



## ALIMENTACIÓN DEL CHAME (*DORMITATOR LATIFRONS*) CON BOVINAZA Y BALANCEADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

Johnny Arroba Cedeño

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres". Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Esmeraldas-Ecuador. [jack2011ec@hotmail.com](mailto:jack2011ec@hotmail.com)

Enviado (14.06.2013)

Aceptado (20.08.2013)

### RESUMEN

La Acuicultura permite manejar de forma adecuada las distintas especies acuáticas. El "chame" es una especie nativa presente en todas las áreas costeras del Ecuador y se requiere un año para que alcance un peso comercial. Esta investigación plantea técnicas apropiadas para sacar al mercado un producto de excelente calidad en menos tiempo y bajo costo. Se utilizaron 3 piscinas de 12 m<sup>2</sup> y 1.5 m de profundidad, con 0.8 m de columna de agua; un total de 120 individuos en cada una, para una densidad poblacional de 10 peces por m<sup>2</sup>. Se trabaja con tres grupos, con pesos promedios de 110.15 g para el grupo 1, 114.85 g el grupo 2 y 117.9 g el 3. El primer grupo es alimentado con plancton (T1), el segundo con bovinaza desecada por 8 días al sol y luego triturada (T2), y el último grupo se alimenta con balanceado al 35% de proteína (T3). Cada 15 días se determinó el peso de los animales en muestreos del 10% de los peces, para calcular la cantidad de alimento de la siguiente quincena. El diseño experimental realizado fue completamente al azar. En términos de porcentaje, al cabo de los 120 días del experimento, los incrementos de peso fueron 30.67% para el G1, 56.54% para el G2, y 74.54% para el G3. Al comparar con los controles G2 permitió los mejores incrementos en peso.

**Palabras clave:** *acuicultura, peso comercial, densidad poblacional, bovinaza*

### ABSTRACT

Aquaculture allows managing in an appropriate way the different aquatic species. The "chame" is native species present in all the coastal areas of Ecuador and one year it is required so that it reaches a commercial weight. This investigation outlines appropriate techniques to take out to the market a product with excellent quality in less time and low cost. 3 Pools of 12 m<sup>2</sup> and 1.5 m of depth were used, with 0.8 m of water column, for a total of 120 chames each, population density was 10 fish per m<sup>2</sup>. In this work three groups were established, with averages weight of 110.15g for group 1, 114.85 g for group 2 and 117.9 g for group 3. The first 1 were fed with plankton (T1), the second with dried bovine waste (sundried during 8 days and then crushed) (T2), and the third with balanced meal with 35% of protein (T3). Every 15 days the weight of the animals was determined, samplings of 10% of the fish, to calculate the quantity of food of the following period. The experimental design was totally randomized. In percentage terms, after the 120 days of the experiment, the increments of weight were 30.67% for the G1, 56.54% for the G2, and 74.54% for the G3. When comparing with the controls G2 it allowed the best weight increments.

**Keywords:** *aquaculture, commercial weight, population density, bovine wastes*

### INTRODUCCIÓN

La Acuicultura ha alcanzado un notable desarrollo en los últimos años, permitiendo mejorar en forma adecuada el manejo de las diferentes especies acuáticas que pueden servir como alimento de alto contenido proteico y de esta forma, contribuir a mejorar la situación nutricional de la población. El problema radica en encontrar el animal adecuado, que sea factible de cultivar en forma intensiva. En la actualidad se cultivan varias especies de peces, siendo las principales: la

carpa en Europa y Asia; y la tilapia originaria de África e introducida en casi todas las áreas tropicales del mundo, con gran éxito comercial<sup>1,2</sup>.

En el Ecuador hay una especie que pasa desapercibida, el chame (*Dormitator latifrons*) conocido también como chalaco, dormilón, pupo negro<sup>3-5</sup>; muy común en áreas costeras y estuarios de los ríos que desembocan en el Océano Pacífico. Los estudios realizados por investigadores del país, indican que para que el chame alcance un peso comercial en condiciones naturales, de más de 400 g<sup>4,6</sup>, se necesita prácticamente un año en condiciones naturales. Las investigaciones han probado varias fuentes de alimentación como algas provenientes del hábitat natural, logrando 600 g de peso total en 240 días<sup>6</sup>; afrechillo de trigo y polvillo de arroz, choclo, yuca y banano, logrando chames de 164 g luego de 210 días<sup>7</sup>, y pasto picado con fertilizante orgánico, alcanzando 400 g a los 180 días<sup>8</sup>.

En esta investigación se presentan técnicas apropiadas para entregar un producto con excelente peso en menor tiempo y poder fomentar el cultivo de este pez como fuente de proteína animal, con un costo de producción que genere más rentabilidad.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los estanques están ubicados a 0°48'33" LN y 79°34'39" LO, a 20 msnm. Se trabajó con una densidad de 10 peces por m<sup>2</sup> en cada tratamiento, con piscinas en tierra de 12 m<sup>2</sup> y 1.5 m de profundidad, en el cual se mantuvo solamente 0.80 m de columna de agua. Se preparan 4 grupos para recibir los diferentes tratamientos. El grupo 1 recibe el tratamiento testigo, alimentado solo con algas acuáticas del sustrato acuoso, simulando las condiciones naturales de su hábitat. El grupo 2 recibe el tratamiento T2, alimentado con bovinaza, previamente desecada al sol por 8 días al sol y luego trituradas. El grupo 3 recibe el (T3), esto es, balanceado al 35% de proteína. T2 y T3 fueron suministrados de acuerdo al incremento de peso calculado quincenalmente en base a la biomasa (Biomasa=cantidad total de peces expresado en peso) del muestreo obtenido con el 10% de la población en cada piscina. Se utilizó una balanza regular de 4 dígitos para pesar el balanceado y la bovinaza, de acuerdo a los cálculos obtenidos al inicio y luego de cada muestreo.

Cantidad de alimento por día = Biomasa \* (Tasa de alimentación, %)<sup>9</sup>

Donde:

CA=cantidad de alimento por día

B =biomasa

TA=tasa de alimentación por peso vivo (%)

Quincenalmente se realizaron controles de peso, longitud del pez, así como temperatura, pH y salinidad de las piscinas. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y doce repeticiones, con el correspondiente análisis de variación (ANOVA).

Se determinó además, el porcentaje de supervivencia.

Después de cada tratamiento se calcula el mérito económico según la fórmula:

$$me = \frac{vf - (vi + ca)}{vi + ca} \times 100$$

Donde: vi (Valor inicial), ca (Costo alimento), vf (Valor final)

Se considera además las utilidades y el déficit.

Respecto al manejo de los cultivos de chame se recomienda que los alevines deben tener un período de adaptación de 15 a 30 días<sup>7</sup>, para poder ser alimentados artificialmente, caso contrario sus niveles de mortalidad pueden ser altos. Además se debe utilizar balanceado peletizado tipo escarcha, ya que este se mantiene a flote en superficie más tiempo hasta ser consumido; una vez que llega al fondo del estanque empieza a degradarse y ocasiona problemas como la formación de amoniaco en el agua, letal para los peces.

El chame es un animal con gran resistencia a ciertos cambios en su hábitat, pero al realizar la manipulación se debe tener la precaución de no lastimar la parte dorsal de la cabeza, debido a que es una zona muy vascularizada y al ser presionado con brusquedad puede producir hemorragia y causar la muerte del animal<sup>10</sup>. Este trabajo se realizó durante 120 días, con una densidad de 10 peces.m<sup>-2</sup>, considerando recomendaciones de Haz Alvarado<sup>11</sup>.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas I-III se muestran los pesos promedios quincenales, pesos promedios iniciales y finales obtenidos en los diferentes tratamientos, de acuerdo a los tipos de alimentos utilizados y la cantidad de alimento utilizado en T2 y T3.

Para el tratamiento 1 el peso promedio inicial fue de 110.15 g, observándose un incremento a partir de la sexta quincena para llegar a un peso promedio final de 158.90 g (Tabla I). En el tratamiento 2, el peso promedio inicial fue de 114.85 g, incrementando su peso desde la segunda quincena hasta llegar a 264.90 g de peso promedio final, y en el tratamiento 3, el peso promedio inicial se ubicó en 117.90 g, su incremento se obtuvo a partir de la tercera quincena, hasta llegar a un peso promedio final de 463.10 g.

Tabla I. Peso promedio quincenal en gramos del *Dormitator latifrons*.

Período quincenal	Tratamiento I Algas Peso (g)	Tratamiento II Bovinaza Peso (g)	Tratamiento III Balanceado Peso (g)
1	110.15	114.85	117.90
2	106.80	119.75	107.90
3	102.85	128.75	138.35
4	103.50	147.30	177.20
5	108.20	159.20	212.10
6	116.00	186.15	249.75
7	125.10	201.40	327.90
8	138.25	221.40	391.00
8	158.90	264.90	463.10
<b>Peso promedio final</b>	<b>158.90a</b>	<b>264.90b</b>	<b>463.10c</b>

Las letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos (p<0.1)

Si bien los mejores resultados se obtienen con el balanceado, el tratamiento con bovinaza es significativamente mejor que la alimentación natural. Esto puede deberse al incremento en biomasa de productores primarios en las piscinas de cultivo, por aumento de la materia orgánica (p<0.1).

En la tabla II, se presentan los incrementos de peso para T1 48.75 g, T2 150.05 g, y T3 345.19 g, equivalentes a 30.67%, 56.64% y 74.54%, respectivamente. En T1 el incremento de peso no fue relevante por cuanto no existió alimentación suplementaria (Tabla III); en T2 y T3 el incremento

fue mayor debido a la suplementación nutricional, la que fue dada en porcentajes de acuerdo al incremento de peso quincenal.

Tabla II. Pesos promedios iniciales, finales e incrementos en gramos, del *Dormitator latifrons* por tratamiento.

Tratamientos	Peso inicial g	Peso final g	Incremento peso	
			g	%
T1	110.15	158.90	48.75	30.67
T2	114.85	264.90	150.05	56.64
T3	117.91	463.10	345.19	74.54

En el T2, se logró un peso promedio de 463.10 g en 120 días, mientras que Guzmán<sup>12</sup> recomienda un período mayor (160 a 170 días) para llegar a un peso aproximado de 400 a 500 g, utilizando balanceado y densidades de 5 peces. m<sup>-2</sup>. Se demuestra que el T3 superó a los T2 y T1 en un 42.80% y 65.69%, respectivamente, y mejoró en función de tiempo los resultados citados por Guzmán, lo que se traduce en rentabilidad. En lo que respecta a la supervivencia, el T1 terminó con el 90%, el T2 con 92.5 y el T3 el 80%. Guzmán considera normal mortalidades del 20% en la etapa de crecimiento y 10% en la etapa de engorde<sup>12</sup>. Loo<sup>6</sup> con el 10% de mortalidad llegó a 600 g en 8 meses. Haz trabajó con 5 chames por m<sup>2</sup> y reporta 5% de mortalidad; en seis meses llegó a los 800 g<sup>8,11</sup>.

Tabla III. Peso promedio y alimentación quincenal en g calculado en base a la biomasa por tratamiento.

Período quincenal	Tasa de alimentación %	T1		T2		T3	
		Natural (algas)		Bovinaza		Balanceado 35 %	
		Peso (g)	Alim. (g)	Peso	Alim.	Peso	Alim.
1		110.15		114.85		117.90	
2	10	106.80		119.75	172.28	107.90	176.85
3	6	102.85		128.75	107.78	138.35	97.11
4	6	103.50		147.30	115.88	177.20	124.52
5	5	108.20		159.20	110.48	212.10	132.90
6	5	116.00		186.15	119.40	249.75	159.08
7	4	125.10		201.40	111.69	327.90	149.85
8	4	138.25		221.40	120.84	391.00	196.74
9	3	158.90		264.80	99.73	463.10	175.95

El mejor tratamiento en cuanto a ganancia en peso fue el T3; sin embargo, un análisis del mérito económico (Tabla IV) muestra resultados interesantes. En este caso resulta notorio que el tratamiento con bovinaza, además de permitir la mejor supervivencia, tiene un menor costo y un déficit nulo, con valores de mérito económico de 47.11 (Tabla IV).

Además del efecto directo, la bovinaza puede estimular el crecimiento algal permitiendo mayor disponibilidad de biomasa para los peces. En esta investigación, resulta notorio que la menor mortalidad se obtuvo con la bovinaza.

Tabla IV. Mérito económico de los tratamientos.

Concepto	T1 Natural (algas)	T2 Bovinaza	T3 balanceado 35 %
Valor inicial (vi)	18.67	19.43	19.95
Costo alimento (ca)	0	50	85
Valor final (vf)	56.7	97.14	146.89
utilidad (u)	0	27.71	41.94
Déficit	- 1.97	0	0
Mérito económico% (me)	- 3.35	47.11	39.96
Costo libra de chame \$ 0.64	Venta \$ 1.50	u=beneficio-ca	

### CONCLUSIONES

Los mejores incrementos de peso fueron obtenidos para el grupo alimentado con balanceado (463.10 g); sin embargo, el mérito económico más elevado (47.11%) y la mayor supervivencia (92.5%) fue para el grupo alimentado con bovinaza. Mientras que el grupo suministrado con algas apenas obtuvo el 34.31% del peso total logrado por el grupo con balanceado y su mérito económico fue -3.35% con relación a los otros grupos.

El análisis del mérito científico permite realizar una evaluación integrada del valor de los tratamientos empleados para su utilización a escala comercial.

La bovinaza resulta una alternativa efectiva para la alimentación del chame.

### REFERENCIAS

- [1] F.A.O. (2011). "Perfil del país: Indicadores de seguridad alimentaria Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/documents/food\\_security\\_statistics/country\\_profiles/esp/Ecuador\\_S.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/documents/food_security_statistics/country_profiles/esp/Ecuador_S.pdf)
- [2] Instituto Nacional de Pesca. (2002). Proyecto Chame. pp 51-56. Informe Final.
- [3] Oychynnyk, M. (2000). Peces de agua dulce del Ecuador y perspectivas para desarrollar sus cultivos. Latin American Studies Center Michigan State University. EOS Lansing Michigan, pp 58.
- [4] Bonifaz, N., Campos, M., Castelo, R. (1985). El Chame, Editorial Fundación Ciencia, Quito-Ecuador, pp. 28-29
- [5] Vicuña, O. (2010). Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la Acuicultura: Una síntesis del Estado de Desarrollo Tecnológico de su cultivo. Serie Acuicultura en Latinoamérica (1): 63-70. FAO.
- [6] Loor, O. (2002) *Dormitator latifrons*, una opción de vida para las comunidades de escaso recursos económicos de la costa ecuatoriana. Publicación de estudios realizados en la provincia del Guayas-Ecuador. Disponible en <https://www.carlos.redes.org.ec/Articulo%20el%20chame.htm>. [Consultado 23.05.2013]
- [7] Gómez, R., Saltos, L. (2011) Cultivo semi-intensivo del Chame (*Dormitator latifrons*) Richardson 1844, a partir de juveniles con dietas alimenticias (casera y balanceada) en piscinas de plástico ubicadas en la parroquia San Agustín del cantón Manta, Manabí Ecuador pp 80-87. Repositorio ULEAM, Ecuador. Tesis de Diploma. Disponible en: <http://www.repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/1037/1/T-ULEAM-06-0034.pdf> [Consultado 23.05.2013]
- [8] Haz-Alvarado, M. (2002). "Producción y exportación del chame, como nueva alternativa comercial del Ecuador" Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

- Guayaquil-Ecuador Disponible en internet en:  
<https://www.google.com.ec/#q=cultivo+del+chame>. [Consultado 23.05.2013]
- [9] Alicorp. (2010), Empresa de Acuicultura. Callao Perú. Disponible en [www.alicor.com.pe](http://www.alicor.com.pe). [Consultado 12.04.2013]
- [10] Parrales, I., Loor, J. (2012). Evaluación de un alimento como alternativa nutricional en chames (Dormitatos latifrons), cultivado en cautiverio. Tesis en opción del título de Biólogo Pesquero pp 17, Universidad Laica. Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Manabí Ecuador 2012. Disponible en [Repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/1037/1/T-ULEAM-06-0034.pdf](http://Repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/1037/1/T-ULEAM-06-0034.pdf). [Consultado 2.05.2013]
- [11] Haz-Alvarado, M. (2009) "Proyecto de producción y exportación del chame como nueva alternativa comercial del Ecuador". ESPOL. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/521>, [Consultado 23.05.2013]
- [12] Guzmán, J. (1999). Tecnología de peces tropicales, Minumi, Quito-Ecuador. Informe Técnico. pp 9-13.
- [13] Ortiz, J. (2000), Cultivo del Chame, editorial E.S.P.E., Quito-Ecuador. pp 1-4.