

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y
Recursos Naturales



CASO DE ESTUDIO:

**“MEJORAS EN EL CRECIMIENTO DEL CAMARON
Litopenaeus vannamei MEDIANTE LA APLICACION DE UNA
ESTRATEGIA DE ALIMENTACION SUPERIOR A LAS TASAS
RECOMENDADAS EN LAS TABLAS DE ALIMENTACION
UTILIZADAS NORMALMENTE PARA ESTA ESPECIE”**

EXAMEN COMPLEXIVO

FASE ORAL

Previa a la obtención del Título de:

ACUICULTOR

Presentado por:

José Guillermo Banchón Rosales

Guayaquil – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO

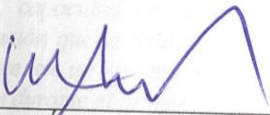
Agradezco infinitamente a Dios por darme la fuerza para superar situaciones adversas que se me presentaron, a mi padre que físicamente no está, pero que siempre estará presente con cada lección de vida que nos dejó, a mi madre por ser un pilar importante en mi formación y estar conmigo siempre, a mi hermana por su apoyo incondicional, a mis hijos María José, José Diego, Jean Paúl y Carlos Alberto por ser los motores que me impulsan a seguir luchando, a mi amigo Ac. Antonio Ocaña por la motivación, a mis profesores y compañeros que también son parte importante que ayudaron a lograr esta meta, gracias a todos por siempre.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado especialmente a mi madre por su lucha, amor y sacrificio.

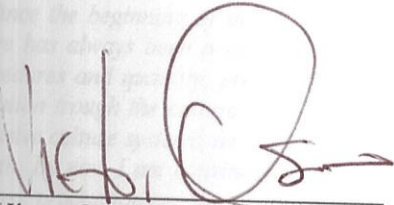
A mis hijos por ser motivos de inspiración en mi vida y a mi hermana Maritza por ser ejemplo de trabajo y emprendimiento, ustedes son parte importante en mi vida.

TRIBUNAL DE GRADO



Marco Álvarez Gálvez Ph.D.
EVALUADOR

Fabrizio Marcillo Morla MBA
EVALUADOR



Víctor Osorio Cevallos MSc.
PROFESOR GUÍA

MEJORAS EN EL CRECIMIENTO DEL CAMARON *Litopenaeus vannamei* MEDIANTE LA APLICACION DE UNA ESTRATEGIA DE ALIMENTACION SUPERIOR A LAS TASAS RECOMENDADAS EN LAS TABLAS DE ALIMENTACION UTILIZADAS NORMALMENTE PARA ESTA ESPECIE

Banchón, José ⁽¹⁾; Osorio, Víctor ⁽²⁾

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

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

josegbanchon@yahoo.com ⁽¹⁾; vosorio@espol.edu.ec ⁽²⁾

Resumen

Durante los años que lleva la actividad camaronera en el Ecuador, se ha probado varias formas, métodos o protocolos para tratar de aumentar la producción en las piscinas. Siempre se discutió sobre las densidades de siembra, capacidad de carga, fertilización, porcentajes de proteínas, etc., pero muy poco sobre las tasas de alimentación que se debían usar a medida que el ciclo de cultivo iba avanzando. En mis primeros años de trabajo pensé que en un sistema semi-intensivo la productividad natural cubría con los requerimientos nutricionales del camarón durante el primer mes del cultivo, pero en la actualidad puedo decir que no es suficiente. Este trabajo muestra cómo se pudo mejorar el crecimiento (el peso final de los camarones pasó de 12 gramos a 18 gramos), la producción por hectárea (se incrementó de 1.500 a 3.000 libras/ha.) y la rentabilidad, ajustando las tasas de alimentación desde el inicio del cultivo y manteniendo el mismo tipo de alimento balanceado (35% de proteínas). La estrategia aplicada puede servir como herramienta en la producción, permitiendo ser más predecibles en las cosechas y la utilización de ella dependerá de la capacidad de recambio, calidad de agua, niveles de oxígeno hasta llegar a la verdadera capacidad de carga.

Palabras Claves: *Cultivo de camarón, tasa de alimentación, Capacidad de carga, Productividad natural*

Abstract

Since the beginning of the shrimp industry, the search for methods to increase productivity has been a constant. There has always been a lot of discussions about stocking density, carrying capacity of culture ponds, fertilization procedures and quantity, protein content of the food, etc.; but little or none importance to daily food rate and it's variation through the culture cycle as means to reach higher shrimp production. There was the belief that on semi-intensive culture systems, as used in Ecuador; natural productivity was enough to support shrimp grow during the first month. By now I am convinced it is not enough and this paper shows how growth (final weight pass from 12 to 18 grams), production per ha (was increased from 1500 to 3000) and rentability could be improved by adjusting daily feed rate through the culture cycle while keeping the protein content of the food constant through the study (35 % protein). This strategy could be used as a tool to increase productivity and better planning. Is important to acknowledge that the use of this tool will also depend on water exchange capacity, water quality, oxygen level and carrying capacity of the culture system.

Keywords: *Shrimp culture, feeding rates, carrying capacity, natural productivity.*

1. Introducción

Uno de los problemas más frecuentes que he podido encontrar en las camaroneras y muy en particular las ubicadas en la provincia de Manabí es creer que sus piscinas no darán más de lo que su record de producción lo indican (1.200 – 1.500 lb/ha/ciclo) dependiendo de la zona dónde se encuentren ubicadas.

El conformismo por parte de los empresarios y administradores hace difícil aplicar técnicas innovadoras para elevar la producción. Como en todo

negocio los empresarios siempre exigen mayor producción, pero algunos quieren seguir haciendo lo mismo de siempre, invertir poco y arriesgar casi nada.

La opinión de que aplicar más balanceado a una piscina sería elevar la conversión alimenticia y disminuir ganancia, es lo que queremos cambiar en ese sector de país. El cambio de mentalidad de las personas que manejan la parte técnica y sobre todo la de algunos camaroneros es una tarea muy difícil pero no imposible de realizar.

Esta misma problemática se observaba en las camaroneras de la Provincia del Guayas hasta el 2012, sacar el 50% de supervivencia, camarón de 12 gramos en 120 días era muy bueno, es decir, para obtener 2.000 lb/ha/ciclo debíamos sembrar 150.000 pl/ha en siembras directas y muchas veces los ciclos se alargaban hasta 140 días porque el crecimiento era lento producto de una subalimentación y como consecuencia problemas de enfermedades y la utilización de productos que encarecían aún más nuestra producción.

El objetivo que nos planteamos fue mejorar nuestro crecimiento, con ello garantizábamos lo siguiente:

1. Mejorar supervivencia.
2. Disminuir días de cultivo.
3. Mejorar la producción media.
4. Disminuir el factor de conversión.

Mejorar crecimiento implicó aumentar la dosis de alimentación a nuestra tabla personalizada hecha específicamente para la camaronera basándonos a un incremento en el porcentaje de biomasa corporal tomando en cuenta la infraestructura de la granja y los parámetros de cultivo (Tabla 1).

2. Metodología

Este trabajo se realizó en Camaronera Predios Bonafide y Camaronera Lusalvi con 70 hectáreas de espejo de agua aproximadamente en cada una y ubicadas en Sitio Nuevo, Parroquia El Morro, Provincia del Guayas en zona de aguas estuarinas (Figura 1).

Predios Bonafide tiene 9 piscinas, una estación de bombeo principal que consta de 2 bombas de 36 pulgadas con la ventaja de que se puede bombear un mínimo de 7 horas por marea incluso en las quiebras.



Figura 1. Ubicación del estudio

Uno de los grandes desafíos fue determinar cómo podíamos mejorar nuestro crecimiento y se decidió

cambiar la tabla de alimentación que veníamos usando y utilizamos el esquema de alimentación que nos ofrecía Alicorp en las piscinas que tenían más flujo de agua y sólo fertilizamos en la preparación de las piscinas antes de la siembra (Tabla 2).

Tabla 1. Tabla de alimentación personalizada.

Semanas	Días	Peso	Supervivencia	Biomasa (lb)	% Biomasa	Lb/día	Lb/semana	Acumulado
1	0-7	0,005	100%	1,5	10			
2	8-14	0,05	98%	13	8	1	6	6
3	15-21	0,5	96%	126	6	8	48	54
4	22-28	1	85%	224	5	11	66	120
5	29-35	2	80%	422	3,5	15	90	210
6	36-42	3	78%	618	3,2	20	120	330
7	43-49	4	75%	792	2,5	20	120	450
8	50-56	5	72%	951	2,2	21	126	576
9	57-63	6	69%	1094	1,8	20	120	696
10	64-70	7	66%	1221	1,8	22	132	828
11	71-77	8	63%	1332	1,8	24	144	972
12	78-84	9	60%	1427	1,8	26	156	1128
13	85-91	10	57%	1506	1,6	24	144	1272
14	92-98	11	54%	1570	1,6	25	150	1422
15	99-105	12	51%	1617	1,6	26	156	1578
16	106-112	13	48%	1649	1,5	25	150	1728
17	113-119	14	45%	1665	1,5	25	150	1878

Los principales elementos de la productividad natural utilizados por el camarón para su alimentación, son organismos del zooplancton y del bentos [1]. El problema radica en que no se logra mantener una adecuada biomasa de estos organismos durante todo el período de cultivo para que puedan representar realmente una contribución significativa en la nutrición del camarón [2].

Tabla 2. Modelo de Tabla de alimentación para *Litopenaeus vannamei* [3]

Peso del camarón (gr.)	Tasa de alimentación (% peso corporal)	Supervivencia (%)
1	10.0	95.0
2	6.0	93.8
3	4.5	92.6
4	3.5	91.4
5	3.0	90.2
6	2.5	89.0
7	2.3	87.8
8	2.0	86.6
9	2.0	85.4
10	2.0	84.2
11	1.8	83.0
12	1.8	81.8
13	1.8	80.6
14	1.8	79.4
15	1.7	78.2
16	1.7	77.0
17	1.7	75.8
18	1.5	74.6
19	1.5	73.4
20	1.5	72.2
21	1.3	71.0
22	1.3	69.8

Analizamos este punto y nos dimos cuenta que el aporte de la productividad primaria si bien es cierto es importante no era suficiente para cumplir con nuestro objetivo, por lo tanto empezamos a alimentar desde el día uno y cambiamos el método de alimentación, pasamos de alimentación "al boleó" a la utilización de 25 comederos por hectárea a partir de la segunda semana de cultivo.

Hasta hace poco la alimentación se proporcionaba totalmente al boleó y la ración era ajustada de acuerdo

a la biomasa y talla del camarón, utilizando tablas convencionales de alimentación. Esta estrategia no tomaba en cuenta el consumo real de los organismos, ni tampoco la contribución del alimento natural, por lo cual se sobrealimentaba o subalimentaba [4], por lo tanto la utilización de comederos se hizo imperativo.

La alimentación completa en comederos permite: (1) un ajuste permanente de la ración a las variaciones de apetito de la población de camarón, evitando cualquier sobrealimentación dañina de la calidad del fondo y factor favorable a ciertas enfermedades; (2) una detección temprana de una eventual enfermedad, por reducción del apetito y/u observación directa de camarones con signos externos en los comederos y el uso muy controlado de balanceado medicado; (3) una buena estimación de la biomasa en cultivo a partir de los datos de consumo real; (4) un acercamiento del camarón cultivado por parte del personal operario que así lo ve todos los días y puede detectar muy temprano cualquier evento anormal. Además esta presencia casi permanente de personal en cada piscina reduce los riesgos que representan los depredadores, tanto animales como humanos [5].

2.1. Estrategia de alimentación

La estrategia de alimentación es de enorme importancia en el cultivo del camarón, ya que de ella depende el uso óptimo del alimento suplementario y el aprovechamiento del alimento natural en el sistema.

Algunos aspectos importantes a considerar dentro de la estrategia de alimentación se refieren a: forma de suplementar el alimento y ajustar la ración, distribución espacial y temporal del alimento, calidad del alimento a suministrar, entre otros [6].

Como protocolo en todas las piscinas se adicionó 5 gramos de vitamina C con nucleótido los primeros 30 días de cultivo y un anticoccidial para tratamiento de gregarinas en el día quince en siembras directas y transferencias.

2.2. Ajuste del Alimento

En el suministro al boleo, la única manera de ajustar es mediante la observación de los resultados del muestreo de crecimiento en peso semanal cuando el que maneja la producción observa la falta de ganancia de peso. Cuando se usan muestreadores y/o comederos, el control del alimento está basado en la observación de remanentes de alimento colocado ellos. El control del supervisor de alimentación y/o el personal alimentador, es esencial para evaluar la sub o sobre alimentación de los camarones, logrando el manejo del factor de conversión alimenticia [3].

Se decidió pasar de una alimentación a ciegas, con todos sus defectos, a una alimentación completa en comederos, con el fin de observar sistemáticamente los alimentos no consumidos. Entre los defectos de la

alimentación al boleo están la posible degradación del fondo, especialmente si se aplica alimento en zonas poco visitadas por el camarón y/o si la sobrevivencia es menor de lo estimado y el riesgo permanente de no percibir un cambio de comportamiento alimenticio de la población en cultivo, en caso de reducción del apetito por enfermedad, mortalidad o cambio climático, conllevando a concluir el ciclo de producción con un factor de conversión alimenticia excesivo [7].

En este punto fue importante hacer reuniones periódicas con cada una de las personas y en forma grupal para motivarlas, concienciarlas y responsabilizarlas del manejo del alimento, haciéndoles notar la importancia de su trabajo y que son pilares fundamentales para la producción.

El control de los restos de alimento en los comederos se debe realizar a un tiempo definido después de la alimentación. Sin embargo, no existe un tiempo fijo válido para todas las condiciones. Este tiempo es una de las decisiones más importantes que puede influir sobre la pertinencia de la interpretación de los restos. Un tiempo demasiado corto no dejara suficiente oportunidad a la población para alimentarse y se puede provocar subalimentación, mientras que en caso opuesto (demasiado tiempo), se puede llegar a sobrealimentar, con todas las consecuencias nefastas para el cultivo y su ambiente. Además, se debe tomar en cuenta que la calidad del alimento, tanto física como nutritiva de un pellet se reduce con el tiempo. Por lo tanto, no es recomendable esperar mucho tiempo antes de confirmar que todo haya sido consumido, porque posiblemente parte de los alimentos se desagregaron sin haber sido consumidos [7].

2.3 Distribución espacial y temporal del alimento

Para este efecto se realizó batimetrías a las piscinas para establecer ubicación de comederos y marcar rutas de alimentación para que esta actividad sea más eficiente.

A lo largo del ciclo el camarón va cambiando su forma distribución dentro del estanque y eso va a depender del tamaño del mismo, profundidad de la piscina y algas bentónicas para su pastoreo, por lo tanto el consumo de balanceado en los comederos no siempre es el mismo y por ende la ración en cada uno ellos varía, por eso es importante la supervisión de esta actividad porque de ella depende en gran porcentaje el éxito en la producción.

Los comederos permiten observar áreas del estanque muy poco visitados o por el contrario muy visitado. En este caso, es recomendable distribuir en las zonas de concentración del camarón, mientras se resuelve el problema de la zona "desértica", cuando es

posible explicarla. Estas situaciones pueden ser provocadas por amplitudes térmicas excesivas en las áreas someras de un estanque en estaciones frescas, o por una mala calidad del fondo de una parte del estanque [7].

El horario de alimentación depende de la estación, en épocas frías se empezó a alimentar a partir de las 10h00 y épocas de calor a partir de las 8h00 en una sola dosis porque la mano de obra iba a ser mayor si lo hacíamos en dos o tres dosis.

2.4. Calidad de alimento a suministrar

Cambiamos el esquema de alimentación, dejamos el protocolo de ir bajando el porcentaje de proteína a medida que el camarón iba ganando talla y manejamos todo el ciclo con balanceado del 35% de proteína con alimentos de dos fábricas para ver la diferencia.

Actualmente existe una tendencia entre muchos camareros a proporcionar alimentos con altos niveles proteicos, considerando que esto acelera el crecimiento de los organismos en cultivo. De hecho se ha sugerido la utilización de alimentos con alto contenido de proteína y bajo de carbohidratos, a fin de aumentar la digestibilidad y minimizar el efecto en la calidad del agua [4], pero si no alimentan en las dosis que el camarón necesita para su crecimiento el porcentaje proteico no va a ayudar mucho.

2.5. Determinación de una nueva tabla de alimentación

Con la asesoría de técnicos de Alicorp establecimos nuestras nuevas tablas de alimentación de acuerdo a las condiciones de nuestras piscinas, haciendo proyecciones con el aumento de las tasas de alimentación y tasas de crecimiento. Una vez determinadas las dosis fue cuestión de supervisión técnica, control de parámetros y constante flujo de agua para mantener los niveles de oxígeno sobre 3 ppm en la mañana y calidad de agua durante el cultivo.

2.6. Monitoreo y revisión de objetivos.

La revisión constante de comederos, los muestreos de peso, los cálculos de biomasa nos permitieron ir viendo que nuestros objetivos parciales se iban cumpliendo en las piscinas que habíamos determinado para el desafío.

2.7. Determinación de la tasa de alimentación

Cómo era lógico no podíamos empezar a utilizar este método en toda la camarera porque debíamos tener resultados de las pruebas en las piscinas que reunían las condiciones para hacerlo, es decir, aquellas cuyas infraestructura nos garanticen un buen flujo de agua y una tasa de renovación mayor al 15%, las que tenían ubicadas 25 comederos/ha y las que comenzaban un nuevo ciclo para empezar desde el día

cero. Se empezó a utilizar las tasas de alimentación que nos ofrecía de Alicorp en sus sacos de balanceado (tabla 3), pero los resultados a pesar de ser mejores no nos dejaba satisfechos. La tabla 2 nos indicaba que debíamos empezar a alimentar con el 10% de la biomasa mientras que la tabla 3 nos decía que debíamos iniciar con el 12,6%, pero con ambas nuestros incrementos sólo eran de 1 gramo semanal.

Tabla 3. Tabla de Nicovita

Tabla Sugerida de Alimentación Diaria	
Peso Camarón (g)	Porcentaje de Biomasa/Día
PL 10 a 1.0	12.6 a 6.8
1.0 - 3.0	6.8 a 3.6
3.0 - 6.0	3.6 a 2.8
6.0 a 10.0	2.8 a 2.3
10.0 a 15.0	2.3 a 2.0
15.0 a 20.0	2.0 a 1.9
más de 20.0	1.9

Es así que se decidió a elevar aún más las tasas de alimentación de acuerdo a los incrementos semanales que deseábamos obtener y según las condiciones de cada una de las piscinas se elaboraron varias tablas con diferentes tasas de alimentación. Se determinó la tasa de alimentación para obtener resultados con crecimiento de 0,98 gramos por semana empezando desde el primer día de cultivo (Tabla 4).

Tabla 4. Tasas de alimentación (0,98 gr/semanal)

Días	Supervivencia	Pesos	%Biomasa	P.Prom./semanal
0-7	99	0,17	12,3	0,34
8-14	97	0,63	8,3	0,87
15-21	94	1,24	5,7	1,52
22-28	92	1,94	4,4	2,26
29-35	90	2,72	3,8	3,08
36-42	88	3,57	3,4	3,95
43-49	87	4,48	3,1	4,89
50-56	85	5,44	2,9	5,87
57-63	84	6,46	2,7	6,91
64-70	82	7,52	2,6	7,98
71-77	81	8,62	2,5	9,11
78-84	79	9,76	2,4	10,26
85-91	78	10,94	2,3	11,45
92-98	76	12,15	2,2	12,68
99-105	74	13,39	2,1	13,94
106-112	72	14,68	2	15,24
113-119	70	15,99	2	16,56

Se pusieron a prueba las otras tablas con tasas de alimentación para obtener crecimientos de 1,08 gramos/semana (Tabla 5), pero esta no representaba mucha diferencia con respecto a la tabla 3.

Luego se procedió a para probar las tablas de alimentación con crecimiento de 1,17 gr/semanal (Tabla 6) y para obtener datos con tasas cuyo crecimiento nos de 1,27 gramo/semanal se probó con los datos de Tabla 7. La columna de "peso" la utilizamos para calcular la biomasa a partir de la supervivencia que asumíamos en el primer mes y que después eran comprobadas con los muestreos de población, estos datos a su vez con la tasa de alimentación nos permitía calcular la dosis de

alimento por día que debíamos aplicar. La columna de “peso promedio” es el peso teórico con el que debíamos terminar la semana y es el que nos indicaba si estos seguían la curva de crecimiento para cada tabla.

Tabla 5. Tasas de alimentación (1,08 gr/semana)

Días	Supervivencia	Pesos	%Biomasa	P.Prom/semana
0-7	99	0,18	13,52	0,37
8-14	97	0,69	9,1	0,96
15-21	94	1,36	6,1	1,68
22-28	92	2,13	4,7	2,45
29-35	90	2,99	4,1	3,38
36-42	88	3,93	3,6	4,35
43-49	87	4,93	3,3	5,38
50-56	85	5,99	3,1	6,46
57-63	84	7,11	2,9	7,61
64-70	82	8,27	2,8	8,78
71-77	81	9,48	2,7	10,01
78-84	79	10,73	2,6	11,28
85-91	78	12,03	2,5	12,61
92-98	76	13,37	2,4	13,95
99-105	74	14,74	2,3	15,34
106-112	72	16,15	2,2	16,76
113-119	70	17,59	2,1	18,22

Estas tablas se probaron a partir del ciclo 31 de la Camaronera Predios Bonafide, pero es en el ciclo 36 de la misma y en el ciclo 35 de Camaronera Lusalvi donde se vieron resultados significativos.

Tabla 6. Tasas de alimentación (1,17 gr/semana)

Días	Supervivencia	Pesos	%Biomasa	P.Prom/semana
0-7	99	0,19	14,7	0,4
8-14	97	0,76	9,9	1,05
15-21	94	1,48	6,5	1,83
22-28	92	2,33	4,9	2,72
29-35	90	3,27	4,3	3,69
36-42	88	4,29	3,8	4,74
43-49	87	5,38	3,5	5,86
50-56	85	6,53	3,3	7,05
57-63	84	7,75	3,1	8,29
64-70	82	9,02	2,9	9,58
71-77	81	10,34	2,8	10,92
78-84	79	11,71	2,7	12,31
85-91	78	13,12	2,6	13,74
92-98	76	14,58	2,5	15,22
99-105	74	16,08	2,4	16,73
106-112	72	17,62	2,3	18,29
113-119	70	19,19	2,2	19,88

3. Análisis de resultados

Utilizando el método tradicional, es decir alimentación al boleo, personal reducido, 10% de renovación diaria y pensando que nuestra productividad primaria proveía con todos los requerimientos alimenticios para el camarón en el primer mes de cultivo los resultados que se obtenían no eran satisfactorios. La producción media en Predios Bonafide hasta el ciclo 30 era de 1500 lb/ha/ciclo, camarón de 13,4 gramos a cosecha en 118

días con 1,2 de factor de conversión alimenticia y 48% de supervivencia (Figura 2).

El uso de las tablas 6 y 7 nos indicaba que debíamos empezar la alimentación con el 14,7% y 16% de la biomasa respectivamente desde el primer día de cultivo, los resultados se vieron desde la primera semana y fueron más notorios en el primer mes porque teníamos camarones de 2,8 a 3,2 gramos, es decir, se había obtenido camarones 2 gramos más grande de lo que teníamos anteriormente utilizando nuestras primeras tablas con tasas alimentación convencionales en los mismos treinta días de cultivo.

Los puntos porcentuales de la biomasa que se incrementaron a lo largo del ciclo de cultivo fueron aportes importantes en los resultados y es así que en el 2015 (ciclo 36), sembrando 11 camarones por metro cuadrado, la producción media fue 3.470 lb/ha, peso promedio 19.17 en 118 días con 1.4 de conversión alimenticia y 77% de supervivencia (Figura 3 y 4).

Tabla 7. Tasas de alimentación (1,27 gr/semana)

Días	Supervivencia	Pesos	%Biomasa	P.Prom/semana
0-7	99	0,22	16	0,44
8-14	97	0,82	11	1,13
15-21	94	1,61	7	1,98
22-28	92	2,52	5,3	2,94
29-35	90	3,54	4,7	3,99
36-42	88	4,64	4,1	5,14
43-49	87	5,83	3,7	6,35
50-56	85	7,08	3,5	7,63
57-63	84	8,39	3,3	8,98
64-70	82	9,47	3,1	10,38
71-77	81	11,2	3	11,83
78-84	79	12,69	2,9	13,34
85-91	78	14,22	2,7	14,89
92-98	76	15,79	2,6	16,49
99-105	74	17,42	2,5	18,13
106-112	72	19,08	2,5	19,81
113-119	70	20,79	2,4	21,53

La camaronera Lusalvi hasta finales del 2013 tenía una producción media de 1350 lb/ha/ciclo y 52% de supervivencia, mientras que en el 2015 utilizando la misma metodología de Predios Bonafide se ha alcanzado 3059 lb/ha/ciclo de producción, camarón de 19,46 gramos en 113 días de cultivo y 69% de supervivencia.

Para alcanzar estos niveles de producción, hubo que hacer varias adecuaciones en la infraestructura de ambas camaroneras, tales como, reemplazo de bombas centrífugas por bombas axiales para aumentar el caudal de agua, construcción de más compuertas de entrada en algunas piscinas para aumentar la tasa de renovación diaria (flujo constante), construcción de más habitaciones para personal y ampliación de bodegas para poder almacenar mayor cantidad de sacos de balanceado.

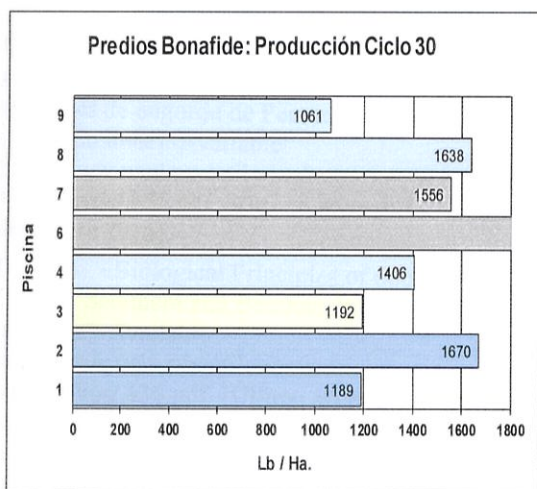


Figura 2. Cuadro de Producción Ciclo 30 (Bonafide)

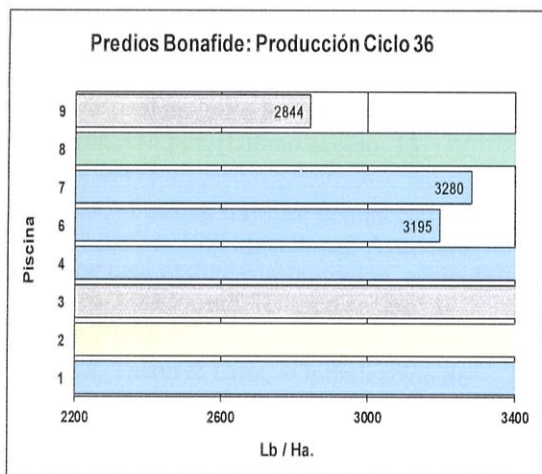


Figura 3. Cuadro de Producción Ciclo 36 (Bonafide)

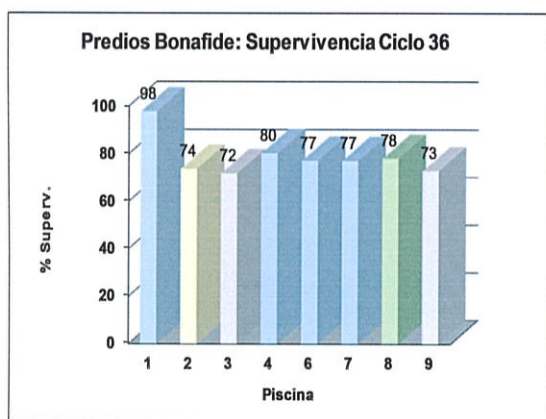


Figura 4. Cuadro de supervivencia Ciclo 36 (Bonafide)

En resumen, si en la actualidad mantuviéramos los mismos niveles de producción del ciclo 30 de Bonafide con los precios de insumos y precios de venta vigente la ganancia neta sería de 756 dólares/ha. Si lo comparamos con la ganancia neta del ciclo 36 que fue de 3549 dólares/ha podemos darnos cuenta que la ganancia neta se incrementaría en 2793 dólares/ha si terminamos con 1,4 de factor de conversión alimenticia (Tabla 8).

Si nuestro factor conversión sube a 1,7 por algún imponderable obviamente nuestra ganancia neta disminuye pero no dejaría de ser interesante. Hay que considerar en el análisis que nuestros costos fijos subieron de 12 a 16 dólares/ha/día porque se debió subir los costos en mano de obra, combustible, alimentación, probióticos, calcáreos, mantenimiento de motores, etc.

Otra observación que hay que considerar es que antes se usaba otro tipo de alimento cuyo costo era 0,38 dólares por libra y en la actualidad usamos alimento que nos cuesta 0,56 dólares por libra. Para efecto de comparación se utilizaron los precios vigentes de camarón emitidos por las empacadoras y de comercialización de larva por parte de los laboratorios.

Tabla 8. Tabla comparativa de ganancia neta.

Detalle	Ciclo 30	Ciclo 36
Libras/ha	1500	3470
Supervivencia (%)	48	77
Peso (gramos)	13,46	19,4
Clasificación (Talla)	70 - 80	50 - 60
Precio/lb. Camarón (USD)	1,92	2,36
Ventas (USD)	2880	8189
FCA	1,2	1,4
Balanceado/ha (Libras)	1800	4858
Precio/lb. balanceado (USD)	0,38	0,56
Costo de balanceado (USD)	684	2720
Costo/ha/ciclo (USD)	1440	1920
Costo de producción (USD)	2124	4640
Ganancia neta (USD)	756	3549

4. 3. Conclusiones y recomendaciones.

En la medida que se fue probando este sistema de alimentación se fue puliendo el manejo y se puede concluir que el sistema funciona bajo las siguientes condiciones: renovación mayor al 15% diario, tener la capacidad de bombeo necesario para mantener un buen flujo de agua, oxígeno disuelto sobre 3 ppm., alimentación en comederos, evaluaciones constantes de población, no tener competidores en las piscinas que nos den lecturas falsas de comederos, personal responsable, calificado y comprometido con la empresa, etc., por tanto el sistema no es una panacea y requiere de mucho esfuerzo, dedicación y sobretodo inversión.

5. Referencias

- [1] G. Barraza, «Estudio de los principales componentes de la productividad natural en estanques de engorde de *Penaeus vannamei*,» 1996. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/VI/archivos/A35.pdf. [Último acceso: 13 diciembre 2015].
- [2] D. White, «Biological Principles of ponds Culture: Sediment and Benthos. P.15-19,» 1986. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/VI/archivos/A35.pdf. [Último acceso: diciembre 2015].
- [3] B. Nicovita, «Boletín Nicovita Volumen 3 Ejemplar 5,» 1998. [En línea]. Available: http://www.nicovita.com.pe/extranet/Boletines/may_98_01.pdf. [Último acceso: 13 diciembre 2015].
- [4] C. Martínez, «Formas y recomendaciones de manejo de alimento y la alimentación para una camaronicultura sustentable. Pag.271-283,» 2000. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/VI/archivos/A35.pdf. [Último acceso: 13 diciembre 2015].
- [5] M. Viacasa, «Feeding trays for commecial farming in perú.,» 1995. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/33bador.pdf. [Último acceso: 14 diciembre 2015].
- [6] 2. (Jory y 2. Tacon & Cruz, «Optimización de alimentos y alimentación de camarón,» 6 septiembre 2002. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/VI/archivos/A35.pdf. [Último acceso: 13 diciembre 2015].
- [7] R. F. Bador, «Uso de Charolas de Alimentación para el Cultivo pag 540-549,» 2000. [En línea]. Available: http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/33bador.pdf. [Último acceso: 14 diciembre 2015].