidad de la producción de la zona, va dirigida a empacadoras que se encuentran ubicadas en otras regionales del país.

El intercambio tecnológico que debería haber entre otras áreas de acuicultura que se realiza en el país y la zona de Cojimíes es bajo, por ende el sector tiene que adaptarse a lo que cree conveniente para optimizar su producción.

### 3.5 Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena calidad de agua.</li> <li>• Disponibilidad de mano de obra</li> <li>• Mano de obra barata.</li> <li>• Costos fijos de producción bajos.</li> <li>• Impacto positivo socio económica del sector.</li> <li>• Adecuadas condiciones climáticas favorables para el cultivo de especies acuícolas.</li> <li>• Especies de interés acuícola.</li> <li>• Uso de productos de menor impacto contaminante</li> <li>• Disponibilidad de profesionales calificados en el medio, debido a la presencia de centros de formación calificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia del monocultivo que presenta un problema ocasionado por aparición de enfermedades, caída de los precios, cambios ambientales.</li> <li>• Mano de obra poco calificada.</li> <li>• Logística en su mayoría fluvial.</li> <li>• Alto nivel de vulnerabilidad ante la pérdida de producción.</li> <li>• Poco acceso a tecnología.</li> <li>• No se contemplan prácticas técnicas.</li> <li>• Falta de procesos de certificación.</li> <li>• No existen vías de acceso adecuadas.</li> <li>• En caso de precipitaciones la infraestructura de los muros puede perderse.</li> <li>• Inversión de alto riesgo.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran aceptación del producto en mercados internacionales</li> <li>• Fácil nivel de comercialización en la zona.</li> <li>• Gran potencial para futuros cultivos acuícolas utilizando la misma infraestructura que actualmente se destina sólo al cultivo de camarones.</li> <li>• Mejoramiento genético de la especie cultivada, lo cual permitirá optimizar las producciones.</li> <li>• Desarrollo de nuevas técnicas del cultivo.</li> <li>• No ha sido un área explotada al máximo en el ámbito acuícola.</li> <li>• Zona de estudio para posible desarrollo de industrias acuícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de nuevas enfermedades.</li> <li>• Falta de seriedad en el pago del producto.</li> <li>• Presión del sector ambientalista.</li> <li>• Mal tratamiento de aguas residuales de las piscinas camaroneras.</li> <li>• Riesgo en la salud humana por el uso indiscriminado de insumos sin tener ningún ámbito técnico.</li> <li>• Cambios en las regulaciones internacionales (aranceles).</li> <li>• Fenómenos naturales.</li> </ul>

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA TÉCNICA**

#### **4.1 Propuesta Para La Industria Acuícola Actual**

Este Sector no ha desarrollado su cultivo de manera tecnológica en su totalidad, esto nos indica que se puede aplicar tecnificación al sistema, y la producción promedio por hectárea podría aumentar. Pero no se debe descuidar en la conservación del ecosistema ya que este punto daría una ventaja ante un mercado internacional de tendencias ambientalistas, por ende se deben capacitar a los propietarios así como su personal en buenas prácticas de manejo para que esta industria forme un grupo sólido que luche por el desarrollo de este sector.

Estandarización en cuanto a la calidad de larva y de materia prima utilizada en el cultivo.

Asociatividad de productores tanto camaroneros, como larvicultor y proveedores de insumos con el fin de definir la estrategia de producción de la zona.

Asociatividad para negociar mejores precios tanto en insumos como en la venta de camarón, por el volumen que requieren o que ofertan.

Talleres continuos de capacitación para elevar la técnica en la zona y cumplir con los estándares mundiales.

Aplicación de los controles que demandan las Instituciones para cumplir con las exigencias del mercado internacional.

Registro en cada una de los procesos ya sea de análisis, de ensayos, de rutina de manejo, etc., de todo aquello que pueda evaluarse y/o ver la tendencia al alcanzar un resultado positivo y que pueda replicarse.

#### **4.2 Propuesta Para El Desarrollo A Futuro**

Cojimíes al poseer gran cantidad de playa con poco uso se contemplan varias opciones de desarrollo acuícola en el área de maricultura, teniendo las regulaciones legales establecidas y los estudios sobre este tipo de cultivos que confirmen la rentabilidad al implementarlos.

El sector podría desarrollar cultivos de otras especies acuícolas en el estuario, de especies no tradicionales cuyas técnicas de producción actualmente están siendo

desarrolladas como cultivos de robalo, corvina, chame, jaiba y concha negra entre otros.

Hay que aprovechar la coyuntura de los gobiernos seccionales para explotar toda la franja costera que posee Cojimíes, con el Ministerio de Turismo, el Ministerio de Inclusión Social, el Ministerio de Deporte, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Obras Públicas, y todos aquellos Ministerios que puedan involucrarse para conseguir capacitar a la población en el Servicio al Cliente, tener áreas limpias en el expendio de alimentos, que se cuenta con caminos en buen estado que permitan la movilización ya sea para transportar insumos agro-veterinarios como turistas.

Al mismo tiempo, se esta brindando Salud a los pobladores, se esta capacitando se esta involucrando a la juventud en la práctica de deporte.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Cojimíes tiene un sistema de monocultivo de camarón.

Posee laboratorios de postlarvas de camarón y sistema de piscinas de engorde.

Los Laboratorios siembran nauplios obtenidos de maduraciones externas del sector en una densidad de 120 nauplios/lit. Culminando el sistema con una sobrevivencia entre el 60% y 80% obteniendo postlarvas de entre 250 a 400 por gramo.

Las Granjas de engorde tienen un sistema extensivo, al utilizar densidades desde 8 a 11 animales por m<sup>2</sup> y obtiene producciones de hasta 1 800 lb/ha. Un sistema de recambio de un 3% y alimentación suplementaria con balanceado con una conversión alimenticia de 0.8: 1. Utilizando insumos para mejorar el sistema de cultivo.

Es una zona de producción que no es atendida por los organismos representativos del gobierno, aunque este sector aporte con el desarrollo económico del país dando plazas de trabajo y movimiento de la economía a nivel nacional e internacional.

De acuerdo al presente estudio Cojimíes posee el 6% de la infraestructura camaronera nacional. No posee infraestructura de apoyo acuícola como: Empacadora, oficina de venta de insumos (alimento balanceado, vitaminas, fertilizantes, etc.), entre otros; tampoco cuenta con oficinas de organismos como la cámara nacional de acuicultura, ni la asociación de camaroneros del cantón Pedernales.

Debido a las regulaciones ambientales el sector no puede expandir el área de cultivo del sector camaronero. Quedaría por desarrollar a futuro la maricultura en la zona de playa y el cultivo de especies no tradicionales en el estuario del río Cojimíes.

## APÉNDICES Y ANEXOS

### Anexo 1. Formulario de encuesta a las granjas camaroneras

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar**  
**Características de los centros de producción de Cojimies**

Código de encuesta: \_\_\_\_\_

<p><b>I. DATOS GENERALES</b></p> <p>1. Nombre de la Empresa _____</p> <p>2. Área Total _____ En operación _____</p> <p>3. Número de piscinas _____ Área promedio de piscinas _____</p> <p>4. Desde cuándo está operando _____</p> <p><b>II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL</b></p> <p>5. Especie cultivada _____</p> <p>6. Tipo de cultivo      Intensivo      <input type="checkbox"/>                                         Semi intensivo      <input type="checkbox"/>                                         Extensivo      <input type="checkbox"/></p> <p>7. Densidad media _____</p> <p>8.- Días de cultivo _____      10. Ciclos/año _____</p> <p>10. Producción/ha. _____      11. Conversión _____</p> <p>12. Talla de cosecha _____</p> <p><b>III. DATOS SOBRE MANEJO</b></p> <p>13. Proteína utilizada _____</p> <p>14. Tipo de alimentación:    Comederos      <input type="checkbox"/>           Voleo      <input type="checkbox"/>           Otra      <input type="checkbox"/></p> <p>15. Productos adicionales:</p> <p>    Fertilizantes _____</p> <p>    Antibióticos _____</p> <p>    Bacterias _____</p> <p>    Desinfectantes _____</p> <p>    Otros _____</p> <p>16.- Personal empleado en la granja</p> <p>    Administrativo _____</p> <p>    Técnico _____</p> <p>    Obreros _____</p>	<p><b>IV. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <p>17. ¿ Ha probado el cultivo de otras especies? Cuáles _____</p> <p>18. ¿Qué resultados obtuvo?</p> <p>Especie 1 _____</p> <p>Producción/ha. _____      Tamaño _____</p> <p>Días/ciclo _____      Conversión _____</p> <p>Especie 2 _____</p> <p>Producción/ha. _____      Tamaño _____</p> <p>Días/ciclo _____      Conversión _____</p> <p>19. ¿Por qué no continuó con el cultivo?</p> <p>_____</p> <p><b>V. INFORMACIÓN SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:</b></p> <p>20. Mencione sus principales proveedores de</p> <p>    Larva _____</p> <p>    Balanceado _____</p> <p>    Fertilizantes _____</p> <p>    Antibióticos _____</p> <p>    Bacterias _____</p> <p>    Desinfectantes _____</p> <p>    Otros _____</p> <p>21. ¿A quién vende principalmente su producción?</p> <p>_____</p> <p><b>VI. INFORMACIÓN ADICIONAL</b></p> <p>22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>23. Otra información</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>LLENADO POR: _____</p> <p>FECHA: _____</p>
---	---

## Anexo 2. Formulario de encuestas a los laboratorios de post larvas de camarón

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar**  
**Características de los centros de producción de la Parroquia Cojimies**

Código de encuesta: \_\_\_\_\_

<b>I. DATOS GENERALES</b> 1. Nombre del Laboratorio _____ 2. Volumen total _____ En operación _____ 3. Número de tanques _____ Volumen de tanques _____ 4. ¿Desde cuándo está operando? _____		<b>IV. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> 17. ¿Ha probado el cultivo de otras especies? Cu? ¿Cuáles? _____ 18. ¿Qué resultados obtuvo? Especie 1 _____ Talla _____ Supervivencia _____ Días/ciclo _____ Especie 2 _____ Talla _____ Supervivencia _____ Días/ciclo _____	
<b>II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL</b> 5. Especie cultivada _____ 6. Tipo de cultivo 1 fase <input type="checkbox"/> 2 fases (raceways) <input type="checkbox"/> Con Antibióticos <input type="checkbox"/> Sin Antibióticos <input type="checkbox"/> Con secado <input type="checkbox"/> Continuo <input type="checkbox"/> 7. Densidad de siembra _____ 8.- Días de cultivo _____ 9. Corridas/año _____ 10.- Supervivencia _____ 11. Talla de cosecha _____		<b>V. INFORMACIÓN SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:</b> 20. Mencione sus principales proveedores de Nauplio _____ Algas _____ Artemia _____ Balanceado _____ Antibióticos _____ Bacterias _____ Probióticos _____ Otros _____ 21. ¿A quién vende principalmente su producción? _____	
<b>III. DATOS SOBRE MANEJO</b> 13. Tipo de proteína utilizada _____ 14. Porcentaje de recambio de agua: _____ 15. Productos adicionales: Fertilizantes _____ Antibióticos _____ Bacterias _____ Probióticos _____ Promotores de crecimiento _____ Otros _____ 16.- Personal empleado en el laboratorio Administrativo _____ Técnico _____ Operarios _____		<b>VI. INFORMACIÓN ADICIONAL</b> 22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo: _____ _____ _____ 23. Otra información _____ _____ _____	
		LLENADO POR: FECHA:	

## Anexo 3. Solicitud al I.M. de Pedernales sobre información general de Cojimies

**I. MUNICIPALIDAD DE PEDERNALES**  
**PEDERNALES MANABI - ECUADOR**



Especie Valorada  
 USD. 1.00

Nº 06789

SR.

OSCAR ARCENTALES NIETO

ALCALDE DEL MUY ILUSTRE CANTON PEDERNALES

Ciudad:

De mis consideraciones.

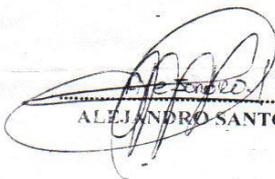
Conociendo su alto espíritu de colaboración solicitamos a usted muy comedidamente información general sobre la parroquia Cojimies, ya que estamos realizando nuestro tema de tesis en la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.

Esta información va a ser requerida del departamento de planeacion y desarrollo y del departamento de turismo.

Seguro de contar con su apoyo desde ya le quedamos muy agradecidos.

Ate

  
 FERNANDO CAROFILIS M.

  
 ALEJANDRO SANTOS

  
 VÍCTOR VARGAS

MUNICIPALIDAD DE PEDERNALES:

CERTIFICO: QUE LA PRESENTE DOCUMENTACION  
 FUE PRESENTADA EN ESTE DESPACHO.

FECHA 09-01-07 HORA 9:14



  
 SECRETARIO MUNICIPAL

#### Anexo 4. Tabulación de las Encuestas Realizadas

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Cañadas, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador. 197 pp. Google earth pro 2007 Print vs. the Internet.
- [2] Zonificación Agroforestal de la Provincia de Manabí. Julio 2005. SDS. Informe número 3.
- [3] Desertificación en Manabí. Julio 2005. SDS. Informe número 2.
- [4] INOCAR, Tabla de Mareas del 2007.
- [5] Informe preliminar de la calidad de las aguas del estuario de Cojimíes, entre las provincias de Esmeraldas y Manabí. Ecocostas, Guayaquil, Ecuador 2006.
- [6] INEC 2001, SIISE 2001.
- [7] 2001 Instituto Nacional de Pesca. Catálogo de Peces, Crustáceos y Moluscos de Mayor Importancia Comercial en Ecuador. Sheila Massay, Jorge Correa, Elba Mora 1993. Guayaquil- Ecuador

Anexo 4. Tabulación de las Encuestas Realizadas

DATOS GENERALES							DATOS SOBRE PRODUCCION ACTUAL					
No.	NOMBRE DE LA EMPRESA	AREA		NUMERO DE PISCINAS	AREA PROMEDIO DE PISCINAS	DESDE CUANDO ESTA OPERANDO	DENSIDAD MEDIA	DIAS DE CULTIVO	CICLOS POR AÑO	PRODUCCION EN LB/HA	CONVERSION ALIMENTICIA	TAMAÑO DE COSECHA (gr)
		TOTAL	EN OPERACIÓN									
1	VIRGINIA VELASCO	60	60	9	6	1980	100000	60	6	1500	1:1	12
2	ALEJANDRO CAROFILIS	85	85	14	6	1981	100000	80	4	1200	0,8:1	10
3	OSCAR ARCENTALES	65	65	8	8	1983	100000	90	3	1800	1,1:1	14
4	CRISTIAN FONTAINE	30	30	9	6	1985	100000	50	7	1200	1,5:1	12
5	MIGUEL VELASCO	60	60	12	8	1988	100000	90	3	1000	0,8:1	12
6	RODRIGO VELEZ	250	250	30	8	1988	80000	90	3,5	1300	0,9:1	12
7	JUAN ZAMBRANO	90	90	10	9	1990	90000	100	3	1300	0,8:1	12
8	NESTOR CEVALLOS	20	20	4	5	1990	70000	90	3,5	1200	1:1	13
9	CAMARONERA CORAL	200	200	20	10	1990	100000	100	3	1500	1:1	13
10	MILTON BUCHELI	120	120	10	10	1990	100000	90	4	1500	1:1	12
11	ORLANDO BARRENO	7	7	1	7	1990	90000	65	6	1200	1:1	12
12	SEGUNDO FARIAS	8	8	2	4	1990	150000	120	2,5	1800	1,2:1	16
13	ANGEL INTRIAGO	10	10	2	5	1990	100000	150	2,2	2000	2:1	20
14	ASTOLFO LOOR	40	40	5	8	1991	100000	90	3	1800	1,1:1	14
15	ENRRIQUE CASTILLO	150	150	18	8	1992	100000	100	3	1100	0,8:1	11
16	VICENTE CEVALLOS	37	31	3	12	1992	100000	100	3	1200	1:1	11
17	JACINTO GARCIA	28	28	7	4	1997	100000	90	4	1200	1:1	12
18	GABRIEL ALCIVAR	38	38	5	7	1997	100000	150	2,2	2000	2:1	20
19	RAFAEL RAMIREZ	3	3	1	3	1998	80000	100	3	1400	1,1:1	14
20	JORGE GONZALEZ	65	65	6	10	2000	80000	110	3	1400	1,2:1	16
21	JHONNY MORITCA	33	33	3	9	2003	100000	90	3,5	1100	1:1	11
22	GALIN MUÑOZ	143	143	20	7	2004	100000	90	3,5	1200	1:1	12
23	RUBEN SUAREZ	30	30	4	6	2004	100000	80	4	1100	0,6:1	10