

“Caracterización y Propuesta Técnica de la Acuicultura en la Zona de Chanduy, Provincia del Guayas”

Mejillones Ronald⁽¹⁾, Ocaña Luis⁽²⁾, Vicuña George⁽³⁾ y Álvarez Marcos⁽⁴⁾.

(1) Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM) Especialización Ingeniería en Acuicultura
rmejillo@espol.edu.ec

(2) (3) Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM) Especialización Acuicultura
locana@espol.edu.ec gvicuna@espol.edu.ec

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

(4) Director de tesis, Doctor en Biología
malvarez@espol.edu.ec

Resumen

*Este trabajo tiene como objetivo describir la evolución y desarrollo de la acuicultura en la parroquia Chanduy, nos describe las características que identifican a la zona y como ésta se relaciona con la industria a nivel nacional y a través de una encuesta recopilamos información que nos permite proporcionar datos de producción, estrategias de manejo, además de un estimado del área dedicada a la acuicultura en la zona de estudio. Es así, que podemos decir que el sector de Chanduy se dedica principalmente al cultivo de *Litopenaeus vannamei* con 2358 ha. de piscinas camaroneras en las cuales se produce un promedio de 1400 Kg./ha./año y una supervivencia promedio de 64%, un peso cercano a 11 g. y un periodo de cultivo de 130 días. Este documento presenta también una evaluación de los principales componentes ambientales que se ven afectados por la actividad, analiza las principales fortalezas y amenazas al sector camaronero y presenta una propuesta técnica para afrontar los problemas actuales y sugerencias para un desarrollo a futuro del sector. En conclusión, aunque en Chanduy existen problemas de crecimiento por hipersalinidad, un adecuado manejo técnico ha permitido lograr un sistema productivo, eficiente y generador de empleos.*

Palabras claves: Chanduy, Hipersalinidad, *Litopenaeus vannamei*, Acuicultura, Camaroneras

Abstract

The objective of this document is to describe the evolution and development of the Chanduy aquaculture production. This document describes the characteristics that identify this zone and how it is related to the industrial sector in Ecuador. A poll was used to collect production data, technical management and total area from the aquaculture sector in this zone. Thus, Chanduy zone is dedicated mainly to the shrimp aquaculture with a total production area of 2358 has of shrimp farms. The average shrimp production data is 1400 kg/ ha /year, survival rate of 64%, a final individual weight near 11 grams and a culture period of 130 days. Also, this paper presents an evaluation of the principal environmental components that affects shrimp production, analyze the principal strengths and menaces to the shrimp production industry, presents a technical proposal to face the current problems and suggests alternatives for the future development of shrimp aquaculture. Concluding, even though in Chanduy sector exist shrimp growth problems due to hypersalinity, an adequate technical management has accomplished a productive, efficient and employment generator shrimp production system.

Key words: Chanduy, Hypersalinity, *Litopenaeus vannamei*, Aquaculture, Shrimp farms

1. Introducción

Chanduy es una parroquia rural perteneciente al cantón Santa Elena de la provincia del Guayas. Se encuentra ubicada al suroeste de la provincia. Sus coordenadas geográficas son: 2°24'4" S y 80°40'54" O. Tiene una extensión de 875.73 Km² (86573 has) y representa el 14.32% de la Península de Santa Elena estimada en 6050 km² [1]. La Zona que abarcará el presente estudio comprende a las comunas ubicadas a

lo largo de la costa, esto es: El Real, Puerto de Chanduy, Manantial de Chanduy, San Rafael, Tugaduaja y Engunga. Las cuales presentan un desarrollo acuícola sobre el cual nos enfocaremos.

El clima general de la zona de Chanduy es definido como tropical ecuatorial semiárido según la clasificación de Papadakis [2]. Con precipitaciones medias anuales de 300 mm aproximadamente que se producen básicamente en la estación lluviosa comprendida de Enero a Mayo. Esta situación

condicionó el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes de la región [3]. La temperatura del aire promedia entre 22 y 26 ° C. dependiendo de la época del año El sector esta azotado continuamente por vientos y olas del sur [3], con una velocidad promedio anual para los últimos 10 años de 3.43 m/s [4].

La principal fuente de agua en la zona de Chanduy es sin duda el mar que baña sus costas, pero no es la única ya que el sector cuenta con otras fuentes que aunque no son abundantes son explotadas por la industria acuícola de la zona tales como los ríos Verde y Zapotal en la época lluviosa, aguas subterráneas utilizadas como fuente de agua de las comunas del sector y el agua proveniente del proyecto de riego de CEDEGE transvase Chongón que pasa por la comuna San Rafael y puede constituir un recurso a ser explotado en el futuro.

La Parroquia Chanduy cuenta con vías de acceso de primer, segundo y tercer orden que comunican a ésta con la autopista Guayaquil – Salinas.

Chanduy cuenta con 14940 habitantes, de los cuales 7754 son hombres y 7186 mujeres que representan el 52% y 48% respectivamente. La población económicamente activa representa el 32,8% que equivale a 4910 personas aproximadamente y esta conformada mayormente por hombres, y esto representa el 13.7% de la PEA del cantón Santa Elena [5].

Existe en el país una gran industria dedicada al desarrollo de la acuicultura y gran parte de la misma se encuentra ubicada en la provincia del Guayas. Esto le permite a Chanduy tener a su disposición una gran red de proveedores que llenan la mayoría de las necesidades del sector y clientes para los productos acuícolas que en la zona se producen ya sean estos postlarvas o camarón.

Como parte de este desarrollo la industria a nivel nacional cuenta también con centros educativos de nivel superior como la ESPOL, Universidad de Guayaquil, entre otras que preparan el recurso humano capacitado para afrontar los desafíos que la actividad presenta. Además, cuenta con centros de investigación como la Fundación Cenaim-ESPOL que busca nuevas tecnologías y mejorar las existentes para fomentar el desarrollo del sector.

2. Metodología

Para el presente estudio se realizaron encuestas a las unidades de producción acuícola de la zona a fin de cuantificar las áreas dedicadas a la acuicultura y evaluar los niveles de producción, desde los inicios de la actividad hasta la actualidad, poniendo énfasis en el período de incidencia del virus de la mancha blanca ya que éste marcó un punto de inflexión en la producción acuícola nacional.

3. Evolución de la acuicultura en la zona

3.1. Desarrollo de áreas de cultivo

La producción camaronera en Chanduy tiene una historia de aproximadamente 25 años en que se inició la construcción de las primeras camaroneras de la zona y ha tenido un rápido crecimiento basado en los conocimientos que ya se tenía en esa época en aspectos de construcción y manejo. La industria camaronera se inició en Chanduy a inicios de la década del 80 con la construcción de la Camaronera Chanduy perteneciente al grupo Santa Priscila en un terreno ubicado entre Chanduy y Tugaduaja y dio pie al desarrollo de la actividad que ahora se extiende a las comunas Engunga, San Rafael, El Real y Manantial de Chanduy.

La zona cuenta en la actualidad con 2358 hectáreas dedicadas al cultivo semi-intensivo de camarón, de las cuales 2133 has se encuentran operativas lo que representa un 90.5 % del total existente, lo cual es un indicativo notable de la recuperación del sector acuícola frente a la crisis que vivió el sector a partir de 1999.

3.2. Intensidad de cultivo y niveles de producción

Para evaluar la intensidad de cultivo en el presente documento dividimos nuestro estudio en tres etapas:

- Antes de la Mancha blanca (desde inicio de actividad hasta 1998)
- Durante la incidencia fuerte de la Mancha blanca (1999 – 2002)
- Después de la Mancha blanca (2003 hasta actualidad)

Para todas las camaroneras encuestadas se evaluó los datos de producción, supervivencia, peso de cosecha, días de cultivo, densidad de siembra y factor de conversión alimenticia (FCA).

Tabla 1. Cuadro comparativo de los niveles de producción en tres periodos diferentes de la actividad

	Antes Mancha Blanca	Durante Mancha Blanca	Después Mancha Blanca
Densidad (pl/m ²)	13,7	7,1	9,5
Supervivencia (%)	57,2	14,1	63,9
Producción (lb/Ha)	1502	363	1237
Peso cosecha (g)	11,7	9,4	10,7

Días de cultivo	116	113	115
FCA	1,3	1,4	1,0

4. Análisis de la situación actual

4.1. Análisis técnico

La densidad de siembra promedio para la zona es de 9,5 postlarvas por metro cuadrado (pl/m²) aproximadamente lo cual sitúa al cultivo como semi-intensivo. Siendo la densidad más frecuente de 10 pl/m².

La producción presenta una gran variación entre las camaroneras encuestadas dependiendo del grado de tecnificación y de las diferentes estrategias de manejo utilizadas en la zona. El dato de producción que con mayor frecuencia se registra en el sector es de 1700 lb.ha⁻¹ sin embargo la media de producción para la zona es de 1237 lb.ha⁻¹ lo que deja ver que existe un potencial para mejorar la producción estandarizando las metodologías de cultivo para aplicarlas a las camaroneras con menor rendimiento.

La supervivencia se comporta de manera muy similar que la producción y la zona se maneja con un promedio de 64% sin embargo, se registran supervivencias que van desde 40% hasta 75% como mínimo y máximo ante lo cual se aplican los mismos criterios que describimos anteriormente para la producción a fin de mejorarla.

Una característica poco favorable de Chanduy es la elevada salinidad con que se trabaja en las camaroneras del sector, con valores que van desde 40 ups en el mejor de los casos hasta 60 ups en las camaroneras que utilizan agua de pobre calidad o que poseen menor capacidad de bombeo. Esto lleva a crecimientos semanales bajos que llevan a pesos de cosecha no mayores que 11 g y a la vez incrementa los días de cultivo por ciclo (130 días en la mayoría de los casos), teniendo como promedio 115 días y llegando incluso a 150 días en ciertas granjas. El factor de conversión alimenticia (FCA), también se ve afectado por el incremento de los días de cultivo y aunque el promedio para la zona es de 1.00 que se puede considerar como bueno, se registran valores que van desde 0.7 hasta 1.8 lo cual nos indica que se debe trabajar en mejorar el manejo de la alimentación dado que en la actualidad el alimento balanceado es el principal rubro en los costos de producción.

4.2. Metodologías de cultivo utilizadas

La zona de Chanduy tiene por característica la siembra directa de postlarvas con el 69% de las camaroneras encuestadas mientras que apenas un 8% se dedican a la siembra por transferencia de juveniles provenientes de

precriaderos. Existe otro grupo de camaroneras (23%) que utilizan los dos sistemas.

El método de alimentación más utilizado en la zona de Chanduy es la alimentación al boleó, que lo aplican un poco más de la mitad de las camaroneras del sector. Mientras que el 31% alimentan exclusivamente en comederos, normalmente de diseño circular en número de 15 a 20 comederos por hectárea, dejando un 15% que utilizan un sistema combinado ya sea porque utilizan comederos sólo como muestreadores de consumo (1 a 3 comederos por hectárea), o comederos como parte de su protocolo en piscinas que presentan bajo crecimiento o que se tienen sospechas de baja población.

En cuanto a dosis de alimentación se nota cierta paridad entre una y dos dosis al día, normalmente la alimentación se la realiza en las horas de la mañana para los que realizan una sola dosis, mientras que los que utilizan dos dosis aplican en la mañana el 35% de la ración total y el 65% restante es suministrado en la tarde. Ninguna de las camaroneras encuestadas alimenta en la noche.

La frecuencia de alimentación que se utiliza mayormente es de 6 días a la semana dejando descansar la piscina un día, aunque existe un 23% que alimenta todos los días y el 8% que lo hace pasando un día.

El tratamiento al agua más utilizado en nuestra zona de estudio es la aplicación de hidróxido de calcio el cual es utilizado en el 69% de las camaroneras encuestadas. Se utiliza diluida con agua de la piscina y aplicada al voleo y se la usa como medio de desinfección además de regular el pH a la piscina. Luego, la aplicación de carbonato de calcio y probióticos es utilizada en el 31% y 23% de las empresas respectivamente. Es importante acotar también que el 23% de las camaroneras visitadas no utilizan ningún tipo de tratamiento al agua durante el ciclo de cultivo.

De igual manera el tratamiento más utilizado al suelo es la aplicación de hidróxido de calcio para ayudar a la oxidación de materia orgánica y regular el pH. La aplicación de este método es con la piscina seca y el producto sin diluir y es utilizado en 3 de cada 5 camaroneras de la zona. Otro producto utilizado pero en menor escala es el carbonato de calcio con el 15% y un 23% que no utiliza ningún tipo de tratamiento al suelo.

4.3. Impacto Ambiental

La actividad camaronera como cualquier actividad productiva en la que interviene el hombre causa un impacto ambiental al entorno en el cual se desarrolla y entre los principales componentes ambientales que se ven asociados e influenciados a esta actividad tenemos los siguientes:

Componentes Físicos

- **Agua Superficial**, tiene un impacto negativo pues las camaroneras al expulsar las aguas de desecho no realizan un adecuado tratamiento para que dichas aguas regresen con una mejor calidad.
- **Agua Subterránea**, por lixiviación las aguas de las piscinas van a contaminar en algún momento las aguas subterráneas lo que supone un impacto negativo al ambiente.
- **Suelo**, su impacto es negativo debido a la salinización de los mismos y que se vuelven improductivos para otra actividad, además de la acumulación de materia orgánica.
- **Aire**, las emisiones de dióxido de carbono por parte de los motores de las bombas hacen que su impacto sea negativo para el ambiente

Componentes Bióticos

- **Flora**, Se causó un impacto negativo al momento de construir las piscinas camaroneras alterando la flora existente.
- **Fauna**, La actividad camaronera causó un impacto negativo a la fauna acuática en especial cuando se capturaba postlarvas silvestres, pues con éstas venían otras especies como alevines de peces y otros crustáceos en su forma larvaria.
- **Paisaje**, al modificar el paisaje natural se afecta negativamente a la zona, más aún cuando el sector cuenta con un gran potencial turístico.

Componentes Socioeconómicos y culturales

- **Empleo**, La actividad camaronera ha generado un fuerte impacto positivo para las personas que habitan en el sector creando fuentes de empleo y desarrollo para la zona.

4.4. Impacto Socioeconómico

La actividad camaronera genera múltiples fuentes de trabajo ya sea de forma directa o indirecta. De forma directa a través de la contratación de mano de obra que labora en la producción camaronera, tal es el caso de las comunas Engunga y Tugaduaja en las que aproximadamente el 60% de los hombres en edad productiva labora en las camaroneras del sector debido a la existencia de convenios entre las comunas y las empresas existentes al momento de adquirir las tierras, lo cual sucede en el resto de las comunas en menor grado pues existe la alternativa de la pesca como fuente de trabajo. Otra fuente de trabajo directa es la recolección de barbasco que da trabajo a unas 20 familias en la comuna Tugaduaja lo que representa en promedio 225 sacos por mes y tiene como destino principalmente las camaroneras de la provincia de El Oro. Mientras que indirectamente se crean fuentes de empleo para los habitantes de la zona tales como centros de abastos, ferreterías, talleres mecánicos, servicios de transporte varios, etc. Lo cual representa un impacto socioeconómico positivo para la zona.

4.5. Relaciones con la industria a nivel nacional

La actividad camaronera mantiene una amplia actividad con varias industrias a nivel nacional, es así, que sectores como el de la transportación han desarrollado empresas dedicadas a suplir las necesidades de transporte de materias primas, insumos, combustibles, además de la producción ya sea por vía terrestre, marítima o aérea convirtiéndose en un punto de apoyo para mantener una buena logística en las empresas.

La agricultura es otra industria relacionada con el sector camaronero dada la alta demanda de subproductos agrícolas (polvillo de arroz, harina de maíz, harina de trigo, etc.), utilizados en la fabricación de los piensos para la alimentación de los camarones al igual que el sector pesquero a través de la comercialización de harina, aceites y solubles de pescado con los mismos fines.

Uno de los productos más utilizados en la zona como se describe en el capítulo 3.1.1 para tratamientos de agua y suelos son los productos calcáreos ya sean hidróxidos, carbonatos, etc. por lo que se han desarrollado varias empresas dedicadas a la extracción de estos productos en canteras tanto en la costa como en la sierra.

Otra industria que mantiene estrechas relaciones con la actividad camaronera es la de maquinarias, vehículos y equipos que son ampliamente utilizados tanto en la construcción de los estanques y sistemas de bombeo como en las plantas procesadoras de camarón y las de alimento balanceado.

Para finalizar por ser la industria camaronera una de las más grandes en el país tiene gran influencia en el sistema financiero nacional a tal punto que muchas entidades tuvieron más de un problema cuando la actividad pasaba por momentos de crisis llegando al punto de negar cualquier tipo de crédito al sector. Afortunadamente con el pasar de los años y el aumento de las producciones poco a poco se ha ido recuperando la confianza en el sector.

5. Análisis FODA

5.1. Fortalezas y debilidades

Fortalezas

- Personal técnico calificado.
- Logística de acceso no complicada y cercanía con principales puertos.
- Uso controlado de productos tradicionales, reduciendo el costo por hectárea.

- Sistemas de manejo mejorado, causando un menor impacto en el medio ambiente con la reducción del uso de productos químicos y antibióticos.
- Margen de rentabilidad bueno que permite que la actividad continúe siendo un buen negocio.

Debilidades

- Altas salinidades de la zona, impidiendo un óptimo crecimiento de los camarones, alargando los días de cultivo.
- Falta de preparación y personal capacitado para determinadas áreas de trabajo.
- Falta de apoyo por parte del gobierno para investigaciones de mejoras de producción, por lo que estamos sometidos a que cualquier alteración del medio sea fatal para la industrias.
- Dificil crédito bancario para productores medianos.
- Falta de diversificación de los cultivos que convierten a la zona en un monocultivo de *L. vannamei*.
- Poca comunicación entre los productores de la zona que no permite el intercambio de metodologías para mejorar la producción.

5.2. Oportunidades y amenazas

Oportunidades

- Incentivar la certificación (Naturland, ACC, etc.) de las empresas dedicadas a la acuicultura a fin de promover un producto diferenciado y de mejor calidad que sea mejor remunerado.
- Estandarización de las metodologías y sistemas de monitoreo para crear un paquete tecnológico que optimice la producción de una manera sustentable.
- Obtener un camarón genéticamente mejorado con rápido crecimiento y alta supervivencia.
- Diversificación de las especies de cultivo que sean rentables.
- Diferenciación de nuestro producto mediante la creación de una “Marca País” que nos permita obtener un mejor precio internacional.

Amenazas

- Políticas de comercio exterior no estables, estando sujetos a la elevación de los aranceles e impuestos.
- La sobreoferta del producto por la introducción de nuestra especie por parte de otros países productores que conllevan a la baja del precio internacional.
- La disminución de las empresas exportadoras que pueden llevarnos a una situación de “oligopolio” como sucede con el banano.
- Inseguridad permanente en la zona, debido a las personas que constantemente tratan de hurtar las producciones.
- Enfermedades virales como YHV y NIM que son un peligro latente que podría llegar a nuestro medio.

- Desechos producidos por otras industrias presentes en la zona como las que procesan el pescado que desmejoran la calidad del agua.
- Desastres naturales como el fenómeno de El Niño que puede dañar la infraestructura existente.

6. Propuesta Técnica

6.1. Propuestas para la industria acuícola actual

La implementación de precriaderos y sistemas bifásicos ayudarán a las camaroneras de la zona a acortar el ciclo de producción mejorando las tallas de cosecha ya que se sembraría un animal de mayor tamaño además al tener menos días de cultivo habrá menos incidencia de la evaporación en las piscinas disminuyendo la salinización.

Otra manera de contrarrestar el problema de la hipersalinidad en la zona es aumentando los porcentajes de recambio o buscando fuentes alternativas de agua dulce una de las cuales podría ser después de su evaluación costo beneficio el agua proveniente de los canales de riego.

Uno de los cambios a los que se deben enfocar las empresas del sector es realizar las adecuaciones necesarias a las camaroneras para aplicar al proceso de certificación que pronto se convertirá en un requisito que se debe cumplir para poder colocar nuestro producto en el exterior. Proceso que nos llevara a un manejo más sustentable de nuestra producción.

6.2. Propuestas de desarrollo a futuro

Diversificar las especies de cultivo que más se adapten a las características de la zona una de las cuales puede ser la *Artemia salina* o el Pepino de mar sobre las cuales se están haciendo estudios para producción a escala comercial.

Desarrollar el cultivo de especies marinas en jaulas como se lo realiza con éxito en otros países como Japón y Chile para lo cual se debe adaptar la tecnología existente a las condiciones del sector previa su evaluación socioeconómica que puede ser objeto de investigaciones futuras.

Investigación y desarrollo de sistemas de aireación basados en la energía eólica aprovechando los fuertes vientos característicos de la zona.

Creación de parques industriales que integren las camaroneras de la zona a fin de establecer estrategias de manejo que causen menor impacto ambiental.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- El cultivo del *L. vannamei* se ha adaptado a la zona de Chanduy pese a su principal limitante que es la salinidad alta (arriba de 40 ups).
- Las dificultades (enfermedades) que ha atravesado el sector ha llevado a las camaronerías a trabajar de forma más técnica para mantener la rentabilidad de negocio.
- La actividad camaronera ha traído desarrollo a las comunas del sector generando fuentes de empleo en las mismas camaronerías o en sectores afines y por ende mejoras en la calidad de vida de los habitantes de la zona.
- Pese a algunos intentos por diversificar las especies de cultivo, la zona de Chanduy está dedicada al monocultivo de *L. vannamei*.

7.1. Recomendaciones

- Promover en el sector camaronero la certificación (ISO, OSHA, ACC, etc.) de las empresas para que a través de mejores prácticas de manejo se garantice la calidad del producto y equilibrio del medio ambiente.
- Fusión o convenios entre las empresas pequeñas a fin de ser más competitivos y poder negociar mejores condiciones de precios tanto para los insumos como el precio de venta a las empacadoras.
- Realizar estudios de factibilidad para cultivos de especies no tradicionales a fin de diversificar la acuicultura en el sector con especies potenciales nativas (Jaibas, almejas) o exóticas (pepino de mar).
- Creación de centros de capacitación para el personal de campo con el fin de obtener personal especializado en las diferentes áreas que conforman el centro de producción permitiéndoles obtener un mejor salario a los trabajadores y mayor eficiencia a la empresa.

- Aprovechando la ubicación de las camaronerías frente al mar tratar de desarrollar proyectos turísticos que proporcionen ingresos adicionales sin afectar la producción.

8. Bibliografía

- [1] Alencastro, L., y Parra, J., “Evaluación socioeconómica de la parroquia Chanduy de la Península de Santa Elena y alternativas de desarrollo en sus comunas,” Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, 2000, pp. 19.
- [2] Clasificación del clima Papadakis, “Mapas Bioclimáticos de la Península de Santa Elena,” Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro de Estudios Estratégicos. Documento digital
- [3] Alvarez, S., “De Huancavilcas a Comuneros: Relaciones interétnicas en la Península de Santa Elena, Ecuador,” 1era Edición, Abya-Yala Ediciones, Quito, 1999, pp.72.
- [4] Armada del Ecuador, Instituto Oceanográfico, División Meteorología, última actualización. Documento digital.
- [5] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, “Censo Nacional de Población y Vivienda, 2001,” Documento digital.