

Caracterización y Propuesta Técnica de la Acuicultura en el Sector de Arenilla, Provincia de El Oro

Carlos Durazno, David Jiménez, Christian Moral y Roberto Barbieri
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar
Escuela Superior Politécnica del Litoral
robertobarbierijr@hotmail.com

Resumen

*La producción comercial de camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* en Ecuador, se inicia en el cantón Arenillas, Provincia de El Oro, en 1968[1], siendo el único tipo de acuicultura desarrollado en el sector, actualmente están en producción 2909 hectáreas, de las cuales alrededor del 75% están subutilizadas por no contar con un manejo técnico adecuado. A pesar de esto, obtiene rendimientos de hasta 2000 libras por hectárea, generando ingresos anuales de aproximadamente 18.000.000 de dólares al año. A partir de Julio de 1999 este sector fue afectado por el Virus de la Mancha Blanca, disminuyendo sus producciones a 200 libras por hectáreas. Las producciones comenzaron a recuperarse a partir del 2003, alcanzando actualmente los rendimientos de 1998.*

El propósito de este trabajo es describir el desarrollo acuícola de la zona, detallar las áreas productivas y el estado en que se encuentran, evaluar el impacto ambiental de la actividad y elaborar una propuesta técnica en base a las condiciones de la zona para mejorar la producción a futuro.

Palabras claves: *Litopenaeus vannamei, Arenillas, acuicultura, mancha blanca, manejo técnico.*

Abstract

*The commercial shrimp production *litopenaeus vannamei*, in Ecuador started in Arenillas (canton), 1968 [1], it was the only aquaculture practice in that zone; actually there is 2.909 hectares in production. More than 75% of the areas are underutilized, because they don't have a correct technical management. Regardless, 2000 pounds per hectare can be obtained, generating an annual income of approximately 18.000.000 USD. Starting on July 1999 this sector was affected by the "Mancha Blanca" virus, decreasing the production to 200 pounds per hectare. Production started to recover in 2003, reaching at the moment returns like the ones in 1998.*

The purpose of our study is to illustrate the aquaculture development in that zone, and to show in detail the productive situation and their actual condition, to evaluate the environmental activity impact and to elaborate a technical proposal based on the actual conditions of the zone to improve future productions.

Key words: *Litopenaeus vannamei, Arenillas, aquaculture, technical management.*

1. Información general

En noviembre de 1955 se emite el decreto de creación del cantón, su extensión actual de 802.5 km² [3]. El cantón Arenillas pertenece a la Provincia de El Oro, esta ubicado en la parte Sur-occidental del territorio del Ecuador [2].

Según su posición geográfica está ubicado en las siguientes coordenadas: Al Norte, Estero Jumón (límite con Santa Rosa), 03°23' Latitud Sur y 80°02' de Longitud Occidental. Al Sur, sitio Moquillada (límite con Las Lajas), 03°46' de Latitud Sur y 80°09' de Longitud Occidental. Al este, cercano al sitio El Carmen (Límite con Piñas), 03°40' de Latitud Sur y 79°55' de Longitud Occidental. Al Oeste, Hito El Huaco (Río Zarumilla, límite con Perú), 03°34' de Latitud Sur y 80°13' de Longitud Occidental[4].

Existen dos regiones bioclimáticas definidas, la desértica tropical que abarca la zona costera, donde están asentadas las camaroneras y la muy seca tropical que son tierras adentro, de uso agrícola [5].

El periodo de estiaje conocido como verano, está comprendido entre los meses de Junio a Diciembre con temperatura promedio de 25 °C y precipitaciones promedio de 19mm en el pueblo de La Cuca (desértica tropical) y 22°C de temperatura promedio con precipitaciones de 20.4mm en la población de Taquín (muy seca tropical). La temporada de lluvias de enero a mayo, registra un promedio de temperatura de 27 °C y precipitaciones promedio de 120mm en La Cuca y temperatura promedio de 26°C y 146mm en Tahuín [6].

Arenillas es parte de dos cuencas importantes, el río Zarumilla y el río Arenillas. Las fuentes de agua estuarina que abastece a las camaroneras, provienen de los esteros que separan el archipiélago de Jambeli del

continente, los principales son: Estero Grande y Estero La Pitahaya. Los pozos someros y profundos están localizados en varios puntos de la superficie del cantón, son utilizados por los pobladores como fuente de agua para la agricultura y por algunas camaroneras para uso domestico.

La salinidad promedio registrada en la zona es de 30 ppt, alcanzando un máximo en el mes de octubre 33 ppt y un mínimo entre marzo y abril 26 ppt.

El uso del suelo en el cantón está distribuido el 58.1% en actividad agropecuaria, el 34% en el espacio natural poco intervenido, y el 8% en zona de manglar y salitral[6].

La red vial se encuentra estructurada por el ramal costanero de la carretera Panamericana tramo E25.

La población de Arenillas, se ha nutrido de migraciones provenientes de Loja, Azuay y Cañar, fundamentalmente. En la actualidad, la población de Arenillas representa el 4.3% de la población de la provincia de El Oro, existe predominancia de la población urbana sobre la rural [8]. Las tres principales actividades laborales en el cantón son agropecuarias, (49.6%); las actividades de servicios, (23.9%); y, el comercio (10.7%).

2. Evolución de la acuicultura en la zona de arenillas

En 1962 por iniciativa de los señores Jorge Kayser Nickels, Alfonso Grunauer y apoyo de los militares se crea la primera forma de cultivo de camarón en el país, al cerrar el Estero Punta Brava por un muro con compuerta, pero no fue sino hasta 1968 en que Grunauer y Kayser se asocia con Rodrigo Laniado de Wind, José Moreno y Alberto Buchelli, para formar la primera compañía camarонера del país, LANGOSTINOS Cía. Ltda., con lo que se inicia de manera oficial la industria camarонера [1].

Estas experiencias fueron acogidas por las otras provincias costeras, iniciando el desarrollo de la industria camarонера Ecuatoriana.

En la zona de Arenillas, la principal especie cultivada es el camarón de la especie *Litopenaeus vannamei*. Se han dado pocos intento de cultivo comercial de tilapia (*Oreochromis sp*), los cuales no han tenido éxito, actualmente hay cultivos familiares rústicos para consumo propio en el pueblo de Palmales.

Al inicio de la actividad, se utilizaba post larvas silvestres, donde incluían especies como: *Litopenaeus vannamei*, *stylirostris*, *californiensis*, y *occidentalis*, siendo el vannamei y stylirostris los de mayor importancia comercial. En la década de los 80's se desarrollan los laboratorios de producción de postlarva, convirtiéndose para el 2001, en el único origen de larva para siembra debido al Virus de la Mancha Blanca.

La camarонера más grande de producción de la zona "CAYANCAS", inicia su actividad en 1984 con 500 Ha, actualmente tiene en operación 1500 Ha, incluido un sistema intensivo con invernadero de 8.25 Ha. Esta

finca se asienta en tierras de propiedad del ejército ecuatoriano, y se construyó como barrera para evitar una posible invasión del Ejército Peruano [7].

El área actual de producción de camarón en la zona es de 2909 Ha y se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1. Fuente los autores, 2007

CAMARONERA	PROPIETARIO	HECTÁREAS
CAYANCAS S.A.	Ec. Lazzo	1.500
LANGOSTINOS S.A.	Ing Laniado	600
PROCULMAR	Dr. Grunauer	180
ESPINOZA	Sr Espinoza	90
SOCIEDAD PONGAL	Ing Nagua	60
GONZAGA	Sr Gonzaga	64
CHAN CHEN FUN	Sr Buchelli	60
JIMENEZ	Sr Buchelli	60
SALINAS	Sr Salinas	40
MARSUR	Ec. Arévalo	36
TINOCO	Sr Tinoco	36
OSTRATECK	Ing. Agila	30
REINOSO	Sr Reinoso	30
ARGUDO	Sr Argudo	30
PALACIOS	Sr Palacios	20
RUIZ	Sr Ruiz	25
ONTANEDA	Sr Ontaneda	15
CELLERI	Sr Celleri	15
TECNOMARINO (sistema intensivo)	Ing Córdova	10
MORENO	Sr Moreno	8
TOTAL		2.909

Las metodologías de cultivo en este sector, en el transcurso del tiempo presentan 3 etapas definidas.

Tabla 2. Fuente los autores, 2007

PERIODO	DESDE 1969 HASTA INICIO DE LOS 80'S	INICIOS DE LOS 80'S HASTA FINALES DE LOS 90'S	FINALES DE LOS 90'S HASTA LA ACTUALIDAD
Tipo de post'larva	Silvestre	Silvestre - Laboratorio	Laboratorio
Densidad Siembra (anim/m ²)	2-4	15-20	8 - 10
tipo de siembra	Directa	directa-transferencia de pre-cria	directa-transferencia de pre-cria
Manejo de alimentación	Natural (productividad primaria)	balanceado (voleo-comedero)	balanceado (voleo-comedero)
Principal enfermedad	Ninguna	vibriosis- Necrosis hepatopancreatica	Virus de la Mancha Blanca
Aditivo principal en alimento	Ninguno	antibioticos	probioticos

Hasta julio y octubre de 1999 las camaroneras llegaron a sus mayores niveles de producción con 1500 lbs. /Ha, luego se ven afectadas por el virus de la Mancha Blanca, reduciendo sus producciones hasta 250 lbs. /ha. Para el 2006 han recuperados los niveles de producción que habían antes de la mancha blanca.

En el año los niveles de producción varían dependiendo de las condiciones ambientales, siendo el periodo entre finales de abril hasta julio lo de menor producción, para agosto inicia un incremento de producciones con pesos de camarón más pequeño que el promedio, siendo los meses de diciembre hasta marzo donde se registran los niveles más altos de producciones, así también los mejores pesos del año.

3. Análisis de la situación actual

Actualmente bajo las condiciones post manchas blanca la metodología de trabajo usada en toda la zona estudiada es similar, con pequeñas modificaciones de acuerdo a sus instalaciones o logística.

3.1 Metodología de cultivo utilizada

3.1.1 Preparación de Piscinas. Posterior a la cosecha, en las pozas pequeñas que quedan en la piscina se procede a la eliminación de los depredadores y competidores con cloro granulado y/o fruto de barbasco molido en las siguientes concentraciones.

Tabla 3. Fuente: Encuesta, 2007

PRODUCTO	CONCENTRACION
COLOR GRANULADO	1 Kg./m ³
BARBASCO MOLIDO	3Kg./m ³

Para preparación del suelo se utiliza carbonato de calcio a razón de 250 kg/ha y en zonas con materia orgánica elevada (zonas negras) 500 Kg/ha; adicional se usan fertilizantes inorgánicos como Nitrato de Amonio al 35% N, de 10 a 15 Kg/ha; y fertilizantes orgánicos como Bocashi** y otros, a razón de 75a 100 Kg/ha.

Simultáneamente se realiza la limpieza y sellado de las entradas y salidas con tablas traslapadas, para evitar filtraciones se utiliza cebo mezclado con hidróxido de calcio a una relación de 1:3, en caso de compuertas; en caso de tubos se usa tabla y plástico.

3.1.2 Llenado. Una vez lista la unidad con los respectivos cambios de filtros (con malla de 1200 µ) se procede al llenado, aplicando una dosis de fertilización inicial una semana antes de recibir la larva, con Nitrato de Amonio (10-15 kg/ha) o Urea (5-7 Kg /Ha), los que son colocados en sacos en las entradas de flujo de agua.

* *Materia orgánica fermentada con microorganismos benéficos.*

Por lo general con un 50% del nivel operativo se inicia la aplicación de probióticos como por ejemplo AquastarTM y/o enzimas como por ejemplo BioBacTM.

3.1.3 Siembra. En el sector estudiado se realizan dos tipos de siembras: directas y transferencias.

Siembra Directas. Se recibe la larva en la camaronera previamente evaluada en el laboratorio y transportada sea en tinas (2000 gr. /2.5 ton de agua) con un tamaño entre 400 y 150 pl's/gr.; o en fundas (500 pl's/lt) con un tamaño de 400 pl's/g.

Una vez recibida la larva, en la piscina se aclimata; temperatura y salinidad para proceder a sembrar.

Siembra por Transferencias. Se recibe la larva utilizando el mismo procedimiento citado arriba, se las siembra en el pre-criadero, después se realizan transferencias con juveniles que van desde 0.1 a 0.5 gr, los cuales son pesados en cesto, canastilla, u otro recipiente con un máximo de 5lbs.

La cantidad de juveniles transferidos se la obtiene haciendo una regla de tres con la biomasa total transferida y el peso promedio del animal (obtenido de muestras aleatorias)

Los días de cultivo en el pre criadero es de 10 a 20 días con densidades entre 1 y 2 millones pl's por ha.

3.1.4 Engorde. La etapa de engorde depende del tipo de manejo, puede iniciar desde la siembra o 10 días después de la siembra. Al comienzo se trata de estimular las larvas con alimento natural (fitoplancton), luego con alimento artificial (balanceado) según la densidad de pl's o juveniles sembrados.

La alimentación con balanceado es hecha al voleo y/o comederos. La dosis al voleo varía de acuerdo a lo establecido en las tablas de alimentación ofertadas por las fábricas de alimento balanceado y que contempla biomasa, tiempo de cultivo y mortandad. La alimentación al voleo puede incluir 2 comederos muestreadores por hectárea. La alimentación en comederos utiliza entre 10 a 20 comederos/ha y se lo realiza en función del consumo en los platos.

El porcentaje de proteína depende de las densidades de camarón y época del año. Para la época seca se usa al inicio del ciclo 35% de proteína, y va disminuyendo con el crecimiento del animal hasta 25% y para la época lluviosa se inicia con 28% y se termina con 22%; dependiendo de las densidades estimadas de camarón sobreviviente, mayores a 4 animales/m² se puede utilizar hasta 45% de proteína

Normalmente el alimento balanceado se mezcla en la camaronera con probióticos que contienen en su fórmula levaduras y Lactobacillus ó con antibióticos tales como Oxitetraciclina o Enrofloxacin en los primeros 45 a 60 días de cultivo, de acuerdo al protocolo de manejo de cada finca, pues se ha detectado que durante este periodo inicial el animal es susceptible a enfermedades provocadas por bacterias patógenas.

En toda la etapa de engorde se realizan muestreos de salud, peso (semanal) y biomasa (quincenal). Los análisis patológicos lo realizan solo cuando se presentan mortalidades fuertes.

3.1.5 Cosecha. Una vez que el camarón alcanza la talla comercial, las camaroneras proceden a hacer los contactos con las empacadoras o descabezadoras para poder coordinar fecha y los materiales que serán utilizados en las respectivas cosechas tales como: furgones, hielo y en caso de camarón para entero meta bisulfito.

Una vez determinado el día de cosecha, se programa la bajada de los niveles de agua de los estanques, un día antes de la noche de cosecha.

La pesca se lo realiza con bolso abierto o cerrado dependiendo de las facilidades existentes en el área de trabajo.

3.2 Impacto Ambiental

En la actualidad el nivel de impacto ambiental causado por las actividades relacionadas con acuicultura a disminuido, en comparación al comienzo de la industria, donde hubo un alto impacto sobre el manglar, la geomorfología, fuentes de agua, suelos, etc. El impacto existente es menor por las leyes de regulación ambiental, la poca área apta para el desarrollo de nuevas camaroneras, mejores técnicas de manejo.

3.3 Impacto socioeconómico

3.3.1 Impactos positivos. Con el desarrollo de la actividad camaronera se incrementaron fuentes de trabajo directa e indirectamente para personas del sector y de otras partes fuera de la provincia de El Oro.

Además un aumento en el comercio debido a que esta actividad da lugar a la venta del producto a empacadoras del sector como también a la compra de cantidades considerables de materiales de construcción, balanceados e insumos, así como también a la compra de víveres para el personal de cada campamento.

Las poblaciones asentadas alrededor de estas camaroneras se benefician de ciertos servicios básicos necesarios como la energía eléctrica, además de un mantenimiento constante de las vías terrestres y caminos vecinales.

3.3.2 Impactos negativos. Con la aparición del Virus de la Mancha Blanca, hubo recorte de personal por lo que se produjo un desempleo en el sector para las personas que se dedicaban a esta actividad, así como también las personas dedicadas a la comercialización de larva silvestre fueron afectados debido a que las camaroneras dejaron de sembrar este tipo de larvas. Muchas de estas personas emigraron a otros países.

Los concheros también fueron desplazados ya que las propiedades se transformaron en privadas y no daban entrada libre a estas áreas.

3.4 Relaciones con la industria a nivel nacional

La industria camaronera de este sector tiene relación directa con la provincia del Guayas; la larva es adquirida en Santa Elena específicamente en el sector de Mar Bravo, Punta Carnero y Monte Verde, ésta es transportada en camiones alquilados en la misma zona; el balanceado es abastecido principalmente por las siguientes compañías: Expalsa, Agripac e Inprosa ubicadas en el cantón Duran. Los insumos como los fertilizantes, carbonatos, antibióticos, son adquiridos en Brentag, Pacific Zone. Farmavet, estas compañías se encuentran en la ciudad de Guayaquil.

Las producciones de la industria camaronera de Arenillas son comercializadas en su mayoría en las empacadoras que se ubican en Guayaquil y Durán como Expalsa, Exporklore, Santa Priscila y Songa

Cabe recalcar que alrededor del sector de Arenillas se encuentran distribuidores autorizados de insumos y balanceados que abastecen a pequeños productores y en caso de emergencias los grandes productores se abastecen de estos.

3.5 Análisis FODA

3.5.1 Fortalezas:

- Condiciones ambientales favorables para el cultivo de camarón: poca variación de temperatura entre la mañana y la tarde lo cual hace que el animal se estrese poco, salinidades elevadas que ayudan a tener una mejor sobre vivencia.
- Poca incidencia de sabores extraños en el camarón.
- Las fincas camaroneras de la región son en su mayoría privadas.
- Vías de acceso son mantenidas en buenas condiciones por los propietarios.
- El producto puede ser sacado por vía terrestre y/o marítima.
- Servicio de energía eléctrica.
- Presencia de la capitania del puerto la cual brindan seguridad en el sector.
- Mano de Obra calificada para el trabajo en camaroneras.
- Cercanías de centros de abastecimiento de insumos.

3.5.2 Debilidades:

- La presencia de poblaciones cercanas da lugar a incidencias de robos
- Falta de profesionales de la rama, lo cual ocasiona una falta de control y monitoreo del cultivo.
- Existe una conformidad con las producciones actuales.
- Carecen de servicios básicos como agua y teléfono.

- El uso de antibióticos de ciertas fincas en el sector.

3.5.3 Amenazas:

- Bacterias intracelulares latentes las cuales se activan a temperaturas elevadas (>30° C) en altas salinidades (>30ppt).
- Paros en la zona. Ejemplo: paro bananero comúnmente.
- Precios bajos en el mercado internacional.
- Fenómenos naturales, como El Niño, calentamiento global.
- El uso de pesticidas de los cultivos agrícolas alrededor de las camaroneras pueden contaminar en futuros las fuentes de agua.
- Nuevas epidemias que afecten a futuro el sector camaronero.
- Regulaciones del mercado mundial (Certificaciones).
- Dificultades para que los productores, especialmente los cultivadores pequeños y medianos, obtengan financiamiento, ya que la industria banquera se atemorizó después del episodio de la Mancha Blanca.

3.5.4 Oportunidades:

- Problemas de producción de camarón en otras regiones del mundo.
- Regulaciones del mercado mundial (Certificaciones).
- Firma de tratados internacionales que facilite la exportación del producto.
- Implementar técnicas más eficientes para la producción.

4. Propuesta técnica

4.1 Propuesta para Industria acuícola actual

Nuestra propuesta técnica consiste en dos puntos:

4.1.1 Primero. Implementación de un sistema de registro de todas las actividades; para lo cual se debe incorporar personal técnico para llevar los controles.

Entre estos registros se pueden citar:

- Siembras de post-larva, con procedencia de las mismas.
- Información de parámetros físicos y químicos.
- Información de insumos, con sus especificaciones.
- Resultados de laboratorio.
- Controles de desechos.
- Control de parámetros de afluentes y efluentes.
- Información de rendimientos de producciones.
- Registros de biometría y biomasa
- Aplicación de fertilizante y probióticos, etc.

4.1.2 Segundo. Con esta información, adaptar los sistemas de producción a las regulaciones internacionales, para mejorar nuestra competitividad frente a las exigencias del mercado.

4.2 Propuestas de desarrollo a futuro

Siendo el camarón la única especie cultivada en el sector y considerando dos recursos importantes de agua dulce como son el Río Arenillas y la Represa de Tahuin, existe la posibilidad de diversificar a futuro la producción, cultivando especies no tradicionales como la Tilapia *Oreochromis sp.* y langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* que con un análisis económico se llegue a una producción rentable, siempre y cuando el mercado externo lo demande, con el menor impacto ambiental en el sector.

Conclusiones

El cultivo de camarón es la principal actividad acuícola en Arenillas y además es un generador de empleo importante más que todo en las zonas rurales de este cantón.

El uso de antibióticos en comparación con los probióticos es menos efectivo para mejorar la productividad de las fincas.

La falta de profesionales de la rama en el sector hace que no lleven en las mayorías de las fincas registros y controles de operaciones, novedades, mortalidades y producciones.

Las camaroneras que no poseen técnicos tienen menores niveles de producción

La mayoría de las camaroneras se conforman con su producción y no mantienen un contacto directo con las empacadoras para conocer cuales son las exigencias del mercado actual.

En los meses de mayores temperaturas (marzo y abril) hay presencia de bacterias intracelulares cuando la salinidad es mayor de 30 ppt.

Recomendaciones

Eliminar definitivamente el uso de antibióticos en la zona, pues estos no representan un beneficio en la producción y el uso de la mayoría están vetados por las regulaciones internacionales.

Tener cuidado con la presencia de bacterias intracelulares en la estación cálida, las cuales son agresivas dando como resultado pérdida de población.

Todas las camaroneras deberían tener un profesional de la rama para que se encargue del todo el proceso de producción y que implanten sistemas de recopilación de datos, los cuales servirían de ayuda para un futuro evento.

Deben mantener una comunicación directa entre productores y exportadores de camarón para conocer las diferentes exigencias que demanda el mercado externo

ya sea en tamaño y calidad, aprovechando las épocas del año.

Llevar registro de las líneas genéticas de la larva para tener un mayor control en la calidad de las mismas.

Tener un programa de siembra de acuerdo a la época del año, coordinado directamente con las exportadoras de camarón quienes son los que tienen conocimiento de la demanda del mercado en cuanto al peso del animal.

Realizar análisis de suelo por lo menos una vez al año, para dar el respectivo tratamiento y evitar el desgaste de los nutrientes.

Cada camaronera debe desarrollar su protocolo de manejo ya que cada finca es un mundo diferente.

6. Bibliografía

[1] Granda Benigno, “Historia de La Industria camaronera en el Ecuador”, Revista AcuaCamarón, Vol 1, sept. 2001, Machala

[2] Sandoval Urbano, “Monografía del Cantón Arenillas”, 1996, Arenillas.

[3] Atlas del Cantón Arenillas, Plan de Desarrollo Cantonal, 2002, Arenillas

[4] Aguilar Alexander, “Aspectos Físicos y División Política Administrativa de la Provincia de El Oro. 2000.

[5] Cañadas Luís, “Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador”, 1983, Quito.

[6] Desarrollo socioeconómico del cantón Arenillas, Plan de Desarrollo Cantonal, 2002, Arenillas

[7] Información de campo, Blgo. Carlos Panchana, Administrador de CAYANCAS 1993-1999.

[8] INEC, Censo de población, 2001, Ecuador.