

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y  
Recursos Naturales



CASO DE ESTUDIO:

**“EFECTO EN LA PRODCUCCIÓN DE CAMARÓN USANDO  
DOS SISTEMAS DE SIEMBRA”**

**EXAMEN COMPLEXIVO**

**FASE ORAL**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ACUICULTURA**

Presentado por:

LEONARDO FRANCISCO VITERI POLIT

Guayaquil – Ecuador

2015

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme una familia que me ama, a mi esposa por su fortaleza de aguantarme estos 14 años de casado, a mi hija que es por quien lucho todos los días y a mi padre que es mi gran maestro aquí en la Tierra .

## **DEDICATORIA**

Dedico este caso de estudio madre Betty Polit Granja, que Dios la tenga en su gloria,

Amén.

## **TRIBUNAL DE GRADO**

---

Marco Álvarez Gálvez Ph.D.  
**EVALUADOR**

---

Jerry Landívar Zambrano M.Sc.  
**EVALUADOR**

---

Marco Álvarez Gálvez Ph.D.  
**PROFESOR GUÍA**

# Efecto en la Producción de Camarón Usando Dos Sistemas de Siembra

Leonardo Francisco Viteri Polit  
Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, 30.5 km vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
[leonardoviteri@hotmail.es](mailto:leonardoviteri@hotmail.es)

## Resumen

*En el cultivo de camarón a tamaño comercial, el crustáceo es sembrado mediante dos sistemas: la primera forma o sistema de siembra es directa y la segunda forma de siembra es por medio de transferencias. El uso de raceways a nivel mundial se lo ha utilizado como sistemas de post-hatchery, mejorando la interfase laboratorio – camaronera y aumentando la supervivencia en este último, puesto que el animal es criado con un manejo de laboratorio pero con el agua de las camaroneras lo que ha asegurado una mejor adaptación y animales más resistentes y fuertes al momento de ser sembrados en las piscinas camaroneras. (Quirola Calderón, 2010).*

*En el presente trabajo se va a analizar el sistema de transferencia, este sistema de siembra en la Empresa donde trabajo se lo realiza de dos formas: a) sistema de cuarentena o raceways: Este sistema, tecnología creada por el Dr. Lawrence (Acuícola, 2011) son tanques de cemento de forma rectangular o también circulares cubiertas con plásticos para mantener la temperatura, donde la larva que proviene de la Península de Santa Elena a un tamaño de 250 a 300 por gramo es sembrada en los raceways y después de un tiempo de 10 días es transferida a las piscinas de engorde; b) sistema de precriadero: Este sistema son piscinas pequeñas de 2 a 3 hectáreas (Solís, 2010), aquí la larva es transferida desde los raceways, donde la larva permanece 5 días, en los precriaderos la larva permanece por un tiempo de 15 días después del cual es sembrada en las piscinas de engorde. En el presente estudio se establece que la larva que proviene de la siembra a partir de precriaderos tiene mejores resultados de producción en las piscinas de engorde que la que proviene de cuarentena. Entre los parámetros de producción que se van a analizar en el siguiente trabajo tenemos los siguientes: Días de cultivo, supervivencia, peso, libras totales y libras/ha.*

**Palabras claves:** cuarentena, precriadero, raceways

## Abstract

*In shrimp farming to commercial size, the crustacean is seeded using two systems: one form or planting system is straightforward and the second way is through seed transfers. The use of raceways globally has used it as systems post-hatchery, improving the interface Lab - shrimp and increasing survival in the latter, since the animal is bred with laboratory management but water shrimp which has ensured a better fit and more resilient and strong when being planted in shrimp ponds animals. (Quirola Calderon, 2010).*

*In the present work is to analyze the transfer system, this system of planting in the Company where I work is done in two ways: a) quarantine system or raceways: This system technology created by Dr. Lawrence, [2] are cement tanks rectangular or even circular covered with plastic to keep the temperature, where the larva coming from the Santa Elena Peninsula to a size of 250-300 per gram is sown in the raceways and after a time 10 days is transferred to the pools of fattening; b) system precriadero [3]: This system are small pools of 2-3 hectares, here the larva is transferred from the raceways, where the larva remains five days, in precriaderos the larvae remain for a period of 15 days after the which is sown pools fattening. In the present study establishes that the larva that comes from planting from precriaderos has better production results in fattening pools that comes from quarantine. Among production parameters to be analyzed in the following work are the following: Days of culture, survival, weight, total pounds and pounds/ha.*

**Keywords:** quarantine, precriadero, raceways

## 1. Introducción

En los sistemas de cultivo realizados en Ecuador, el camarón es sembrado de dos formas: directa y de transferencia. La forma directa consiste en sembrar la larva proveniente del laboratorio a las piscinas de engorde mientras que la forma de transferencia usada es de 2 tipos: a) **cuarentena**: la larva proviene del laboratorio y es sembrada en tanques de cemento ya sean estos rectangulares o circulares (tecnología raceways) y de ahí es sembrada a las piscinas de engorde; b) **precriadero**: la larva proviene de la cuarentena y es sembrada en piscinas pequeñas. Otra forma de transferencia, pero esta no se usa en la empresa, consiste en que la larva proviene del laboratorio y es sembrada en piscinas pequeñas, precriaderos, y de allí a las piscinas de engorde.

La importancia de este trabajo, que es aplicado en la Empresa donde laboro, radica en que se ha observado diferencias marcadas de producción en las piscinas de engorde, entre el sistema de cuarentena y el sistema de precriaderos.

El método de transferencia nos ayuda a que la larva que va a ser sembrada a las piscinas de engorde, vaya mejor alimentada debido a que el animal va a aprovechar mejor el alimento que se le da y los parámetros son más estables que si es sembrado en forma directa y hay una filtración biológica en donde el animal que viene con menor calidad muera en los raceways.



Figura 1: Tanques circulares de cuarentena



Figura 2: Tanques rectangulares de cuarentena

## 2. Metodología

El trabajo se lo realizó en la empresa Omarsa, camaronera Puná, ubicada en la Isla del mismo nombre. Las piscinas de engorde cuyos datos de producción que fueron usados para el presente trabajo son las siguientes: 959, 958, 841, 844 y 845: en estas piscinas se sembraron animales provenientes de dos sistemas de siembra.

### 2.1 Fase de Cuarentena

Puna cuenta con una estación de cuarentena ubicada en el campamento, su infraestructura consta de 6 tanques rectangulares de cemento recubiertos con plástico, cada tanque tiene una capacidad de 50 m<sup>3</sup> y una nueva sala de 4 tanques circulares con capacidad de 100 m<sup>3</sup>. La cuarentena se la utiliza tanto en invierno como en verano.

Por lo general el envío de larvas (Península de Santa Elena) desde el laboratorio (hatchery) es realizado en tinas transportadoras de Pls. de 1.300 litros, para así evitar mayor estrés durante el viaje tanto terrestre como fluvial. La recepción es en tinas de 1.000 litros en donde ponemos de 500.000 a 600.000 post-larvas. La larva que llega desde los laboratorios tiene una talla de 300 post-larvas por gramo y es sembrada en los tanques de cuarentena de la camaronera a una densidad de 25 larvas por litro; después de un período de 10 días las post-larvas son transferidas a las piscinas de engorde con una talla que oscila entre 80 a 100 Pls/ gramo. En la transferencia de la larva hacia las piscinas de engorde o a los precriaderos se usan tinas transportadoras de 1300 litros donde se coloca 4.5 kg de larva por tina

El alimento que se usa es una mezcla de alimentos Epibal 50% de proteína + Molino 40% de proteína. Se adiciona al alimento 4 g. de Nupro + 4 g. de Biomos + 2 g. Vit C. + 3 ml. Starbac por cada kilo de balanceado. Esto se mezcla adicionando 10 L. de agua del tanque de cuarentena. La frecuencia de alimentación es cada 3 horas. La tabla de alimentación utilizada comienza con el 28% de la biomasa que se tiene en los tanques de cuarentena y termina con el 17%; además de la dieta seca también se le proporciona Biomasa de artemia en una frecuencia de 2 veces por día intercaladas con la dieta seca; la dosis de artemia es de 300gr/millón. La artemia se la proporciona hasta los 7 primeros días del cultivo; el quinto y el sexto día se da el 50 por ciento de la dosis. La densidad de siembra usada en las piscinas de engorde cuando la Post-larva proviene desde la cuarentena es de 115000 a 125000 post-larvas por hectárea.

## 2.2 Fase de Precriadero

Los animales deberán estar entre 12 a 15 días. Las larvas deberán pasar por cuarentena o por precriaderos para luego ser transferidos a las piscinas de engorde, donde continuaran su proceso de crecimiento hasta tener la talla comercial. La densidad de siembra usada en los precriaderos está entre 500000 a 1000000 de Pls/gramo. El animal que va a los precriaderos está en un lapso de tiempo de 5 días en los tanques de cuarentena, cosechándose con una talla de 130 Post-larvas por gramo.

En el momento de la transferencia hacia las piscinas de engorde se utilizan tanques transportadores de 1300 litros en donde se coloca un máximo de 6000 gramos por tina. Los precriaderos antes de su siembra son fertilizados con: Nitrato de amonio (6 kg por hectárea), DAP (2 kg por hectárea), Metasilicato (2 kg/ha.) y 5 litros /ha de melaza. Esta cantidad se la divide para 3 días seguidos con una dosis diaria de Bacteria de 300 litros por hectárea.

El balanceado que se usa en los precriaderos es una mezcla de Nicovita Kr  $\frac{1}{2}$  al 35% y Alimentsa (RW0) al 40% mezclado con Biomos (4 gr/kg), Nupro (4gr/kg), Vitamina C (2 gr/kg) y Starbac (3ml/kg). La tabla de alimentación comienza con el 20% de la biomasa y termina con el 18%. Si hay algún problema de urópodos rojos se aplica P24 ha una relación 2 sacos/ha. Antes de la cosecha de los animales, se aplica en el precriadero carbonato de calcio a una relación de 1 saco por hectárea previo chequeo. La densidad de siembra usada en las piscinas de engorde con el prejuvenil que viene de los precriaderos es de 105000 por hectárea con un

peso promedio de 0.15 gramos a 0.22 gramos. Tanto en los precriaderos como en las piscinas de engorde se utiliza cama de mortalidad el cual es revisado al día siguiente y retirado de la piscina o precriaderos y testigos los cuales son revisados a las 24, 48 y 72 horas para ver si hay mortalidad después de este tiempo también son retirados.



Figura 3: Precriadero



Figura 4: Piscina de engorde

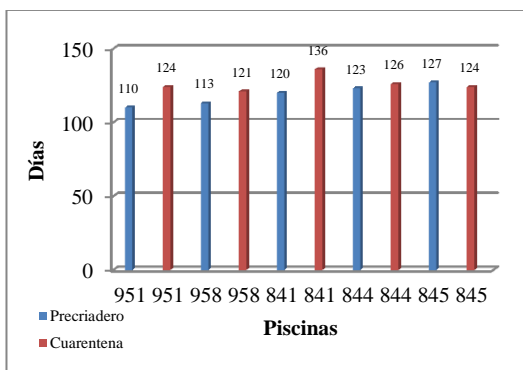
El trabajo consistió en evaluar los parámetros de producción en ciertas piscinas de engorde diferenciándose principalmente en su origen de siembra. Los datos obtenidos consisten en dos corridas consecutivas realizadas en el año 2014.

## 3. Resultados

En la **Tabla No.1** observamos todos los datos de producción, que se han analizado en el siguiente trabajo.

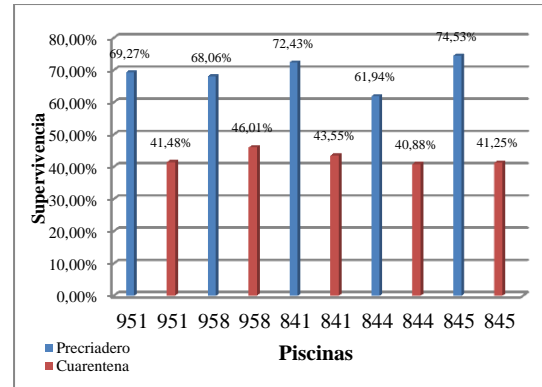
**Tabla 1:** Parámetros de producción analizados

Piscina	Días	Superv	CA	Peso	Libr. Totales	Libr./ha
951	110	69,27%	1,5	19,72	24349	3051
951	124	41,48%	2,19	20,69	18900	2368
958	113	68,06%	1,39	21,24	37500	3292
958	121	46,01%	2,09	18,35	25200	2212
841	120	72,43%	1,49	18,48	45503	2960
841	136	43,55%	2,29	19,9	34200	2225
844	123	61,94%	1,55	21,62	58747	2985
844	126	40,88%	2,06	21,13	42500	2159
845	127	74,53%	1,62	19,36	54554	3314
845	124	41,25%	1,78	22,34	38600	2345



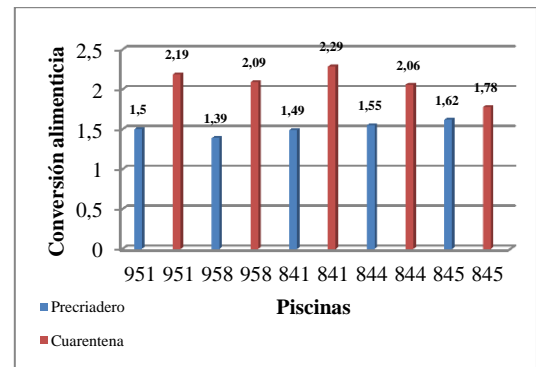
**Gráfico 1:** Relación de días de cultivo vs tipo de siembra

En el **gráfico No.1** en este gráfico se observa la diferencia entre los días de cultivo con el tipo de siembra que se usó en el cultivo, así observamos que en todas las piscinas que se sembraron de precriadero tienen menos días de cultivo que aquellas que se sembraron desde cuarentena. La diferencia no es muy significativa pero en las piscinas 958 y 841 si se observa una diferencia de 8 y 16 días respectivamente. Esta diferencia es muy valiosa cuando se analiza el incremento semanal donde el camarón que proviene de los precriaderos está en un rango de 1.18 gramos por semana mientras que el incremento del camarón que se sembró desde cuarentena es de 1.13 gramos por semana.



**Gráfico 2:** Relación entre la supervivencia y tipo de siembra

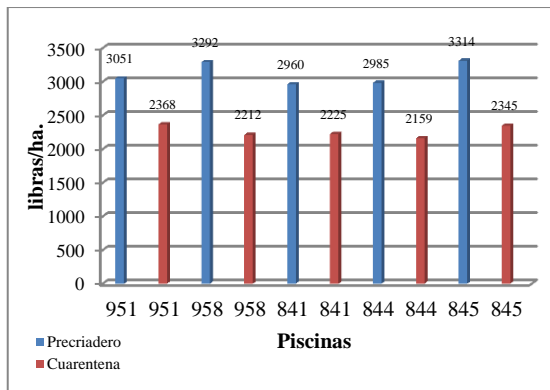
En el **gráfico No.2** observamos que la supervivencia obtenida en las piscinas que se sembraron desde el precriadero es significativamente mayor que la que se sembró desde cuarentena, obteniéndose una diferencia entre un 20 por ciento a 30 por ciento más, aquellas piscinas que se sembraron desde precriaderos con aquellas que se sembraron desde cuarentena.



**Gráfico 3:** Relación entre la conversión Alimenticia y los métodos de siembra

En el **gráfico No.3** se observa que las conversiones alimenticias de las piscinas que fueron sembradas de precriadero son mucho mejores que las que fueron sembradas de cuarentena. El camarón de las piscinas que fueron sembradas desde los precriaderos alcanzaron un factor de conversión alimenticia de 1.51, esto quiere decir que por cada libra de camarón cosechado se gastó 1.5 libras de balanceado; mientras que el camarón que provino de la cuarentena obtuvo un factor de conversión alimenticia de 2.08, esto quiere decir que por cada libra de camarón cosechado se gastó 2.08 libras de balanceado.





**Gráfico 4:** Relación entre las lb/ha vs sistema de siembra

En el **gráfico No.4** observamos que las libras por hectárea de camarón cosechado de las piscinas que fueron sembradas de cuarentena se observa un incremento sustancial; así vemos que las piscinas de precriadero tiene un promedio de 3120 libras por hectárea y las que provienen de cuarentena tienen un promedio de 2262 libras por hectárea. Si uno usa esta relación con la densidad por hectárea que se sembraron en las piscinas de engorde como en las de cuarentena, observamos que por cada 100000 post-larvas provenientes de los precriaderos hacia las piscinas de engorde se obtuvo un promedio de 3200 libras mientras que las piscinas que fueron sembradas desde cuarentena se obtuvo 1900 libras.

#### 4. Conclusiones

1. El sistema de precriadero es más productivo que el de cuarentena debido a que se gasta menos balanceado que aquellas piscinas que se sembraron con el sistema de cuarentena
2. Sembrando a partir de precriaderos es más productivo también por la supervivencia alcanzada es mucho mejor que aquellas piscinas que se sembraron desde cuarentena.
3. Otra de las ventajas del sistema de precriadero es que al sembrar la larva más grande los días de cultivo se acortan por lo que a la piscina se le puede sacar más corridas por año.
4. En la época lluviosa el sistema de precriadero tiene la desventaja de la siembra hacia las piscinas de engorde, es por ese motivo que en esa época se usa más el sistema de cuarentena.

5. No se observa mucha diferencia en el peso de cosecha de camarón alcanzado entre el sistema de cuarentena y de precriadero.
6. Por cada 100000 larvas sembradas desde el precriadero a las piscinas de engorde se obtienen 3054 libras mientras que las que son sembradas desde la cuarentena se obtiene 1917 libras.
7. Las piscinas que fueron sembradas provenientes de precriadero fueron sembradas a menor densidad por hectárea versus aquellas que fueron sembradas desde cuarentena, obteniéndose mejor rendimiento las primeras que las segundas.
8. Una ventaja también importante es que en los precriaderos hay un doble “filtro” de la larva que llega a la piscina mientras que en cuarentena hay uno, por lo que la larva va más seleccionada.

#### 5. Recomendaciones

1. Optimizar las distancias de siembra desde el precriadero hasta las piscinas de engorde para evitar mortalidad.
2. Cumplir con el tiempo que tiene que estar la larva en el precriadero para evitar que haya mortalidad en los mismos y así no poder sembrar otras piscinas y alargar el tiempo de secado de las mismas.

#### 6. Agradecimiento

Agradezco a Dios por tener una esposa e hija que me respetan y me aman; a mi padre que me apoyó en mis estudios; también agradezco a mi esposa por soportarme y darme fuerza para poder seguir con mis planes de graduarme

#### 7. Referencias Bibliográficas

- [1] <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13753> Tesis de grado Quirola Calderón, Inés.
- [2] [www.Panoramaacuicola.com](http://www.Panoramaacuicola.com)
- [3] [www.zoetecno.com/Documentos/manejo\\_camaron.htm](http://www.zoetecno.com/Documentos/manejo_camaron.htm)
- [4] Procedimiento de Manejo de Precriaderos Omarsa-Puna. OMR-CAM-PRO-003.
- [5] Procedimiento de Manejo de Cuarentena Omarsa Puná OMR-CAM-PRO-002

