

## **Parametros productivos de cuyes suplementados con probiótico nativo enriquecidos con ácidos grasos Omega 3**

Productive parameters of guinea pig supplemented with native probiotic enriched with Omega 3 fatty acids

Jorge Guevara<sup>1</sup>, Jhoana Flores<sup>1</sup>, Laura Rondan<sup>1</sup>, Fernando Carcelén<sup>2</sup>, Sandra Bezada<sup>2</sup>

### **Resumen**

Evaluar los parámetros productivos de cuyes enriquecidos con ácidos grasos omega 3 (w-3) mediante la suplementación de las dietas con aceite de pescado y probiótico nativo en reemplazo de los antibióticos promotores de crecimiento fue el objetivo de la investigación. Se utilizaron 180 cuyes machos destetados de 14 días en promedio y fueron distribuidos en 9 tratamientos. Se empleó un Diseño Factorial 3 x 3, con 10 repeticiones y 2 animales por repetición, considerando, Factor 1: Porcentaje de Aceite de Pescado (0, 1 y 2 %) y Factor 2: Cantidad de probiótico nativo (0, 1.5 y 3.0 ml). Total 90 unidades experimentales. Se empleó el paquete estadístico INFOSTAT. Los mejores parámetros productivos presentaron los cuyes que fueron suplementados con 2% de aceite de pescado y 3 ml de probiótico nativo, sin diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ).

**Palabras claves:** Cuy, parámetros productivos, probiótico nativo, omega 3

### **Abstract**

The aim of this paper was evaluate the productive parameters of guinea pig enriched with omega-3 fatty acids by supplementing diets with fish oil and native probiotic in order to replace growth-promoting antibiotics. We used 180 weaned guinea pigs, they were 14 days old on average and were distributed in 9 different treatments. A Factorial Design 3x3 was used, with 10 replicates and 2 animals per each replicate. considering, Factor 1: Percentage of Fish Oil (0, 1 and 2%) and Factor 2: Amount of native probiotic (0, 1.5 and 3.0 ml). Total 90 experimental units. The results were assessed with the statistical package INFOSTAT. The best productive parameters were achieved in guinea pigs that were supplemented with 2% fish oil and 3 ml native probiotic, with no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** Guinea pig, productive parameters, native probiotic, omega 3.

---

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Lima, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Lima, Perú.

## Introducción

Los beneficios derivados del consumo habitual de los ácidos grasos omega-3 de origen marino están suficientemente documentados con sólida y abundante literatura científica que respalda su efectividad (Mozaffarian y Wu, 2012). Estos ácidos grasos son principalmente el ácido eicosapentaenoico (C20:5, EPA) y el ácido docosahexaenoico (C22:6, DHA). Originalmente, se atribuyó al EPA, a través de su transformación en diferentes eicosanoides (compuestos derivados de 20 átomos de carbono), los beneficios cardiovasculares (efectos hipotriglicéridémicos, hipocolesterolémicos, antitrombóticos, antiinflamatorios, anti-arritmicos, entre otros) (Mozaffarian y Wu, 2012; Calder, 2012) y al DHA una importante función en el desarrollo, función y protección del sistema nervioso (Richardson et al., 2012; Cunnane et al., 2009).

Un número creciente de pacientes en todo el mundo sufre de enfermedades agudas y crónicas. Evidencias actuales apoyan la asociación de las enfermedades crónicas con los hábitos de vida moderna y la disfunción del sistema inmunológico. Actualmente, existe un interés elevado en el control bioecológico y nutricional de las enfermedades (Bengmark y Gil, 2006).

Independientemente que sea el EPA o el DHA, o ambos ácidos grasos, o sus derivados metabólicos los que aportan los beneficios de salud atribuidos a estos ácidos grasos, la recomendación es consumirlos con frecuencia, ya que sus efectos biológicos representan un beneficio para nuestra salud y nutrición (Larsen et al., 2011).

La recomendación es consumir productos del mar, específicamente pescado. Sin embargo la disponibilidad de este recurso es cada vez menor. Los aceites marinos, ricos en ácidos grasos omega-3 son también cada vez más escasos y de mayor costo (Valenzuela y Valenzuela, 2014). El uso de prebióticos, probióticos y simbióticos

tales como antioxidantes, emulsiones lipídicas antiinflamatorias de ácidos grasos omega-3, fibras bioactivas, bacterias del ácido láctico (LAB), etc., aparece como una nueva herramienta para el tratamiento de la enfermedad. Los efectos de los antioxidantes y de las emulsiones lipídicas de ácidos grasos omega-3 aún están ampliamente inexplorados, pero se conocen sus efectos moduladores sobre los neutrófilos y la morbilidad. Es muy significativo que estos compuestos se estén utilizando en el tratamiento de pacientes críticos, incluidos los pacientes quirúrgicos (Bengmark y Gil, 2006).

Estos productos pueden ser utilizados en la dieta de los animales para enriquecer su carne y siendo el cuy, un alimento consumido en diferentes regiones de Perú; y dada la importancia de la búsqueda de alimentos de calidad y que tenga en su composición ácidos grasos mencionados por los beneficios que brinda se evaluó los parámetros productivos de cuyes enriquecidos con ácidos grasos omega 3 mediante la suplementación de las dietas con aceite de pescado y probiótico nativo en reemplazo de los antibióticos promotores de crecimiento

## Materiales y método

La investigación se llevó a cabo en la EP de Ingeniería Agroindustrial de la UNMSM, sede San Juan de Lurigancho - Lima. El alimento balanceado que se usó en el control del presente trabajo experimental se formuló usando el software Mixit-2 plus para monogástricos. El forraje fue alfalfa verde en un 10% del peso vivo, se distribuyó en dos partes una mitad en la mañana y la otra en la tarde.

El probiótico nativo se obtuvo de cepas previamente aisladas del raspado del epitelio y contenido de secciones intestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) neonatos (1-7 días), las cuales fueron previamente identificadas mediante técnicas moleculares basadas en secuenciamiento y análisis bioinformático del gen 16S rDNA. Se empleó el aceite crudo de

pescado, por presentar mayor contenido de ácidos grasos respecto al aceite acidulado y al refinado, también por su menor tenor de AGS y su mayor valor de AGPI.

Se evaluaron 9 tratamientos:

T1: Dieta + 0% Aceite de Pescado + 0.0 ml de Probiótico nativo

T2: Dieta + 0% Aceite de Pescado + 1.5 ml de Probiótico nativo

T3: Dieta + 0% Aceite de Pescado + 3.0 ml de Probiótico nativo

T4: Dieta + 1% Aceite de Pescado + 0.0 ml de Probiótico nativo

T5: Dieta + 1% Aceite de Pescado + 1.5 ml de Probiótico nativo

T6: Dieta + 1% Aceite de Pescado + 3.0 ml de Probiótico nativo

T7: Dieta + 2% Aceite de Pescado + 0.0 ml de Probiótico nativo

T8: Dieta + 2% Aceite de Pescado + 1.5 ml de Probiótico nativo

T9: Dieta + 2% Aceite de Pescado + 3.0 ml de Probiótico nativo

Se utilizaron 180 cuyes, los cuales fueron distribuidos en 9 tratamientos y 10 repeticiones por tratamiento, cada repetición conformada por 2 animales. Los animales se ubicaron en un galpón prefabricado. Se utilizaron 90 pozas de 0.5 m de largo por 0.5 m de ancho y 0.37 m de alto, con un comedero y un pocillo de agua por poza. Se usó una balanza de 3 Kg de capacidad con una sensibilidad de 2 gr para el control de peso de los animales y los alimentos.

Se empleó un Diseño Factorial 3 x 3, con 10 repeticiones y 2 animales por repetición, considerando, Factor 1: Porcentaje de Aceite de Pescado (0, 1 y 2 %) y Factor 2: Cantidad de probiótico nativo (0, 1.5 y 3.0 ml), en total 90 unidades experimentales. El análisis de datos se realizó con el paquete estadístico INFOSTAT y para la diferencia de medias la prueba de Duncan.

Lo parámetros productivos evaluados fueron:

- Consumo de Alimento
- Peso y ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Mortalidad y morbilidad

## Resultados

En la tabla 01 se muestra el resultado de los parámetros productivos de los cuyes suplementados con aceite de pescado (AP) y probiótico nativo (PN). Se observa que el consumo de alimento promedio total fue mayor en los cuyes que recibieron el tratamiento con 2% AP + 3 ml PN (1395.2 g) y el menor consumo presentaron los cuyes de 0% AP + 0 ml PN (1119.7 g).

Se determinó que los cuyes alimentados con la dieta 2% AP + 1.5 ml PN lograron mayor peso al final del experimento (887 g) y mayor ganancia de peso con 385.9 g, respecto a los cuyes de los demás tratamientos, el menor peso y ganancia de peso fue para los cuyes del tratamiento 0% AP + 1.5 ml PN con 787.7 g y 317.7 g respectivamente. Por otro lado, las ganancias de peso logradas en esta investigación son comparables a las que se obtienen en las granjas comerciales de cuyes.

La conversión alimenticia de los cuyes que recibieron 2% AP + 1.5 ml PN fue la mejor con 2.2 y la menor conversión alimenticia presentaron los cuyes del tratamiento 0% AP.

Se observa un mayor rendimiento de carcasa (70 %) en los cuyes a los que se les suministró la dieta con 2% AP + 1.5 ml PN y el menor rendimiento (64.6 %) presentan los que recibieron la dieta 0% AP + 3 ml PN.

Resaltando que con el suplemento de probiótico nativo se observó en los cuyes una tendencia similar al comportamiento productivo que con el aceite de pescado

Al análisis estadístico todos los parámetros productivos analizados no presentaron

diferencia estadística ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (tabla N° 02). Sin embargo hay una diferencia numérica a favor de los cuyes que recibieron aceite de pescado y probiótico nativo.

**Tabla 1.** Evaluación de los parámetros productivos de cuyes suplementados con aceite de pescado y probiótico nativo

Parámetros productivos					
Tratamiento (%ml)	Consumo alimento (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g)	Conversión alimenticia (g)	Rendimiento de carcasa (%)
0AP + 0 PN	1191.7 <sup>a</sup>	838.1 <sup>a</sup>	361.6 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	68.8 <sup>a</sup>
0AP + 1.5PN	1306.9 <sup>a</sup>	841.6 <sup>a</sup>	370.4 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	69.0 <sup>a</sup>
0AP + 3.0PN	1254.5 <sup>a</sup>	787.7 <sup>a</sup>	317.7 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	64.6 <sup>a</sup>
1AP + 0 PN	1246.7 <sup>a</sup>	820.8 <sup>a</sup>	347.2 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	69.5 <sup>a</sup>
1AP + 1.5PN	1333.5 <sup>a</sup>	833.6 <sup>a</sup>	363.0 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	69.6 <sup>a</sup>
1AP + 3.0PN	1271.5 <sup>a</sup>	816.6 <sup>a</sup>	340.5 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	69.3 <sup>a</sup>
2AP + 0 PN	1368.7 <sup>a</sup>	861.9 <sup>a</sup>	365.6 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	69.4 <sup>a</sup>
2AP + 1.5PN	1318.8 <sup>a</sup>	887.0 <sup>a</sup>	385.9 <sup>a</sup>	2.2 <sup>a</sup>	70.0 <sup>a</sup>
2AP + 3.0PN	1395.2 <sup>a</sup>	818.6 <sup>a</sup>	353.7 <sup>a</sup>	2.7 <sup>a</sup>	69.8 <sup>a</sup>

Letras iguales en columnas indican que no existe diferencia estadística ( $p > 0.05$ )

**Tabla 2.** Análisis estadístico de los parámetros productivos

Parámetros productivos										
FV	Consumo alimento		Peso final		Ganancia de peso		Conversión alimenticia		Rendimiento de carcasa	
	Fc	P-valor	Fc	P-valor	Fc	P-valor	Fc	P-valor	Fc	P-valor
Modelo	2.45	0.203	5.8	0.059	5.79	0.0587	9.29	0.027	1.71	0.308
Aceite de pescado	4.02	0.11	4.5	0.095	2.98	0.1614	1.14	0.405	2.29	0.217
Probiótico nativo	0.88	0.482	7.1	0.048	8.59	0.0356	17.4	0.011	1.13	0.409

## Discusión

Resultados similares a los publicados por Guevara et al., (2016), en ganancia de peso individual entre 315 y 353 g por tratamiento, el consumo de alimento entre 1172 y 1224 g de materia seca y rendimiento de carcasa entre 69.4 y 71.7%, sin diferencia estadística entre tratamientos. Hubo diferencia en conversión alimenticia que varió entre 3.53 y 3.73, esto probablemente se debe a que dichos autores en vez de probiótico nativo, utilizaron semilla de sachu inchi. Xicohtencatl et al., 2013, indicaron resultados superiores a esta investigación en peso vivo ( $955 \pm 106$  g), e inferiores en peso de canal ( $420 \pm 54$  g) y rendimiento en canal ( $43.98 \pm 3$  g), este se debe a que dichos autores evaluaron en mayor tiempo de producción.

Estos resultados de la investigación, se debe a lo que indican Bengmark y Gil (2006), que algunas bacterias probióticas han demostrado una extraordinaria eficacia para restaurar y mantener la inmunidad y prevenir las complicaciones. Las LAB han demostrado su capacidad para reducir o eliminar microorganismos potencialmente patógenos, así como varias toxinas, mutágenos y carcinógenos; también promueven la apoptosis, sintetizan y liberan numerosos nutrientes, antioxidantes, factores de crecimiento, compuestos implicados en la coagulación y otros compuestos bioactivos, y modulan los mecanismos de defensa inmunológica innata y adaptativa.

Concluyendo, al finalizar el presente trabajo de investigación que los mejores parámetros productivos presentaron los cuyes que fueron suplementados con 2% de aceite de pescado y 3 ml de probiótico nativo, sin diferencia estadística significativa.

## Referencias bibliográficas

- Bengmark S y Gil Á. 2006. *Control bioecológico y nutricional de la enfermedad: prebióticos, probióticos y simbióticos*. Nutr. Hosp.
- Calder P. 2012. *Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology?* Brit J Clin Pharmacol. 75: 645-62.
- Cunnane S, Plourde M, Pifferi F. 2009. Fish, docosahexaenoic acid and Alzheimer's disease. Prof Lipid Res.; 48: 239-56.
- Guevara J, Rojas S, Carcelén F, et al. (2016). *Parámetros productivos de cuyes criados con dietas suplementadas con aceite de pescado y semillas de Sachu Inchi*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 27(4), 715-721.
- Larsen R, et al. (2011). Health benefits of marine foods and ingredients. Biotechnol. Adv.; 29: 508-18.

Mozaffarian D, Wu J. (2012). (n-3) *Fatty acids and cardiovascular health: Are effects of EPA and DHA shared or complementary* J Nutr. 142: 614S-25S.

Richardson A, Burton J y Thees S. 2012. *Docosahexaenoic acid for reading, cognition and behavior in children aged 7-9 years: A randomized, controlled trial (The DOLAB Study)*. Plos One 7: e43909, 1-14.

Valenzuela A y Valenzuela R. 2014. *Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿Cómo aportarlos?*. Rev. chil. nutr. Chile.

Xicohtencatl P, et al. (2013). *Parámetros Productivos de Cuyes (Cavia porcellus) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México*. Jalisco. México.

jguevarav@unmsm.edu.pe