



## UTILIZACION DE BALANCEADOS COMERCIALES EN CULTIVOS DE TILAPIA NILOTICA EN LA ETAPA JUVENIL

USE OF COMMERCIAL FEEDS IN NILE MOUTHBROODER FARMING DURING THE JUVENILE STAGE

Laura González Irala<sup>1</sup>, Edgar Waldemar Vázquez<sup>2</sup> y Angélica María Villasanti Cabral<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

<sup>2</sup> Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

\*Autor por correspondencia: [avillasanti7@gmail.com](mailto:avillasanti7@gmail.com)

### RESUMEN

El objetivo de este experimento fue el de evaluar los diferentes balanceados comerciales en el cultivo de tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*). La investigación se realizó en la Granja Didáctica Experimental FCV-UNA, entre los meses de febrero-mayo del 2017. El diseño experimental que se utilizó para el ensayo fue Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Los tratamientos fueron: T1 Testigo (Balanceado pez), T2 Balanceado comercial para pollos parrilleros, T3 Balanceado comercial para conejos, T4 Balanceado Comercial para lechera y el T5 Balanceado comercial para cerdo. Para el trabajo se utilizaron 100 peces, donde cinco animales se consideraron como una UE, se realizaron biometrías cada 30 días de manera a ajustar la ración del alimento de los peces de cada tratamiento y para lo cual se determinaron las variables de peso total, altura total y largo total. Se realizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación de media por el test de Tukey al 5%. En las mediciones de peso total realizadas a los 90 días, se registraron diferencias según el análisis de varianza ( $p>0,05$ ) observando el mejor resultado, fue a favor del tratamiento 1 Testigo (Balanceado pez) con un promedio de 314,35 g, T2 Balanceado comercial para pollos parrilleros 192,10 g, T3 Balanceado comercial para conejos 152,70 g, T5 Balanceado comercial para cerdo 143,25 g, y por ultimo con menor resultado el T4 Balanceado comercial para lechera 132,95g.

**Palabras clave:** *Oreochromis niloticus*. balanceado, peces, peso.

### ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the different commercial feedstuffs in the Nile mouthbrooder (*Oreochromis niloticus*) farming. The research was carried out at the FCV-UNA Experimental Educational Farm, between the months of February and May 2017. The experimental design used for the test was Completely Randomized with five treatments and four repetitions, totaling 20 experimental units. The treatments were: T1 Control (Fish feedstuff), T2 Commercial feedstuff for broiler chickens, T3 Commercial feedstuff for rabbits, T4 Commercial feedstuff for dairy and T5 Commercial feedstuff for pigs. For the work, 100 fish were used, where five animals were considered as an EU, biometrics were performed every 30 days in order to adjust the feed ration of the fish of each treatment and for which the variables of total weight, total height and total length were determined. Analysis of variance (ANOVA) and comparison of means by the Tukey test at 5% were performed. In the total weight measurements carried out at 90 days, differences were recorded according to the analysis of variance ( $p>0.05$ ) observing the best result, it was in favor of treatment 1 Control (Fish feedstuff) with an average of 314.35 g, T2 Commercial feedstuff for broiler chickens 192.10 g, T3 Commercial feedstuff for rabbits 152.70 g, T5 Commercial feedstuff for pigs 143.25 g, and finally with the lowest result the T4 Commercial feedstuff for dairy 132.95 g.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*, feedstuffs, fish, weight.

## INTRODUCCION

La producción de tilapia nilotica en la actualidad manifiesta un crecimiento acelerado, hecho que estimula estudiar la productividad y los beneficios económicos que se puede obtener a través del rendimiento del producto definido como filetes de tilapias muy aceptado y valorado en la región (Pineda et al., 2012).

El futuro productor lucrativo de tilapia nilotica requiere de informaciones fundamentales como ser el rendimiento del filete además del alimento del balanceado consumido para tener resultados prácticos y verdaderos a través de un estudio serio que garantice los resultados verdaderos (FAO, 2017).

Por otra parte, la producción está muy limitada por el incremento actual de los costos asociados a la alimentación por esta razón es de gran importancia la utilización eficiente de alimentos balanceados comerciales destinados para diferente especies animales a gran ventaja de menor costo antes el balanceado elaborado comercial para peces que actualmente tiene un precio doble llegando a una tendencia de su vida permanente con el cual se compromete seriamente la producción de tilapia en estanques reflejados en la escasa ganancia monetaria con la alta inversión destinado a la adquisición de alimento comercial para peces (Mártir-Mendoza, 2006).

Observando estos inconvenientes se optó por realizar este trabajo, con el fin de lograr mejorar la producción, con el objetivo general de evaluar los diferentes balanceados comerciales en el cultivo de tilapia nilotica.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo realizado se encuentra dentro del tipo de estudio experimental cualitativo. El trabajo de campo se realizó en la Granja Didáctica Experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, Sede Concepción, ubicada sobre la Ruta V Gral. Bernardino Caballero, distante a 4,5 km de la ciudad de Concepción (Google Earth, 2016). El periodo del experimento comprendió entre los meses de marzo a mayo del año 2017.

La precipitación promedio anual varía entre 1300 mm hasta 1700 mm en la Región Oriental, existiendo una variabilidad estacional de lluvias. La mayor precipitación ocurre de octubre hasta marzo, constituyendo julio y agosto los meses de menor precipitación existiendo una variabilidad en la distribución de las lluvias mensuales en las diferentes

localidades, siendo el clima tipo tropical El clima en la zona norte predomina el sub tropical posee un tipo de clima templado cálido, siendo el invierno la estación seca. Las temperaturas medias registradas en la región oscilan en el rango de 20°C a 24°C. Con picos máximos de 48°C de temperatura en la estación de verano siendo mayor la sensación térmica, e invierno temperatura de 3°C con heladas leves a fuertes (DMH, 2016).

El diseño experimental utilizado fue Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, donde cinco peces se consideraron como una Unidad Experimental (UE), totalizando 20 UE. Los tratamientos consistieron en la utilización de diferentes balanceados en la alimentación, detallados en la tabla 1.

**Tabla 1.** Tratamientos utilizados en el experimento.

Trat.	Descripción	Cantidad de PB %
T1	Testigo (Balanceado pez)	22%
T2	Balanceado para pollos parrilleros	20%
T3	Balanceado para conejos	19%
T4	Balanceado para lechera	22%
T5	Balanceado comercial para cerdo	18%

Antes del proceso de instalación se realizó la inspección de los estanques de mampostería fue reconocido la situación actual en la granja didáctica experimental. El estudio se realizó en el periodo comprendido entre marzo y mayo de 2017.

Posteriormente se procedió a la limpieza y desinfección de las unidades de investigación utilizando hidróxido de calcio en una dosis de 150 g cm<sup>3</sup> diluida en un recipiente con agua, se desinfectó todos los estanques.

Se completó todos los insumos necesarios como llave de paso, cañerías entre otros accesorios. Se realizó la inspección técnica de los ejemplares de tilapia Nilotica, teniendo en cuenta el tamaño juvenil de estos, caracterizados por tener tres meses de edad.

Para la selección de los peces, fueron cosechados los ejemplares de Tilapia con la utilización de una red de arrastre y medio mundo, teniendo en cuenta los criterios de selección mencionados anteriormente. Para la

conformación de los grupos se integraron 20 animales en cada estanque, lo cual cada grupo de 5 peces fueron diferenciados por muecas en distintas aletas, cuyas medidas de los estanques son 3m x 3m x 1,5m, totalizando 100 peces.

Los diferentes tratamientos fueron alimentados con balanceado comercial acorde a la biomasa para lo cual se realizaron pesajes de los peces cada 30 días, de modo a ajustar la ración diaria

El método de abonado se realizó en recipientes individuales provistos con agua y fermentados previamente, la aplicación en el estanque se realizó diariamente en los días soleados hasta que se obtuvo un color verde mate, se utilizó el disco de secchi para medir la transparencia del medio acuícola.

Las determinaciones realizadas fueron una propuesta metodológica de Bermúdez (2012) que se describen a continuación.

**Peso total:** los resultados de los tratamientos, fueron representados en gramos, para lo cual se utilizó la fórmula Pf – Pi (peso final menos peso inicial). Para esta determinación se utilizó una balanza electrónica y se pesaron los 5 ejemplares de cada unidad experimental. Los datos expresados en g pez<sup>-1</sup>.

La altura total de los peces: comprende la distancia entre la base de la aleta pectoral y la base de la aleta dorsal. Para esta determinación se utilizó una regla centimetrada y se midieron los 5 ejemplares de cada UE. Los datos se registraron en cm.pez<sup>-1</sup>.

Largo total: la medición de esta determinación se realizó desde la cabeza hasta la punta de la aleta caudal. Se utilizó una regla centimetrada y se midieron cada uno de los ejemplares de cada UE.

Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), y en que aquellas determinaciones donde se observaron efecto significativo se procedió a la comparación de medias por Test de Tukey al 1 y 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Peso total

Según la comparación de media los datos arrojados en la tabla 2, se puede observar que se encontraron diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre los tratamientos, siendo el mejor resultado el T1 con una media 331,35g, seguidamente el T2 192,10g, T3 con 152,70g, T5 con 143,25g, y por último el T4 con 132,95g.

La mayor ganancia de peso promedio al final del ensayo presentó los peces alimentados con el T1 (Balanceado pez) en comparación con los

demás T2, T3, T5 y por último y con menor resultado T4. Este resultado pudo haberse dado por la diferencia de nivel de la proteína bruta en los distintos balanceados comerciales, lo cual alguno de ellos no pudo haber suplementado sus requerimientos nutricionales.

**Tabla 2.** Análisis de medidas para peso (g) de Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Trat.	Descripción	Peso Total (g)
T1	Testigo (Balanceado pez)	314,35 a
T2	Balanceado para pollos parrilleros	192,10 b
T3	Balanceado para conejos	152,70 b
T5	Balanceado para cerdo	143,25 b
T4	Balanceado para lechera	132,95 b
DMS		109,34
CV (%)		26,75

\*Letras desiguales son diferentes estadísticamente. Tukey 5%, DMS: Diferencia Mínimas Significativa, CV: Coeficiente de Variación

Estudio realizado por Zambrano (2013), evaluando tres métodos de alimentación mediante la utilización de distintos balanceado en el rendimiento del cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) demostró que obtuvo mejores resultados utilizando alimento para pez en cuanto a la ganancia de peso, por otro lado, demostró que utilizando otro tipo de balanceado lo cual fue aceptado por los peces demostró un costo menor en la producción.

Investigación hecha por Aguilar et al., (2010), realizaron efecto del procesamiento de la dieta sobre el desempeño productivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* var. chitalada) demostraron mejores resultados con la utilización del alimento comercial para pez en comparación con los demás.

### Altura total

Según la comparación de media los datos arrojados en la tabla 3, se puede observar que se encontraron diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre los tratamientos, siendo el mejor resultado el T1 en comparación con los demás tratamientos.

De acuerdo con los resultados observados en la tabla 3 se encuentran diferencias entre los rendimientos logrados por los diferentes tratamientos, siendo posible atribuir esto a la falta de adaptación con los demás tipos de

balanceados, lo que tomo un poco de tiempo ser aceptado por parte de los peces.

**Tabla 3.** Análisis de medidas para altura total (cm) de Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Trat.	Descripción	Altura Total (cm)
T1	Testigo (Balanceado pez)	4.02 a
T3	Balanceado para conejos	2.85 ab
T2	Balanceado para pollos parrilleros	2.60 b
T4	Balanceado para lechera	2.00 b
T5	Balanceado para cerdo	1.90 b
DMS		1.27
CV (%)		21.84

\*Letras desiguales son diferentes estadísticamente. Tukey 5%, DMS: Diferencia Mínimas Significativa, CV: Coeficiente de Variación

Según Toledo y Capote (1998), realizando una comparación de la nutrición y la posible alimentación con distintos balanceados de tilapia cultivada en América Latina y el Caribe demostraron que obtuvo mejores resultados para la determinación altura utilizando alimento para pez en la nutrición del animal en comparación con los demás tratamientos.

Estudio realizado por Zambrano, (2013), evaluando tres métodos de alimentación mediante la utilización de distintos balanceado en el rendimiento del cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) demostró que obtuvo mejores resultados utilizando alimento para pez, por otro lado, demostró que utilizando otro tipo de balanceado lo cual fue aceptado por los peces demostró un costo menor en la producción.

### Largo total

Efectuando un análisis estadístico para la variable largo total, no se observan diferencias significativas entre los tratamientos al 5% ( $p>0,05$ ), observando la tabla de acuerdo con los resultados arrojados se menciona que el mejor resultado fue el del T1 comparando con los demás tratamientos, lo cual se puede observar en la tabla 4.

Según los resultados obtenidos en esta investigación, los mejores se dieron a favor del T1. Sin embargo, realizando un estudio del costo de la producción resulta más elevado utilizando este alimento.

Aguilar et al., (2010) realizando investigaciones, evaluaron el efecto del procesamiento de la dieta sobre el desempeño productivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* var. chitalada) y demostraron mejores resultados con la utilización del alimento comercial para pez en comparación con los demás.

Según Toledo y Capote (1998), realizando una comparación de la nutrición y la posible alimentación con distintos balanceados, de tilapia cultivada en América Latina y el Caribe demostraron que se obtuvo mejores resultados utilizando alimento para pez en la nutrición del animal en comparación con los demás tratamientos.

**Tabla 4.** Análisis de medidas para largo total (cm) de Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Trat.	Descripción	Largo Total (cm)
T1	Testigo (Balanceado pez)	5.25 a
T3	Balanceado para conejos	4.15 a
T5	Balanceado para cerdo	4.00 a
T2	Balanceado para pollos parrilleros	3.70 a
T4	Balanceado para lechera	3.65 a
DMS		2.874
CV (%)		31.71

\*Letras desiguales son diferentes estadísticamente. Tukey 5%, DMS: Diferencia Mínimas Significativa, CV: Coeficiente de Variación

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en las distintas determinaciones se demostró mejores resultados a favor del tratamiento 1 los peces alimentados con el balanceado comercial para pez, sin embargo, realizando un estudio en comparación al costo de la producción este tratamiento obtuvo un costo más elevado confrontando con los otros tratamientos lo cual obtuvieron un costo menor de la producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, F., Afanador-Téllez, G., & Muñoz-Ramírez, A. (2010). Efecto del procesamiento de la dieta sobre el desempeño productivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* Var. Chitalada) en un ciclo comercial de producción. *Revista de la Facultad de*



- Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 57(2), 104–118.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-29522010000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522010000200003)
- Bermúdez, A. M. R. A., Muñoz-Ramírez, A. P., & Wills, G. A. (2012). Evaluación de un sistema de alimentación orgánico sobre el desempeño productivo de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) cultivada en estanques de tierra. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 59(3), 165–175.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-29522012000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-29522012000300005&script=sci_arttext)
- DMH (Dirección de Meteorología e Hidrología). (2016). *Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil*.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2017). *Social and economic performance of tilapia farming in Africa* (FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1130).  
<https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/896570/>
- Google Earth. (2016). *Programa informático de información geográfica*.
- Mártir-Mendoza, A. (2006). La acuacultura como estrategia de desarrollo de zonas costeras y rurales de México. *Ra Ximhai*, 2(3), 769–793.  
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46120311.pdf>
- Pérez, S. J. T., & Capote, M. C. G. (1998). Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Latina y el Caribe. *Avances En Nutrición Acuicola*. Recuperado a partir de  
<https://nutricionacuicola.uanl.mx/index.php/acu/article/view/292>
- Pineda, S. H. R., Zuluaga Sepúlveda, C. A., & Vertel Betancur, D. A. (2012). Evaluación de la morfometría y del hábito alimenticio en tilapia roja *Oreochromis* sp. y tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* var. Chitalada bajo diferentes condiciones de manejo en dos granjas piscícolas del occidente antioqueño. *Revista Politécnica*, 8(14), 97.  
<https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/215>
- Zambrano B., D. A. (2013). *Evaluación tres métodos de alimentación mediante la utilización de distintos balanceados en el rendimiento del cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en la fase de iniciación-levante como alternativa de producción. En la granja integral demostrativa de la Secretaría de Agricultura de Linares*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia.  
<http://sired.udnar.edu.co/1444/>