Caracterización y Propuesta Técnica de la Acuacultura en el sector comprendido entre las comunas Ayangue y Montañita de la Península de Santa Elena.

David Serrano
Eduardo Cárdenas
Fabián Jijón
Msc. Fabrizio Marcillo
Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador
w.daserrano@hotmail.com
eduardo_cardenas@hotmail.com
fjijon@asnetlatinoamerica.ws
barcillo@gmail.com

Resumen

El sector comprendido entre las comunas de Ayangue y Montañita es una de las zonas de desarrollo turístico mas importante en los últimos años, este desarrollo la ha dotado de infraestructura y fortalezas que benefician indirectamente a la actividad acuícola, misma que se ha desarrollado principalmente en el cultivo de laboratorios de Larvicultura y maduraciones. Destaca la presencia del CENAIM (CENTRO NACIONAL DE ACUACULTURA E INVESTIGACIONES MARINAS) como la principal fuente potencial de desarrollo e innovación tecnológica que junto con el esfuerzo privado de empresas como EXPALSA lideran la investigación que eleva la competitividad productiva del sector. Al igual que el resto del país, por su ubicación geográfica, las condiciones presentes en la zona denotan un alto potencial para la industria acuícola en general, razón por la cual la principal industria de cría larvaria de L. vannamei ha prevalecido en sus actividades aún luego del evento de la Mancha Blanca, permaneciendo en producción 5 de las 18 instalaciones registradas en el 2007 por la autoridades del ramo. La alianza con CENAIM, y entre productores que busquen aumentar su competitividad así como el aprovechamiento de la industria del turismo se plantean como las mejores opciones para la zona.

Palabras clave: Ayangue, Montañita, CENAIM, EXPALSA, Mancha Blanca, acuacultura, AGUAPEN.

Abstract

The area located between the towns of Ayangue and Montañita is one of the zones where development related to tourism has been most important during the last few year, this development has contributed with infrastructure and strengths that indirectly benefit aquaculture related activities, which mainly revolve around hatcheries and brood stocking. The main source of development and technological innovation, together with private enterprises like EXPALSA, has been CENAIM (National Center of Aquaculture and Marine Research); these two components lead research that has raised the productive competitiveness of the industry.
As is the case in the rest of the country, due to its geographical location, the conditions present in the above mentioned area translate in high potential for the aquaculture industry in general, which is why the reproduction and grow out of L. vannamei has continued successfully, in spite of the White Spot event. This continued success is attributed to 5 of the 18 centers for these purposes registered by the competent authorities in 2007.
The best options for aquaculture development in the area are working in alliance with CENAIM as well as with producers looking to increase their competitiveness and take advantage of tourism.

1. Introducción

La acuacultura en la zona se ha desarrollado con Larvicultura como principal actividad aprovechando las ventajas del país por su ubicación geográfica, junto con otras industrias como la turística, agrícola en menor medida y al margen de la presencia del CENAIM dentro de la zona.

No se ha detectado a lo largo del tiempo esfuerzos de asociatividad y de diferenciación de marca, a excepción de esfuerzos aislados de pocas empresas ubicadas en la zona.

La caracterización de la zona y su análisis es vital para la consolidación de una estrategia que vincule todos los ámbitos, científico, productivo y empresarial.

2. Características de la zona

La zona de estudio se ubica al norte de la recientemente formada Provincia de Santa Elena, estructurada básicamente por comunas; desde la comuna de Ayangue a la comuna de Montañita existen 24,53 kilómetros por la línea de costa. Las principales Comunas son: Ayangue, Colonche, San Pedro, Valdivia, Atravesado, Río Chico y Montañita.

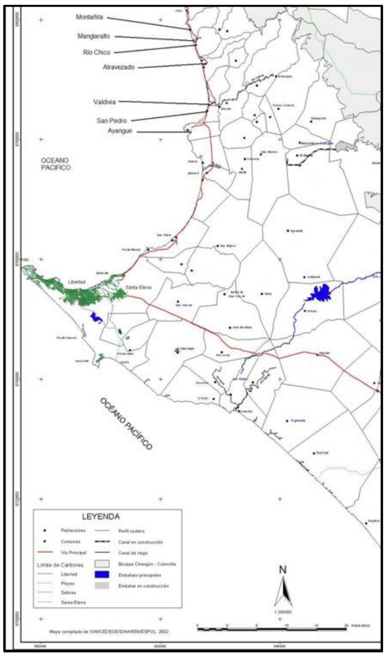

Figura 1. División Política de la zona de estudio.

Su clima está gobernado por las características de una región subdesértica tropical, convergen en esta zona las masas de agua y aire del Pacífico Este.

Las dos estaciones claramente definidas brindan una temperatura en verano de 25ºC y de 28ºC en invierno, siendo su temperatura media anual entre 23º a 26º C. Las TSM registradas en un estudio privado para la empres EXPALSA muestran que la más baja es en el mes de agosto de 23,3ºC y el mes de Febrero es la más cálida con 27,2ºC (EXPALSA, Chavarría 2004).

Para la actividad acuícola la principal fuente es la de mar, cuya salinidad se ha registrado con un mínimo de 30,4 UPS y un máximo de 34,95 (Estación Oceanográfica EL PELADO, CENAIM 2004).

Las poblaciones se abastecen por la red de agua administrada ahora por AGUAPEN. Existen poblaciones que no reciben agua potable por la red doméstica y se abastecen de pozos no regulados, 46,35 % de la población recibe agua por tanqueros, 42% por agua de pozo, y solo el 6,25% de la población la recibe por redes domésticas, el 4,45% la recibe por ríos, vertientes o acequias y 0,87% usa otros medios para obtener agua de uso doméstico. (INEC 2002).

La tierra presenta alta tasa de deforestación, solo se detectan vegetación arbustiva, desértica y esporádica expuesta a erosión hídrica y eólica. La topografía presenta áreas planas, mesetas y colinas.

La zona está interconectada por una carretera de 20,26 kilómetros que es parte del eje Guayaquil-Santa Elena-Puerto López que brinda además acceso desde el sur a la provincia de Manabí.

La población se ha desarrollado alrededor de la agricultura de estación lluviosa, pesca artesanal, artesanías y turismo; además el auge de la industria acuícola ha contribuido con el empleo y su evolución de ésta industria a tenido su impacto social.

Existe una elevada presencia de la industria turística, la zona está ubicada en lo que se conoce como "La ruta del Sol", por esta razón recibe indirectamente beneficios de esta floreciente industria como lo es toda la infraestructura de apoyo entre las cuales se destacan, vías de acceso, redes de telefonía fija y celulares, frecuencias de transporte interprovincial, e infraestructura hotelera entre otras.

En cuanto a servicios básicos se refiere solo el 2,42% de la población cuenta con red de aguas servidas, 27,19% tiene pozos sépticos, 26,4% usa pozo ciego y el 43,99% usan otras formas de eliminar aguas servidas. (INEC 2002).

Predominan las instalaciones de Larvicultura con 10 laboratorios en funcionamiento, tres laboratorios de maduración, la presencia del CENAIM donado por el Gobierno Japonés en 1989 y un Acuario turístico en Valdivia. Los productos de consumo masivo son mayormente adquiridos en las principales ciudades cercanas ya no que en la zona solo existen tiendas minoristas. Los insumos para la industria acuícola también son adquiridos de las casas especializadas ubicadas en Salinas, La Libertad y Santa Elena.

El sector productor de nauplios ubica la mayoría de sus clientes en la zona de Mar Bravo y Punta Carnero; por otro lado la producción de postlarvas diferenciada en productores que son de grupos integrados con producción de nauplios y que proveen de postlarvas a camaroneras del mismo grupo de empresas, y otro sector de productores de postlarvas cuyos clientes provienen de las provincias de Guayas, Manabí y El Oro.

Existe una alta competencia por la tierra basada en que esta pertenece en un alto porcentaje a las Comunas de Sana Elena, y se están entregando titulación individual favoreciendo la venta de estas tierras comunales. La pesca artesanal esta mas importantemente distribuida en Chanduy, Palmar y San Pablo (UCSG 2000).

La producción de nauplios tiene su principal competidor en los productores de Palmar y Curia, mientras que la producción de postlarvas se ve en alta competencia con los laboratorios ubicados en San Pablo, Mar Bravo y Punta Carnero.

3. Evolución de la acuacultura en la zona

Se empiezan a realizar las primeras experiencias acuacultura en la provincia de El Oro, y estos primeros productores dependieron mayormente de postlarvas capturadas del ambiente natural, hasta que por efectos de el fenómeno de El Niño y posterior a esto en los años 1984 y 1985 se hizo evidente la necesidad de construir laboratorios de producción de postlarvas en cautiverio (Arellano 1984) naciendo así las primeras producciones de postlarvas con las empresas SEMACUA en la zona de Anconcito en la actual Provincia de Santa Elena, y CRIDEC en Manta Provincia de Manabí (Soto y otros 1991). ESPOL construyó su laboratorio de larvas de camarones en San Pedro de Manglaralto en 1985, siendo el tercero en producción pero aportando además con investigación científica a través de proyectos dentro de las que destacan los trabajos de Edgar Arellano Moncayo.

En la zona de estudio el primer laboratorio fue del grupo CATERPILLAR que ahora es MACROBIO del grupo EXPALSA ubicadas en Ayangue. Fue evidente con el tiempo la necesidad de un centro de investigaciones por lo que se crea el CENAIM con una donación del gobierno de Japón en 1990; también se crea en 1995 por iniciativa de la compañía Concepto Azul el acuario de Valdivia.

El cultivo de larvas de camarón se centró en la especie de mayor importancia comercial como es el *L. vannamei* pero se hicieron proyectos experimentales en maduración de *L. stylirostris* por el interés de la época de cultivarlo para su exportación. El CENAIM aportó con la investigación de especies de moluscos como las ostras *Crassostrea gigas* y la vieira o concha blanca *Argopecten circularis* y la producción de perlas y medias perlas de la especia nativa *Pinctata mazatlanica.* En lo referente al cultivo de peces entre 1992 y 1997 se estudiaron lenguados *Paralichthys woolmany*, robalo *Centropomus nigrescens* huayaipe *Seriola rivoliana* y pargo rojo *Lutjanus guttatus* y el red drum *Sciaenops ocellatus*. En la casa abierta CENAIM 2008 se presentaron los últimos trabajos sobre especies de interés como el cultivo de Tilapia en agua salada, cultivo y producción de biomasa de artemia, reproducción de spondilus, producción de larvas de *C. gigas*, producción de bacterias probióticas y resultados de investigación genética en camarón *L. vannamei* y avances en la reproducción de Huayaipe.

Según censo realizado por la Subsecretaría de Acuacultura en el 2007 se destacan los laboratorios ubicados en la zona y su estado actual en la Tabla #1.

Tabla # 1. Laboratorios por sector

AYANGUE	**ACTIVIDAD**
AQUALAB	OPERATIVO
LABQUIR	OPERATIVO
MACROBIO	OPERATIVO
LARFICO	CERRADO
SAN PEDRO	
CENAIM	OPERATIVO
PLAYA BRUJA	
LARMAR	OPERATIVO
ACUAGEN	OPERATIVO
LARVA BRUJA	OPERATIVO
BIOAZUL	OPERATIVO
CADEATE	
PALABSA	CERRADO
BONILAB	OPERATIVO
MARENAMAR	OPERATIVO
MANGLARALTO	
NAUPLIOLARVA	OPERATIVO
LABOCAM	CERRADO
LARVIORO	CERRADO
OCEANLAB	CERRADO
SAN MIGUEL	OPERATIVO
MONTAÑITA	
LARVAFINA	OPERATIVO

Los primeros laboratorios construidos a la intemperie con tanques de madera enterrados y sus paredes revestidos de plástico y cubiertos tipo invernadero con volúmenes de hasta 10 toneladas. (Arellano 1984). Estos tanques evolucionaron a tanques de concreto de mayor capacidad entre 30 a 50 toneladas de forma rectangular redonda.

Se aplicaron en un principio en el laboratorio de ESPOL el método japonés con densidades 50 nauplios por litro y Galveston con 100 nauplios por litro, en ambos casos con buenos resultados.

El cultivo de fitoplancton se enfocó en varias especies como: S*keletonema sp., Isochrysis galbana, Tetraselmis suecica* y *Chaetoceros spp., dinaliella sp., Chlorella sp*., entre otras, pero para obtener una mejor calidad nutricional se usan como alimento en condiciones de cultivo aceptable *Sekeletonema costatum*, *Chaetoceros calcitrans, Chaetoceros gracilis, Thalassiosira weisflogui, Nitszchia closterium y Rhizosolenia sp.* La especie que más se utiliza en larvicultura es la artemia salina decapsulada, pero de manera paralela se han cultivado rotíferos, nemátodos y copépodos como alimento en los últimos estadios larvarios. Las dietas secas empezaron a ser usadas en la década de los noventa, como dietas complementarias para estadios de zoeas y mysis (Arellano 1993).

En los años 90 se emplearon densidades de 100 a 150 nauplios por litro, en cría larvaria obteniendo bajas sobrevivencias de 40 a 50% pro problemas de *Baculovirus* principalmente. Hoy en día la densidad d siembra que se emplea varía de 170 a 200 nauplios por litro y en transferencia a raceways se llega a densidades de 100 a 120 postlarvas por litro obteniendo sobrevivencias promedio del 90%.

Las maduraciones después de 1997 bordeaban los 20 millones de nauplios por día, obteniendo hasta 200 mil huevos por desove con una tasa de eclosión de 70% obteniendo así 130 a 140 mil nauplios por hembra.

4. Análisis de la situación actual

La preparación previa de los tanques de larvicultura desinfectando con una solución de limón de 5 ppm es una práctica en el 40% de los laboratorios de la zona. El 60% de los laboratorios preparan veinticuatro horas antes la siembra con enjuague y vitamina C. todos los laboratorios inoculan bacterias probióticas comerciales y luego inoculan algas de la especie Thalassiosira sp. en concentraciones de 50.000 a 80.000 Cel/lml, adicionando también EDTA para eliminar metales pesados en el agua.

La densidad de siembra van de 100 a 200 nauplios por litro, en el 80% de los laboratorios se siembra a 100 nauplios por litro, en los grupos integrados manejan densidades de 150 a 200 nauplios por litro.

El cultivo involucra el uso de bacterias probióticas comerciales y artesanales, de igual forma los multivitamínicos usados junto con el alimento y la vitamina C en todo el ciclo de cultivo. La alimentación el uso de dietas liquidas, microencapsuladas y espirulina es la base mayormente usada en Zoea, en Mysis se prosigue con dietas liquidas o dietas secas microencapsuladas. Para postlarva se aplica alimentos microparticulados comerciales, bacterias comerciales y artesanales que reducen el recambio de agua del 40 al 10%.

En los casos donde se usan transferencias que es el 30% de los laboratorios de la zona se hacen transferencias a raceways en estadios de postlarva 5 a 7 y densidades de 80 a 100 postlarvas por litro en tanques de 30 a 60 toneladas.

Las cosechas se manejan con sistemas volumétricos y gravimétricos de conteo y el transporte suele ser en cartones con fundas a un volumen de 15 a 20 litros de agua adicionando carbón activado, betaglucanos y artemia viva. Otro método de transporte son las tinas con capacidad de 1.5 a 2 toneladas que se usan cuando el destino posee ingreso por vía terrestre.

Son componentes físicos susceptibles: el agua, suelo y calidad del aire; los componentes bióticos detectados: flora, fauna y morfología del paisaje; en los ámbitos socio económico se detectan el uso de territorio en zonas residenciales, estéticos de interés humano, vistas panorámicas y paisajes; y en lo cultural el empleo, servicios de infraestructura, redes de transporte y servicios básicos.

En la Tabla 2 a continuación se detallan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas identificadas en la zona de estudio.

Tabla # 2. Análisis FODA

FORTALEZAS
▪ Pocos asentamientos poblaciones en sus alrededores. ▪ Disponibilidad de áreas para el desarrollo de nuevas instalaciones acuícolas ▪ Infraestructura de apoyo desarrollada (vías de acceso, telefonía celular, sistema de transporte, Internet, cable de fibra óptica). ▪ Presencia del CENAIM. ▪ Acceso a información de alta tecnología por parte de centros de producción tecnificados. ▪ Disponibilidad de materia prima. ▪ Disponibilidad de mano de obra con experiencia. ▪ Zona apropiada para el desarrollo de otras especies acuícolas.
DEBILIDADES
▪ Zona ubicada en un centro de futuro desarrollo turístico. ▪ Zona alejada de proveedores de insumos. ▪ Zona alejada de potenciales clientes. ▪ Poco interés en gestiones de calidad. ▪ Falta de iniciativas para agruparse bajo estructuras organizadas.

OPORTUNIDADES
▪ Demanda de postlarvas con calidad certificada. ▪ Demanda de información de primera mano y tecnología de punta. ▪ Interés de mercados nuevos para otros cultivos. ▪ Recuperación de las producciones luego de WSSV. ▪ Información sobre cultivos de diversificación acuícola.
AMENAZAS
▪ Un mercado externo más competitivo con nuevos actores. ▪ Laboratorios informales con precios de venta irreales. ▪ La falta de un programa de regulación de siembras para minimizar las variaciones en las producciones. ▪ Presencia de nuevas actividades en el sector que pueden desplazar acuicultura.

5. Propuesta técnica

A corto plazo se deben identificar e implementar los programas de diferenciación basados en responsabilidad social, ambiental, sanitaria y de buenas prácticas para así que todos los productores de la zona tengan una ventaja en el mercado por medio de una certificación de éste tipo. Además impulsar mecanismos de asociatividad para fortalecer a los productores con un más elevado nivel de competitividad ofreciendo ventajas en negociación de insumos y su producción.

A largo plazo sería una buena estrategia procurar alianzas estrategias con industrias fortalecidas que comparten infraestructura y otras ventajas en la misma zona como son el turismo y de aprovechar la presencia del CENAIM como fuente de innovación tecnológica y la instalación de producciones experimentales que atraigan nuevos inversionistas, explotando nuevas especies o técnicas de cultivo como la maricultura con su respectivo respaldo legal y ambiental.

6. Agradecimientos

Al grupo Expalsa, La Subsecretaría de Acuacultura, ESPOL y CENAIM, al M. I. Municipio de Santa Elena, por su valioso aporte de información para este trabajo.

7. Conclusión y resultados

El Ecuador en general y la zona entre las comunas de Ayangue y Montañita gozan de privilegios por su ubicación geográfica, pero a pesar de eso no se ha detectado mejoras en los niveles de producción. La presencia del CENAIM supone una ventaja en la zona por el potencial investigativo y de desarrollo tecnológico.

- Realizar todos los esfuerzos para cimentar la zona como productora de postlarvas de camarón de alta calidad, con alguna diferenciación de proceso (certificación) y procurando gremios que brinden fortalezas para todo tipo de negociación y presencia en el sector nacional.
- Canalizar los esfuerzos investigativos del CENAIM para incrementar la productividad del sector ya instalado integrando objetivos comunes.
- No perder de vista el desarrollo de la industria turística y aprovechar toda la infraestructura que por ésta industria se instala en la zona de estudio.

8. Bibliografía

[1] Álvarez Gálvez, M. FAO. (1983) Informes Nacionales sobre el desarrollo de la Acuicultura en América Latina. Informe sobre el desarrollo de la Acuicultura en el Ecuador.

[2] Instituto Geográfico Militar, Atlas Multimedia del Ecuador.

[3] Thia-Eng y Pinij Kungvankij, PMRC (1990), Una evaluación del cultivo del camarón y estrategia para su desarrollo y diversificación de la maricultura.

[4] Cañadas, L. (1983). Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador.

[5] CENAIM, (2004) estación oceanográfica El Pelado.

[6] Ochoa E. (1999), Perfil de sus Recursos Costeros.

[7] IGM/CEDEGE/DINAREN/ESPOL, (2002) Mapa compilado

[8] Universidad Católica Santiago de Guayaquil, (2000). Plan De Desarrollo Estratégico Participativo Del Cantón Santa Elena.

[9] CENAIM 2004. Estación Oceanográfica El Pelado.

[10] EXPALSA/Chavarría (2004) Auditoria de Impacto Ambiental. (Trabajo no publicado).

[11] Sedri (1986).

[12] INEC (2002). VI Censo Nacional de población y vivienda

[13] Soto B. Viteri y M. Zeballos, (1991) Informe Final de Zonificación del Perfil Costero, evaluación e inventario de instalaciones de laboratorios de postlarvas de camarón.

[14] MEMORIAS DEL PRIMER CONGRESO DE ACUICULTURA

[15] Revista N1, (1993) GUIA DE LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARON EN EL ECUADOR.

[16] Revista N 35, (2000) Cámara Nacional de Acuacultura

[17] Historia del CENAIM, última actualización 2007. www.cenaim.espol.edu.ec

[18] E. Arellano (1984) Proyecto Cultivo de larvas de camarón ESPOL – FONAPRE, MADURACION Y DESOVE EN CAUTIVERIO DEL CAMARON PENEIDO, PENAEUS VANNAMEI

[19] E. Arellano (1984). Proyecto Cultivo de larvas de camarón ESPOL – FONAPRE, INTRODUCCION AL CULTIVO DE CAMARONES EN EL ECUADOR

[20] MEMORIAS EDGAR ARELLANO MONCAYO.

[21] Solís y W. Mendivez, (1999)