

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar



CASO DE ESTUDIO:

**“Mejoramiento de índices productivos en piscinas de cultivo de camarón mediante uso de Protocolo de ácidos orgánicos”**

**EXAMEN COMPLEXIVO**

**FASE ORAL**

Previa a la obtención del Título de:

**ACUICULTOR**

Presentado por:

Pablo Zevallos Valero

Guayaquil – Ecuador

2015

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios primeramente, por otorgarme la bendición de concluir este trabajo, sin El y su Gracia mis acciones serían inútiles.

A mis Padres quienes no se encuentran en este plano consciente, quienes me han guiado en el camino del bien, por la inculcación de sus valores que son lo que me ha permitido vivir con orgullo como persona.

A la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) y en especial a la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, por todos estos años de aprendizaje y continua excelencia.

## DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi familia, a mi esposa y a mis hijos. Que sea para ellos un ejemplo de que todo lo que emprendan lo concluyan con éxito.

Mejoramiento de...  
mediante...

...

Desde el inicio de la...  
producción...  
importante de...  
colaboración...  
Es así como...  
diferentes...  
medio de...  
favorables...  
por...  
como...  
industrial...  
de...  
de...

## TRIBUNAL DE GRADO

---

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

---

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

---

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

# Mejoramiento de índices productivos en piscinas de cultivo de camarón, mediante uso de Protocolo de ácidos orgánicos- caso Ecuador

Ac. Pablo Antonio Zevallos Valero, Biol., Ph.D. Marco Álvarez  
Facultad de Ingeniería Marítima, Biológicas, Oceanográficas y Recursos Naturales  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
pablo.zevallos.pz@gmail.com, malvarez@espol.edu.ec

## Resumen

*Desde el inicio de la actividad camaronera en el Ecuador, la misma se ha enfrentado a diferentes problemas de producción sobre todo de enfermedades. A lo largo de su actividad, que ha producido al país una fuente muy importante de divisas y de empleos, ha habido de forma violenta inclusive, dramáticas bajas en producciones y el colapso de ciertas granjas camaroneras, la del último recuerdo sin duda, el WSSD (White Spot Syndrome Disease). Es así como ante estas situaciones el sector acuícola empezó a diseñar diferentes estrategias para contrarrestar los diferentes enfermedades, entre ellos el uso de ácidos orgánicos tanto en el alimento balanceado como en el agua o medio de cultivo, utilizándolos en diferentes etapas del ciclo de cultivo a concentraciones específicas, incidiendo favorablemente en los índices finales de producción que más comúnmente se observan como rendimientos en libras por hectárea, sobrevivencia final, conversión alimenticia y pesos promedio a cosecha. El presente estudio tiene como objetivo demostrar la eficiencia del manejo de esta herramienta que ha coadyuvado en el mejoramiento de la industria camaronera, así como el beneficio económico que se desprende de su uso, sin embargo este avance no debe detenerse ahí, sino más bien constituir una base de continuo aprendizaje y descubrimiento que permita al sector anticiparse ante futuros problemas del mismo orden que vivimos en años anteriores.*

**Palabras Claves:** *Producción, alimento balanceado, conversión, supervivencia final*

## Abstract

*Since the start of the shrimp industry in Ecuador, the same has been faced with different problems of production, particularly diseases. Throughout its activity, which has come to the country a very important source of foreign exchange and jobs, has been in a violent manner including, dramatic low in the productions and the collapse of certain shrimp farms, the last i remember without doubt, the WSSD (White Spot Syndrome Disease). It is as well as faced with these situations the aquaculture sector began different design strategies to counter the different diseases, including the use of organic acids in both the balanced feed as well as in the water or culture medium, using them in different stages of the crop cycle to specific concentrations, and his influence favorably in final indices of production that most commonly observed as yields per hectare, as he rants end, feed conversion and average weights to harvest. The present study has as its objective demonstrate the efficiency of the management of this tool that has helped in the improving of the shrimp industry, as well as the economic benefit that can be seen from its use, however this progress should not stop there, but rather form a basis of continuous learning and discovery that will allow the sector to anticipate future problems of the same order that we live in previous years.*

**Keywords:** *Production, feed balance, feed conversion, final survival*

## 1. Introducción

Los ácidos orgánicos se han utilizado durante décadas atrás incluidos dentro de los alimentos comerciales, básicamente como preservantes de los mismos, para lo cual los ácidos fórmico y propiónico son particularmente efectivos. En países de la Unión Europea (UE), estos dos ácidos orgánicos y otros como el ácido láctico, cítrico, fumárico y sórbico, fueron usados primariamente como “preservantes alimenticios”. Una sal de ácido orgánico de este tipo está también aprobada para ser utilizada como aditivo zootécnico para mejorar los rendimientos productivos en granjas porcinas. El uso de ácido fórmico y su doble sal de potasio en particular han sido objeto de intensa investigación, con el resultado que ahora conocemos su efecto dependiente de la dosis sobre el desempeño del crecimiento y la conversión alimenticia en cerdos bajo un rango de diferentes condiciones ambientales y las formulaciones de alimentos. Su principal modo de acción es su efecto antimicrobiano, lo cual hace que sea comparable con los promotores de crecimiento a base de antibióticos, sin embargo los ácidos orgánicos también reducen el pH del estómago, lo que optimiza las condiciones para la actividad de la pepsina, y aumenta la digestibilidad del nitrógeno, fósforo y algunos minerales.

Esto no sólo beneficia la reserva de nutrientes, sino que también previene pérdidas que podrían de otro modo contribuir a la contaminación ambiental. Últimamente la utilización de ácidos orgánicos en general y especialmente los diformatos, se han extendido en las fincas de aves de corral y de la acuicultura, cuyos beneficios están documentados. Con un efecto promotor de crecimiento similar a aquellos elaborados a base de antibióticos, el paso de promotores de crecimiento hacia los ácidos orgánicos, especialmente diformato de potasio puede lograrse sin afectar la rentabilidad.

La aplicación y su beneficio también fue demostrada por Tung et al (2006) quien utilizó 5 kg/Ton de citrato de sodio junto a Lactobacilos inactivados para promover el crecimiento del camarón de Kuruma *Masurpennaeus japonicus*. Por último un reporte reciente (Lückstädt-no publicado) sugiere que una dosis de 2,5 kg/Ton de formiato de Calcio también puede aumentar la tasa de supervivencia en el cultivo de camarón de agua dulce en Taiwán.

Hay que considerar adicionalmente que gran parte de los ácidos orgánicos tienen una considerable cantidad de energía. Los ácidos orgánicos son generalmente absorbidos a través del epitelio intestinal por difusión pasiva. Los ácidos de cadena corta pueden ser usados por ejemplo para la generación de ATP en el ciclo del ácido cítrico. Como el contenido de energía de los ácidos orgánicos es utilizado en su totalidad en el metabolismo esto debería considerarse en los cálculos de energía de las raciones alimenticias, por ejemplo el ácido propiónico contiene entre uno y cinco

veces más energía que el trigo (Diebold y Eidelsburger, 2006)

En química orgánica, se denominan ácidos orgánicos a aquellas sustancias que poseen al menos un grupo carboxilo (-COOH).



Los ácidos orgánicos se denominan alifáticos, si R es una cadena lineal de carbonos y aromáticos si R es un anillo de carbonos. También se denominan “di”, “tri”, etc..” policarboxílicos”, si contienen más de un grupo carboxílico. El nombre químico de los ácidos se basa en el alcano o hidrocarburo aromático correspondiente, anteponiéndose la palabra “ácido” y empleando la terminación “oico”.

### 1.2. Modo de acción de los ácidos orgánicos

Ellos pueden ser bacteriostáticos y bactericidas. Los ácidos orgánicos no disociados son lipofílicos, ellos pueden atravesar la membrana celular de bacterias Gram negativas, tal el caso de la Salmonella. Una vez ingresado dentro de la célula, el mayor pH intracelular ocasiona que el ácido se disocie, liberando iones Hidrógeno, lo cual a su vez disminuye el pH intracelular. El metabolismo microbiano es dependiente de la actividad enzimática, la misma que se ve disminuida ante un pH más bajo. Para equilibrar ese desbalance la célula se ve obligada a usar energía para expeler protones hacia afuera de la membrana por medio de la bomba H+ATPase para restaurar el pH citoplasmático a la normalidad. El expeler protones también conduce a una acumulación de aniones de ácido en la célula (Lambert y Stratford, 1998), lo cual inhibe las reacciones metabólicas dentro de la célula, incluyendo la síntesis de macromoléculas y desestabiliza las membranas internas. Existen ciertos tipos de células que son menos sensibles a las diferencias de pH a través de la membrana celular, por lo que su grado de afectación no es muy significativo.

La inhibición de crecimiento microbiano por este mecanismo ha sido utilizado por cientos de años en la preservación de alimentos, los ácidos orgánicos son subproductos naturales del metabolismo microbiano.

Debe tenerse en cuenta que mientras los ácidos orgánicos disminuyen el pH gástrico, las sales de ácidos orgánicos no lo hace (Eidelsburger-et-al.,1992 a). Por lo que las mejoras en el funcionamiento del crecimiento, debido a la inclusión en la dieta de las sales de ácidos orgánicos son debido a un efecto antimicrobiano, como fue demostrado por Kirchgessner-et-al (1992).

Si son aplicados en forma apropiada, las mezclas de sales de ácidos orgánicos pueden proveer una alternativa eficaz para el control de patógenos entéricos Gram negativos asegurando una comunidad microbiana intestinal más sana. Adicionalmente hay que tener en cuenta de que, cada vez se restringe más

el uso de los antibióticos, la alternativa del uso de ácidos orgánicos puede proveer una mejora sustentable en supervivencia y rendimientos en general.

## 1.2 Principales enfermedades

La importancia de la industria del cultivo de camarón en la economía de nuestro país es reflejada en lbs (libras) de camarón exportado cada año y por los miles de personas que trabajan directa o indirectamente en la industria.

Ciertas enfermedades pueden tener un efecto profundo sobre las producciones del crustáceo, como ejemplo el último caso de WSSD (White Spot Syndrome Disease) en las producciones del año 1.999 y 2.000.

**Tabla 1. Exportaciones de camarón (lbs)**

AÑO	EXPORTACIONES EN LBS	% INCREMENTO
1994	156.200.837	
1995	190.862.764	22,19%
1996	188.541.533	-1,22%
1997	240.004.270	27,30%
1998	252.985.907	5,41%
1999	209.040.500	-17,37%
2000	82.955.793	-60,32%
2001	99.801.296	20,31%
2002	103.033.746	3,24%
2003	126.750.834	23,02%
2004	158.460.630	25,02%
2005	212.575.213	34,15%
2006	264.361.763	24,36%
2007	273.137.769	3,32%
2008	294.733.588	7,91%
2009	299.333.918	1,56%
2010	322.326.680	7,68%
2011	121.250.091	8,43%

**Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura**

Dentro de las principales enfermedades que la salud del animal haciendo un breve detalle de las mismas tenemos las causas por agentes epicomensales como Bacterias filamentosas, Algas verdes azules y protozoarios, los cuales producían cambios de coloración en branquias, dificultades para transportarse y muerte en la muda. Afectaciones de otro tipo como las ocasionadas por Gregarinas caracterizadas por coloraciones amarillentas y su signo característico las coloraciones blancas en la apolla rectal disminuyendo

el crecimiento y el aumento del factor de conversión. Los Microsporidios o “Camarón lechoso” en las que en la observación se aprecia opacidad y oscurecimiento general del cuerpo del animal.

Entre las enfermedades de origen bacteriano tenemos el caso de las ocasionadas por Bacterias Intracelulares tipo Rickettsias, cuyo signo más evidente es la deformación tubular del hepatopáncreas con bajas vacuolas de lípidos, llegando a melanizarse y necrosarse. Las Vibriosis (Vibrio Parahemolítico, Alguinolítico, Harveyi, Vulnificus) mayormente observable por las manchas oscuras y en algunas ocasiones con puntos erosionados y textura blanda del músculo. El IHNV (Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa) originada por Parvovirus, incidiendo negativamente en el crecimiento y en la biomasa final de cosecha.

## 2. Materiales y Métodos

En base a los resultados alentadores de las diferentes pruebas llevadas a cabo con el uso de ácidos orgánicos en diferentes especies de animales, se decidió utilizar el producto Citropac en la camaronera Granja del Mar, ubicada en el sector de la Cooperativa 6 de Julio en Naranjal, Provincia del Guayas, buscando mejorar los resultados obtenidos con diferentes protocolo de manejo anteriores.

Se sugirió la utilización de una dosis preventiva de 4-5 grs de Citropac/Kg de alimento balanceado, mezclado en el campo a partir del día 15 de cultivo. El técnico Ing. Bolívar Villón Noboa decidió incorporar el producto al alimento balanceado utilizando un pegante comercial a una dosis de 3 grs/Kg de alimento. Como sugerencia también se suministró un complejo de vitaminas y aminoácidos a razón de 2 grs/kg de alimento, junto con el Citropac para lograr un efecto de sinergismo entre el ácido orgánico y un suplemento vitamínico rico en aminoácidos libres. Con esto se buscaría lograr un mejor crecimiento.

En base a su conocimiento de la zona, el técnico decidió alternar semanalmente el uso de Citropac y el complejo de vitaminas y aminoácidos con el uso de Hidróxido de Calcio mezclado en el alimento como desparasitante a razón de 10 lbs de hidróxido de calcio/saco de balanceado de 40 kgs.

La alimentación en la camaronera en su totalidad se la realiza utilizando comederos.

Las piscinas designadas para la prueba correspondieron a las unidades 4 y 5 de 12,54 y 13,25 Hectáreas respectivamente, mientras que las “control” o de manejo convencional fueron las 6 y 7 de 12,20 y 13,1 Hectáreas, las larvas seleccionadas de los laboratorios Quimilab y Naupliolab, sembradas el 31/Dic/2012 (Piscinas 4 y 6) y 09/Ene/2013 (Piscinas 5 y 7). El protocolo de utilización en donde interviene el ácido orgánico puede observarse en los Anexos.

### 3. Resultados

Los resultados de la cosecha de las 4 piscinas en este bioensayo pueden observarse en los anexos No. 5 en el cual se demuestra mejores rendimientos con el uso del Protocolo propuesto que incluye ácidos orgánicos. Las diferencias son notorias en cuanto a Supervivencia del animal, días empleados en el cultivo y peso final a cosecha. (Anexo 6). Los resultados en el aspecto económico también se encuentran con más detalle en los Anexos, 1,2,3 y 4, obteniendo una valor porcentual promedio de incremento del 59% de mayor utilidad/Ha, lo que sin duda confirma el éxito de la prueba a favor de la utilización de ácidos orgánicos en la alimentación de los animales.

### 4. Conclusiones

Las respuestas hacia las mezclas de ácidos orgánicos varían entre especies y los sistemas experimentales, ofreciendo potencialmente una efectiva alternativa al uso de antibióticos para manejar la microflora intestinal y para promover el crecimiento y la supervivencia. En las especies acuáticas, la administración de mezclas de ácidos orgánicos como modificadores del ambiente intestinal, puede proveer una mejora en el rendimiento del crecimiento y reducir significativamente la carga bacteriana natural presente dentro del animal. También se ha demostrado que mejoran significativamente la supervivencia del camarón además de la salud general del animal contra las infecciones bacterianas patógenas.

El uso de sustancias acidificantes en la acuicultura puede ser, por lo tanto, un instrumento eficaz para alcanzar una económica y sustentable producción de camarones. Fuera de los estudios y ensayos anteriormente citados se puede concluir que el uso de sales de ácidos orgánicos o mezclas de ácidos es una opción interesante para promover el funcionamiento de una gran variedad de especies para acuicultura en todo el mundo. Se sugiere además que el impacto de las infecciones bacterianas puede reducirse lo cual podría conducir a mayores tasas de supervivencia.

### 5. Recomendaciones

Se sugiere el uso de ácidos orgánicos en la alimentación bajo un correcto mezclado que garantice su homogenización en el mismo, e incorporado con un pegante adecuado.

Utilizar las cantidades adecuadas y en los momentos adecuados en los que los técnicos los identifiquen previo a los eventos para disminuir mortalidades.

### 6. Referencias

- BEARSON, S. et al. (1997) *FEMS Microbiology Letters*, 147: 173-180.
- BELITZ, H.D. y GROSCH W. (1986) *Food Chemistry*, Springer-Verlag.
- BOLDUAN, G. (1999) *Feed Tech.* 3: 4.
- BOOTH, I.R. (1985) *Microbiological Reviews*, 49: 359-378.
- FENNEMA, O.R. (1993) *Química de los alimentos*. Ed. Acribia.
- FONTAINE, J. (1994) *Feed Mix*, 2: 3.
- TUNG (2006) Koshio S. Teshima, S. Ishikawa, M. Ren. *Effects of heat-killed lactobacillus plantarum on Kuruma Shrimp*.
- FOSTER, J.W. (1999) *Current Opinion in Microbiology*, 2: 170-174.
- EIDELSBURGER-KIRCHGESSNER, 1992. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 68:20-32
- KWON, Y.M. y RICKE, S.C. (1998) *Applied and Environmental Microbiology*, 64: 3458-3463.
- LAMBERT RJ, STRATFORD M (1998) Weak Acid preservatives: modelling microbial inhibition and response. *Journal of Applied Bacteriology* 86, 157-164.
- LÓPEZ, S. et al. (1999) *Br. J. Nutr.*, 81: 59-64.
- MADIGAN, M.T. et al. (1997) *Brock Biology of Microorganisms*. Prentice Hall International Inc.
- ÖSTLING, C.E. y LINDGREN, S.E. (1993) *J. Appl. Bacteriology*, 75: 18-24.
- PÖLÖNEN, I. et al. (1997) *Anim. Feed Sci. Techn.* 71: 197-202.
- ROTH, F.X. y KICHGESSNER, M. (1998) *J. Anim. Feed Sci.*, 7: 25-33.
- SLONCZEWSKI, J.L. y FOSTER, J.W. (1987) En: *Escherichia Coli and Salmonella Typhimorium, Cellular and Molecular Biology*, Ingraham J.L. et al., American Society for Microbiology, capítulo 96, 1539-1549

## Anexos

### Anexo 1. Resultados de producción utilizando protocolo con ácidos orgánicos (Piscina 4)

<b>Camaronera:</b>	Granja del Mar	<b>Densidad:</b>	95694
<b>Sector:</b>	Balarezo	<b>Laboratorio:</b>	Quimilab
<b>Piscina #:</b>	4	<b>Origen:</b>	Opumarsa
<b>Hectáreas:</b>	12,54	<b>Fecha de Siembra:</b>	31-dic-12
<b>Días de Cultivo:</b>	120	<b>Fecha de Cosecha:</b>	30-abr-13

GASTOS DE PRODUCCION					
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	T. GENERAL	
Larva	1200	Millares	\$ 1,40	\$ 1.680,00	12,55%
Balanceado 35%	94,00	Sacos ( 25 Kg)	\$ 27,00	\$ 2.538,00	18,96%
Balanceado 28%	208,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 28,30	\$ 5.886,40	43,97%
Balanceado 22%	0,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 23,00	\$ -	0,00%
Bacteria	12,00	Ton	\$ 105,00	\$ 1.260,00	9,41%
Rotenona	2,00	Kg	\$ 26,00	\$ 52,00	0,39%
Acidos Orgánicos	4,32	Kg	\$ 15,00	\$ 64,80	0,48%
Enzima	1,00	Gl	\$ 96,00	\$ 96,00	0,72%
Fert. Silicio	4,00	Sacos (30 Kg)	\$ 28,00	\$ 112,00	0,84%
Compl. Vitamínico	10,65	Kg	\$ 13,00	\$ 138,45	1,03%
Aceites Esenciales	39,45	Kg	\$ 7,00	\$ 276,15	2,06%
Antiparasitario	1,00	Kg	\$ 28,00	\$ 28,00	0,21%
Antibióticos	4,70	Kg	\$ 45,00	\$ 211,50	1,58%
Fert. Fósforo	0,00	Sacos (30 Kg)	\$ 30,00	\$ -	0,00%
Fert. Nitrógeno	6,00	Sacos (30 Kg)	\$ 32,00	\$ 192,00	1,43%
Hidróxido de Ca.	40,00	Sacos	\$ 2,00	\$ 80,00	0,60%
Zeolita	25,00	Sacos	\$ 2,90	\$ 72,50	0,54%
Diesel	500,00	Gl	\$ 1,04	\$ 518,50	3,87%
Melaza	24,00	Sacos (25 Kg)	\$ 7,60	\$ 182,40	1,36%
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 13.388,70</b>	<b>100,00%</b>
<b>Costo/Ha</b>				<b>\$ 1.067,68</b>	

75,47%

15,12%

RESULTADOS FINALES	
Peso Final (g):	13,00
Lb. Cosechadas:	19500,00
Supervivencia:	56,75%
Conversión:	1,20
Precio Promedio:	\$ 1,80
Total Ingreso:	\$ 35.100,00
Utilidad Total:	\$ 21.711,30
Utilidad / Ha:	\$ 1.731,36

## Anexo 2. Resultados de producción utilizando protocolo con ácidos orgánicos (Piscina 5)

**Camaronera:** Granja del Mar      **Densidad:** 90566  
**Sector:** Balarezo      **Laboratorio:** Naupliolab  
**Piscina #:** 5      **Origen:** Aquatropical  
**Hectáreas:** 13,25      **Fecha de Siembra:** 09-ene-13  
**Días de Cultivo:** 115      **Fecha de Cosecha:** 04-may-13

GASTOS DE PRODUCCION					
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	T. GENERAL	
Larva	1200	Millares	\$ 1,40	\$ 1.680,00	16,15%
Balanceado 35%	55,00	Sacos ( 25 Kg)	\$ 27,00	\$ 1.485,00	14,27%
Balanceado 28%	137,50	Sacos ( 40 Kg)	\$ 28,30	\$ 3.891,25	37,40%
Balanceado 22%	0,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 23,00	\$ -	0,00%
Bacteria	14,00	Ton	\$ 105,00	\$ 1.470,00	14,13%
Rotenona	1,00	Kg	\$ 26,00	\$ 26,00	0,25%
Acidos Orgánicos	4,00	Kg	\$ 15,00	\$ 60,00	0,58%
Enzima	1,00	Gl	\$ 96,00	\$ 96,00	0,92%
Fert. Silicio	5,00	Sacos (30 Kg)	\$ 28,00	\$ 140,00	1,35%
Compl. Vitamínico	2,82	Kg	\$ 13,00	\$ 36,66	0,35%
Accites Esenciales	24,25	Kg	\$ 7,00	\$ 169,75	1,63%
Antiparasitario	1,47	Kg	\$ 28,00	\$ 41,16	0,40%
Antibióticos	9,80	Kg	\$ 45,00	\$ 441,00	4,24%
Fert. Fósforo	2,00	Sacos (30 Kg)	\$ 30,00	\$ 60,00	0,58%
Fert. Nitrógeno	3,00	Sacos (30 Kg)	\$ 32,00	\$ 96,00	0,92%
Hidróxido de Ca.	40,00	Sacos	\$ 2,00	\$ 80,00	0,77%
Zeólita		Sacos	\$ 2,90	\$ -	0,00%
Diesel	500,00	Gl	\$ 1,04	\$ 518,50	4,98%
Melaza	15,00	Sacos (25 Kg)	\$ 7,60	\$ 114,00	1,10%
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 10.405,32</b>	
<b>Costo/Ha</b>				<b>\$ 785,31</b>	

67,81%

18,06%

RESULTADOS FINALES	
Peso Final (g):	15,00
Lb. Cosechadas:	20500,00
Supervivencia:	51,71%
Conversión:	0,74
Precio Promedio:	\$ 2,10
Total Ingreso:	\$ 43.050,00
Utilidad Total:	\$ 32.644,68
Utilidad / Ha:	\$ 2.463,75

### Anexo 3. Resultados de producción utilizando manejo convencional (Piscina 6)

**Camaronera:** Granja del Mar      **Densidad:** 98361  
**Sector:** Balarezo      **Laboratorio:** Quimilab  
**Piscina #:** 6      **Origen:** Opumarsa  
**Hectáreas:** 12,2      **Fecha de Siembra:** 31-dic-12  
**Días de Cultivo:** 140      **Fecha de Cosecha:** 20-may-13

GASTOS DE PRODUCCION				
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	T. GENERAL
Larva	1200	Millares	\$ 1,40	\$ 1.680,00
Balanceado 35%	94,00	Sacos ( 25 Kg)	\$ 27,00	\$ 2.538,00
Balanceado 28%	208,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 28,30	\$ 5.886,40
Balanceado 22%	0,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 23,00	\$ -
Bacteria	12,00	Ton	\$ 105,00	\$ 1.260,00
Rotenona	2,00	Kg	\$ 26,00	\$ 52,00
Probióticos	5,00	Kg	\$ 20,00	\$ 100,00
Enzima	1,00	Gl	\$ 96,00	\$ 96,00
Fert. Silicio	4,00	Sacos (30 Kg)	\$ 28,00	\$ 112,00
Compl. Vitaminico	10,65	Kg	\$ 13,00	\$ 138,45
Aceites Esenciales	39,45	Kg	\$ 7,00	\$ 276,15
Antiparasitario	1,00	Kg	\$ 28,00	\$ 28,00
Antibióticos	4,70	Kg	\$ 45,00	\$ 211,50
Fert. Fósforo	0,00	Sacos (30 Kg)	\$ 30,00	\$ -
Fert. Nitrógeno	6,00	Sacos (30 Kg)	\$ 32,00	\$ 192,00
Hidróxido de Ca.	40,00	Sacos	\$ 2,00	\$ 80,00
Zeolita	25,00	Sacos	\$ 2,90	\$ 72,50
Diesel	500,00	Gl	\$ 1,04	\$ 518,50
Melaza	24,00	Sacos (25 Kg)	\$ 7,60	\$ 182,40

12,55%  
18,96%  
43,97%  
0,00%

75,47%

9,41%  
0,39%  
0,75%  
0,72%  
0,84%  
1,03%  
2,06%  
0,21%  
1,58%  
0,00%  
1,43%  
0,60%  
0,54%  
3,87%  
1,36%

15,38%

**TOTAL**      \$ 13.423,90      100,26%  
**Costo/Ha**      \$ 1.100,32

RESULTADOS FINALES	
Peso Final (g):	12,50
Lb. Cosechadas:	15500,00
Supervivencia:	46,91%
Conversión:	1,51
Precio Promedio:	\$ 1,80
Total Ingreso:	\$ 27.900,00
Utilidad Total:	\$ 14.476,10
Utilidad / Ha:	\$ 1.186,57

### Anexo 4. Resultados de producción utilizando manejo convencional (Piscina 7)

<b>Camaronera:</b>	Granja del Mar	<b>Densidad:</b>	91603
<b>Sector:</b>	Balarezo	<b>Laboratorio:</b>	Naupliolab
<b>Piscina #:</b>	7	<b>Origen:</b>	Aquatropical
<b>Hectáreas:</b>	13,1	<b>Fecha de Siembra:</b>	09-ene-13
<b>Días de Cultivo:</b>	138	<b>Fecha de Cosecha:</b>	27-may-13

GASTOS DE PRODUCCION					
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	T. GENERAL	
Larva	1200	Millares	\$ 1,40	\$ 1.680,00	16,15%
Balanceado 35%	55,00	Sacos ( 25 Kg)	\$ 27,00	\$ 1.485,00	14,27%
Balanceado 28%	137,50	Sacos ( 40 Kg)	\$ 28,30	\$ 3.891,25	37,40%
Balanceado 22%	0,00	Sacos ( 40 Kg)	\$ 23,00	\$ -	0,00%
Bacteria	14,00	Ton	\$ 105,00	\$ 1.470,00	14,13%
Rotenona	1,00	Kg	\$ 26,00	\$ 26,00	0,25%
Probióticos	6,00	Kg	\$ 20,00	\$ 120,00	1,15%
Enzima	1,00	Gl	\$ 96,00	\$ 96,00	0,92%
Fert. Silicio	5,00	Sacos (30 Kg)	\$ 28,00	\$ 140,00	1,35%
Compl. Vitaminico	2,82	Kg	\$ 13,00	\$ 36,66	0,35%
Aceites Esenciales	24,25	Kg	\$ 7,00	\$ 169,75	1,63%
Antiparasitario	1,47	Kg	\$ 28,00	\$ 41,16	0,40%
Antibióticos	9,80	Kg	\$ 45,00	\$ 441,00	4,24%
Fert. Fósforo	2,00	Sacos (30 Kg)	\$ 30,00	\$ 60,00	0,58%
Fert. Nitrógeno	3,00	Sacos (30 Kg)	\$ 32,00	\$ 96,00	0,92%
Hidróxido de Ca.	40,00	Sacos	\$ 2,00	\$ 80,00	0,77%
Zeolita		Sacos	\$ 2,90	\$ -	0,00%
Diesel	500,00	Gl	\$ 1,04	\$ 518,50	4,98%
Melaza	15,00	Sacos (25 Kg)	\$ 7,60	\$ 114,00	1,10%
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 10.465,32</b>	
<b>Costo/Ha</b>				<b>\$ 798,88</b>	

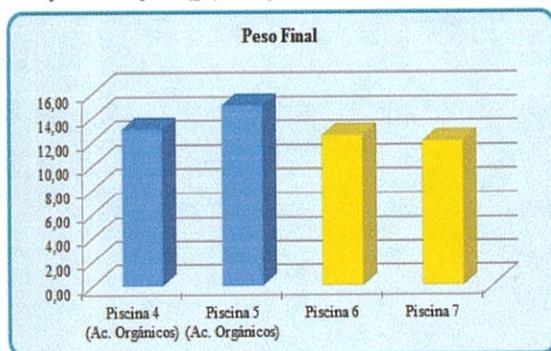
RESULTADOS FINALES	
Peso Final (g):	12,00
Lb. Cosechadas:	14000,00
Supervivencia:	44,14%
Conversión:	1,08
Precio Promedio:	\$ 2,10
Total Ingreso:	\$ 29.400,00
Utilidad Total:	\$ 18.934,68

**Anexo 5. Datos comparativos generales entre piscinas con tratamiento y controles**

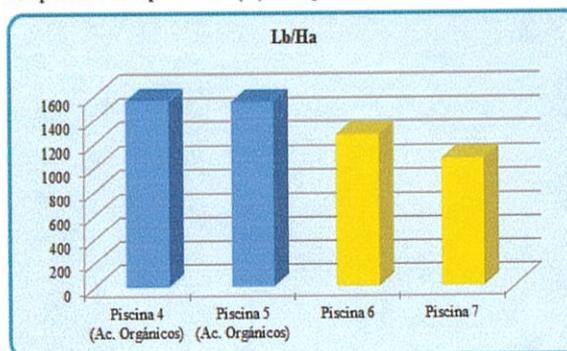
RESUMEN	Peso Final	Lb/Ha	% Sup.	Días
Piscina 4 (Ac. Orgánicos)	13,00	1555,024	56,75%	120
Piscina 5 (Ac. Orgánicos)	15,00	1547,17	51,71%	115
Piscina 6	12,50	1270,492	46,91%	140
Piscina 7	12,00	1068,702	44,14%	138

## Anexo 6. Comparativos entre piscinas

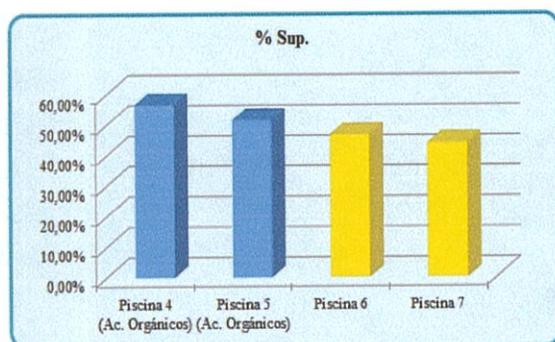
Comparativos de pesos (grs) entre piscinas con tratamiento vs controles



Comparativos de supervivencia (%) entre piscinas con tratamiento vs controles



Comparativos de producción (lbs/Ha) final entre piscinas con tratamiento vs controles



Comparativos de tiempo de cultivo (días) entre piscinas con tratamiento vs controles

