

Evaluación de Parámetros Zootécnicos en Pollos de Engorde Alimentados con Raciones que Incluyen *Vallesia Glabra*, una Planta que crece Silvestre en la Costa Ecuatoriana.

¹P. Manzano, ¹E. Peralta, ²E. Valarezo, ³A. Orellana, ¹T. Orellana

¹Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Km 30.5. Perimetral. Guayaquil-Ecuador.

²Grasas Unicol-Balanceados Nutril. Guayaquil-Ecuador.

³Facultad Ciencias Químicas de la Universidad de Chile.

¹pmanzano@espol.edu.ec, manzanopatricia@hotmail.com

Resumen

En la presente investigación se exponen los resultados de los parámetros zootécnicos de pollos de engorde evaluados a diferentes edades y alimentados con raciones que incluyen 0,5 % y 1 % de la planta Vallesia glabra (perlilla). La investigación se realizó en la granja experimental avícola de la empresa Grasas Unicol - Nutril Balanceados, de la Ciudad de Guayaquil, utilizando un total de 532 pollos de la línea genética Hubbar, marca Estrella Roja, de cuatro días de edad. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar, con 28 unidades de observación por cada una de las cinco repeticiones de las dietas que fueron objeto de estudio, alojándose 84 pollos por cada corral. Ya que los datos analizados no provenían de una distribución normal, se aplicaron pruebas no paramétricas. Se utilizó el software InfoStat 2.0. Pudo determinarse que las dietas examinadas presentaron diferencias estadísticas al 5% de significancia, mostrando la utilidad del uso de Vallesia glabra como parte de la alimentación de pollos de engorde, con un efecto significativo sobre el peso de pollos hembras en las evaluaciones realizadas a los 49 días de edad. Los resultados presentados no han sido referidos para esta especie.

Palabras claves: *Vallesia glabra*, perlilla, promotor de crecimiento, pollos de engorde.

Abstract

Results of zootechnical parameters in chickens of fattening which were fed with rations that include 0.5% and 1% of the Vallesia glabra plant (perlilla) are shown. The study was done in the avian-raising experimental farm of the company Grasas Unicol - Nutril Balanced, in Guayaquil City, using 532 chickens of the genetic line Hubbar, Red Star, of four days of age. A design of blocks completely at random was applied. Four diets were compared. Five repetitions of each one were made, using 28 chickens by each one. Since the analyzed data did not come from a normal distribution, nonparametric tests were applied. Software InfoStat 2.0 was used. The examined diets presented statistical differences to 5% of significance, showing that Vallesia glabra is useful as a component of chicken food, with a significant effect on the weight of chickens' females. The presented results have not been referred for this species.

Keywords: *Vallesia glabra*, perlilla, growth promoter, broilers.

Introducción

La planta *Vallesia glabra*, perteneciente a la familia Apocynaceae y conocida como perlillo(a), crece en forma silvestre en la Provincia de Santa Elena, Ecuador (Fig. 1). Las aves domésticas que crían los pobladores de la zona, la consumen sin producirles daño alguno, siendo su frutos considerados alimentos^[1] y ampliamente utilizados para combatir la diabetes y la mordedura de mosquitos en el hombre^[2].



Figura 1. *Vallesia glabra* en su hábitat natural en la Provincia Santa Elena.

Los promotores comerciales del crecimiento que usualmente se utilizan en la producción de alimentos

balanceados para pollos de engorde son básicamente antibióticos^[3].

Las altas temperaturas (30°-34°C) y humedad relativa que se registran en la costa del Ecuador, propician un ambiente muy favorable para el desarrollo de hongos y otros microorganismos patógenos en materias primas empleadas en la elaboración de alimentos para aves y otras especies. El uso de promotores del crecimiento y otros antibióticos es, consecuentemente, muy necesario para contrarrestar los efectos negativos de bacterias, hongos y sus micotoxinas derivadas, sobre las aves. Además mejoran la ganancia de peso y la conversión alimenticia y reducen la mortalidad.

Los promotores comerciales más importantes utilizados actualmente en la producción de alimentos balanceados son: Virginiamicina, Bacitracina de Zinc, Olaquinox, Avilamicina y Quijaruda, entre otros. Recientemente, en Europa en especial, existe una prohibición sobre el uso de antibióticos en los alimentos destinados a animales destinados al consumo humano^[4]. Esta situación, ha demandado el interés mundial por reemplazar los promotores del crecimiento, principalmente los antibióticos, por compuestos químicos derivados de plantas. Por esta razón, el uso de *Vallesia glabra* como aditivo en los pellets destinados a la alimentación avícola, cobra importancia, considerando que en su composición se ha informado un gran contenido de alcaloides^[5] atribuyéndose además propiedades para el combate de insectos^{[6],[7]}, bacterias^[8] y enfermedades parasitarias como la malaria^[9].

Teniendo en cuenta estos antecedentes, los objetivos de este estudio estuvieron encaminados a evaluar la inclusión de dos niveles o concentraciones de la planta *Vallesia glabra*, en alimentos balanceados para pollos de engorde y estudiar el efecto de la planta en comparación con una ración control y otra de Alfarina sobre los parámetros zootécnicos en pollos de ceba.

Materiales y métodos

Se trabajó con hojas desarrolladas de *Vallesia glabra* (perlilla), recolectadas en horas de la mañana, en la ciudadela "25 de Julio" de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Una muestra del material vegetal recolectado se utilizó para la identificación botánica de la especie y fue herborizada en el Herbario de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

El resto del material foliar se secó con un secador automático a temperatura de 45° C durante ocho horas. Posteriormente se realizó su pulverización en un molino de bolas, tamizándose en malla metálica de 2 mm de diámetro.

La ración alimenticia se preparó en un peletizador para aves, existente en la empresa de Balanceados Nutril, de la Ciudad de Guayaquil, en cuya fórmula comercial se incluyó la *V. glabra* en concentraciones del 0.5% y 1%. Estos constituyeron los tratamientos A y B. Adicionalmente se empleó el alimento comercial producido por la mencionada empresa (tratamiento C, control) y un cuarto tipo de alimento, conteniendo 0.5% de alfarina (tratamiento D)

Los ensayos realizados para evaluar los parámetros zootécnicos de los pollos de engorde alimentados con los cuatro tipos de raciones descritas (tratamientos) se desarrollaron en la granja experimental avícola de la empresa Grasas Unicol - Nutril Balanceados, de la Ciudad de Guayaquil. Se utilizó un total de 532 pollitos de la línea genética Hubbar, de cuatro días de edad, alojándose 84 pollos por cada corral en un área de 1,94m x 3,30m (6,40 m²). Los corrales se ubicaron dentro de un galpón experimental estructura metálica, techos de eternit y pisos de concreto, sobre los que se ubicó una cama de cáscara de arroz de aproximadamente 12 cm de espesor. Se emplearon cinco corrales con 28 pollos cada uno para cada tratamiento o dieta, con excepción del tratamiento control, en el que se evaluaron cuatro repeticiones con la misma cantidad de pollos por corral. Se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con las repeticiones y unidades experimentales por repetición ya mencionadas.

Se establecieron dos períodos de evaluación: el primero (período inicial), desde cuatro hasta 30 días y el segundo (período final), desde 31 hasta 49 días. Los parámetros evaluados fueron los siguientes:

- a.- Consumo de alimento, Kg.
- b.- Peso vivo a 30, y 49 días de edad, Kg.
- c.- Conversión alimenticia (consumo de alimento/peso vivo a una edad determinada).
- d.- Mortalidad, %.
- e.- Índice de eficiencia, %.

El peso vivo fue evaluado a los 30 días sin considerar el sexo, mientras que a los 49 días el peso vivo se calculó en base al número de machos y hembras con sus respectivos pesos. El índice de eficiencia se obtuvo en base a los parámetros zootécnicos más importantes, como son el peso vivo, la sobrevivencia (100 - mortalidad %), los días de crianza y la conversión alimenticia (fórmula 1).

$$\text{INDICE DE EFICIENCIA} = \frac{\text{sobrevivencia}}{\text{días cria}} \times \frac{\text{peso vivo}}{\text{conversión}} \times 100$$

Se utilizó estadística descriptiva con la finalidad de explorar la tendencia central y dispersión de los datos; se comprobó la falta de ajuste de los datos a la distribución Normal, a través de la prueba de

Shapiro-Wilks. Para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos, y dada la falta de normalidad de los datos, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual determina si los diferentes grupos provienen de poblaciones idénticamente distribuidas, aplicando la fórmula 2.

$$K = (N - 1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i (\bar{r}_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - \bar{r})^2} \quad (1)$$

Donde:

n_i es el número de observaciones en el i -ésimo grupo;
 r_{ij} es el rango (entre todas las observaciones) de la observación j -ésima del i -ésimo grupo;

N es el número total de observaciones entre todos los grupos.

Para describir agrupamiento o similaridad entre los tratamientos de forma multivariada, se utilizó el análisis de conglomerados jerárquicos, a través del método de agrupamiento de promedio emparentado y distancia euclídea. Además para ver relaciones entre tratamientos y variables se realizó un biplot obtenido con el análisis de componentes principales.

Resultados y Discusión.

A.- Período Inicial.

En la tabla I se presentan los resultados obtenidos en el período inicial desde 4 a 30 días de edad. El consumo de alimento fue superior en la ración B (5,56 lbs/pollo), en comparación al resto de las fórmulas A, C y D, que tuvieron un consumo promedio de 4,51 lbs/pollo. El peso vivo a los 30 días de edad (sin considerar el sexo), fue mayor en los pollos alimentados con la fórmula A que contenía la planta al 0,5 %. El menor peso se registró en los animales del tratamiento D (fórmula conteniendo Alfarina). En cuanto a la conversión alimenticia, fue más eficiente en la ración control (C), aunque los alimentos que contenían la planta *Vallesia glabra* tuvieron una conversión muy similar.

La mortalidad fue inferior con el alimento B, que incluyó el mayor porcentaje de la planta *V. glabra* (1,0%); no obstante, en el resto de los tratamientos estuvo dentro de los rangos normales.

Tabla I. Resultados de parámetros zootécnicos evaluados en pollos de engorde de 30 días de edad alimentados con raciones peletizadas de diferente composición.

Parámetros Evaluados	Tipo de Raciones (Valores promedio)				Promedio
	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	
Consumo de alimentos (lb)	4,58	5,56	4,45	4,51	4,78
Peso vivo (lb)	2,56	2,59	2,61	2,51	2,59
Conversión Alimenticia	1,72	1,72	1,70	1,79	1,73
Mortalidad	3,57	2,14	2,68	4,29	3,17
Índice de eficiencia	225	223	226	203	219

¹ Tratamiento A: contiene *Vallesia glabra* (0,5 %)

² Tratamiento B: contiene *Vallesia glabra* (1,0%)

³ Tratamiento C (control): alimento comercial producido por Grasas-Unicol, balanceados Nutril.

⁴ Tratamiento D: contiene Alfarina (0,5%)

B.-Período Final.

Los resultados experimentales obtenidos en el período final, desde 31 a 49 días de edad, se muestran en la tabla II, observándose un consumo ligeramente superior en la fórmula C (control con 12,54 lb/pollo) y el menor consumo en la B (12,20 lb/pollo). El mayor peso (6.05 lb/pollo) se observó en la fórmula control (C). Entre las fórmulas A y D no hubo diferencias significativas (5,96 - 5,95 lb/pollo). En conversión alimenticia, no se observaron diferencias significativas entre las raciones, el valor promedio fue de 2,07. Esto significa que todas las fórmulas se consumieron 2.07 libras de alimento por cada libra de peso vivo, quedando registrada en la figura 2 una imagen representativa de los pollos evaluados.



Figura 2. Pollo de 49 días de edad, descansando sobre las hojas de *Vallesia glabra*.

En la fórmula D se observó la mejor eficiencia alimenticia (239,0), no obstante, la fórmula A con 0,5 % de perillito tuvo un índice de eficiencia muy similar (238,0).

Tabla II. Resultados de la evaluación de parámetros zootécnicos en pollos de engorde de 49 días de edad, alimentados con diferentes raciones peletizadas.

Parámetros evaluados	Tipo de Raciones (valores promedio)				Promedio
	A1	B2	C3	D4	
Consumo de alimentos (lb)	12,33	12,2	12,54	12,33	12,35
Peso vivo promedio (lb)	5,96	5,9	6,05	5,95	5,96
Conversión alimenticia	2,07	2,07	5,54	5,39	5,44
Mortalidad (%)	10,71	11,43	14,29	10	11,61
Índice de eficiencia	238	234	233	239	238

¹ Tratamiento A: contiene *Vallesia glabra* (0,5 %)

² Tratamiento B: contiene *Vallesia glabra* (1,0%)

³ Tratamiento C (control): alimento comercial producido por Grasas-Unicol, balanceados Nutril.

⁴ Tratamiento D: contiene ALFARINA (0,5%).

La estadística descriptiva mostró, en términos generales, mucha estabilidad en los resultados a los 30 días; ya a los 49 días se puede observar que el tratamiento A tiene mejor media y mediana, así como el menor coeficiente de variación (Tabla III). Al considerar el sexo (bloque) en el análisis a los 49 días, se puso en evidencia una diferenciación con respecto al peso por cada tipo de dieta: la C fue la mejor para los machos y la A para las hembras, con resultados muy estables (Tabla IV).

Tabla III. Estadística descriptiva, a través de medidas de tendencia central y dispersión.

Dieta	Peso a los 30 días				Peso a los 49 días			
	Media	Mediana	E.E.	CV	Media	Mediana	E.E.	CV
A	1,2	1,2	0	4,76	2,76	2,83	0,02	8,47
B	1,18	1,2	0	4,21	2,68	2,5	0,03	11,06
C	1,19	1,2	0	3,74	2,74	2,58	0,03	9,97
D	1,14	1,15	0	3,53	2,7	2,53	0,03	10,54

Tabla IV. Estadística descriptiva del peso de las aves por tratamiento, a los 49 días, considerando su sexo.

Dieta	Sexo	Media	Mediana	E.E.	CV
A	H	2,58	2,55	0,03	7,55
A	M	2,91	2,93	0,02	4,93
B	H	2,41	2,42	0,01	2,83
B	M	2,98	3	0,01	3,04
C	H	2,5	2,5	0,01	2,78
C	M	3,03	3,05	0,01	1,32
D	H	2,45	2,48	0,01	2,12
D	M	3,01	3	0,01	2,75

A través de la aplicación del test de Shapiro Wilks, se determinó que no existe evidencia estadística para afirmar que los datos se ajustan a una distribución normal (valor $p < 0.05$); por tal motivo se debieron reemplazar las pruebas de análisis de varianza (ANOVA) y Tukey, por la no paramétrica de Kruskal-Wallis, para determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos, tal como se indican en las figuras 3 y 4.

Las Figuras 3 y 4 muestran los resultados de la comparación estadística de los resultados obtenidos.

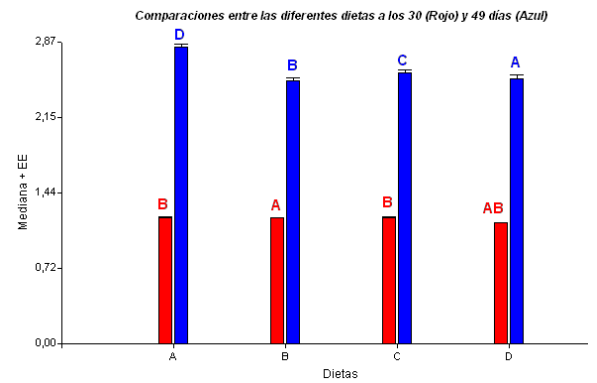


Figura 3. Diferencias estadísticas entre dietas, aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

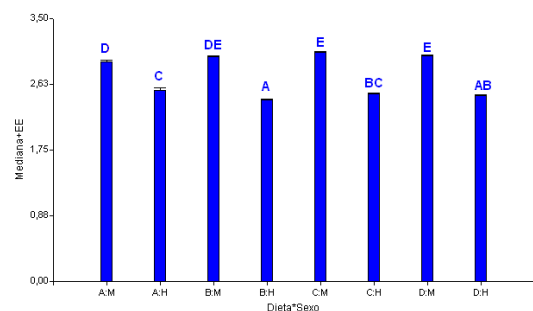


Figura 4. Diferencias del peso obtenido por las aves con cada dieta, evaluadas a los 49 días, y considerando su sexo, aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$).

Existe evidencia estadística para afirmar que la dieta A fue la mejor cuando no se diferencia el sexo del ave; cuando se realizan las comparaciones considerando su sexo, en los machos, C y D son estadísticamente iguales, inclusive con el tratamiento B, pero en las hembras, la dieta A fue la mejor de las cuatro.

La Figura 5 muestra los dendogramas obtenidos mediante el análisis de conglomerado de los parámetros zootécnicos analizados. Puede observarse que a los 30 días (Fig. 4A), las dietas A y D presentaron prácticamente los mismos resultados, mientras que a los 49 días (Fig. 4B), los tratamientos A, D y C tienen aproximadamente un 98% de similitud en los valores de los parámetros evaluados.

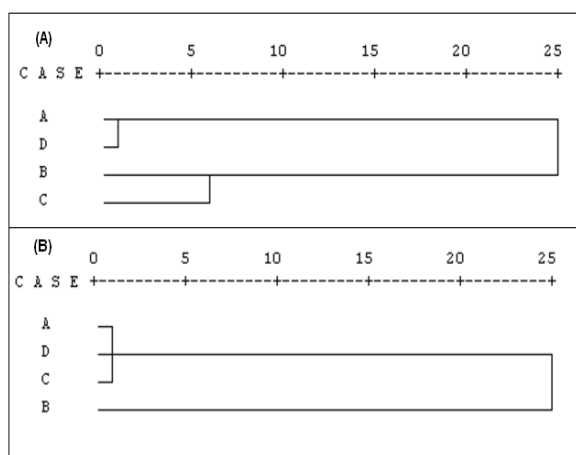


Figura 5. Dendrogramas obtenido del análisis de conglomerado, aplicando el método de vinculación inter-grupos y la distancia euclidiana al cuadrado. (A) 30 días y (B) 49 días. El análisis se realizó utilizando la información presentada en las Tablas I y II.

El *Biplot* de la Figura 6 muestra la relación entre tratamientos (dietas), entre variables y entre variables con tratamientos.

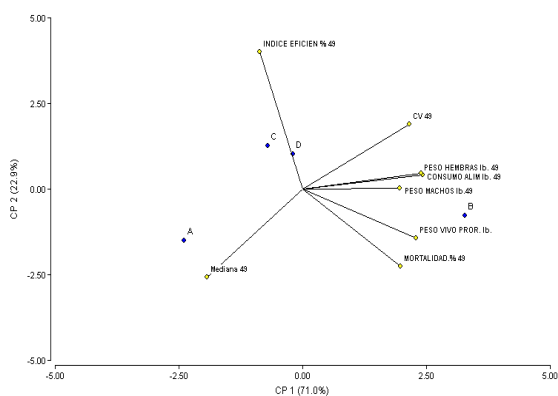


Figura 6. Biplot obtenido del análisis de componentes principales con 93.9% de explicación de la variabilidad de los datos.

Es muy interesante observar (figura 5) que la dieta A tiene el valor más alto de la mediana del peso y que tiene relación inversa con el CV (coeficiente de variación), lo que indica que con esta dieta se obtuvieron mayor número de aves con mayor peso y que además fueron los resultados más estables de todas las dietas. El tratamiento B se ve mayormente relacionado de manera positiva con todas las variables, salvo con el índice de eficiencia; es la dieta con mayor mortalidad, con mayor variabilidad en los resultados; el peso (promedio) de las aves es el mejor, pero viendo la alta relación con el CV es lógico pensar que el promedio haya sido elevado por unos pocos valores altos en el tratamiento, ya que el promedio es sensible a valores extremos. Las dietas C y D al estar cerca del centro (centroide) no se pueden destacar o relacionar fuertemente con alguna variable

en especial, pero igualmente se ven relaciones con los mejores valores del índice de eficiencia y con bajos valores de mortalidad (relación inversa).

Conclusiones

Los resultados presentados muestran la factibilidad de emplear la planta *Vallesia glabra* en la dieta de pollos de engorde, lo que constituye sin lugar a dudas una opción favorable económicamente y ajustada a los requerimientos internacionales de la actualidad. Nuevas investigaciones podrían dirigirse a garantizar la sostenibilidad de su uso.

Agradecimientos

A la Sra. Rosa Borbor, moradora de la Ciudadela 25 de Julio, de la Provincia de Santa Elena, por la información etnomédica que motivó este estudio.

A la empresa Grasas Unicol - Nutril Balanceados, de la Ciudad de Guayaquil, por facilitar las instalaciones y el personal especializado en el desarrollo de la presente investigación.

Al MSc. Omar Ruiz, por el análisis estadístico de los datos experimentales.

Referencias Bibliográficas

- [1] Lyle, L.P. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008, pag. 8. México.
- [2] Bussmann, R.W., & Sharon, D. Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2006, 2:47 doi: 10.1186/1746-4269-2-47.
- [3] Ferket P.R., Parks C.W., & Grimes J.L... Oligosacáridos mananos versus antibióticos para pavos. Departamento de Ciencia Aviar, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA. Disponible: http://www.engormix.com/oligosacaridos_mananos_versus_antibioticos_s_articulos.
- [4] Cepero, R. Retirada de los antibióticos promotores de crecimiento en la Unión Europea: causas y consecuencias. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 2006.
- [5] Zeches, M.; Mesbah, K.; Richard, B.; Moretti, C.; Nuzillard, J.M. Alkaloids from leaves and stems of *Vallesia glabra*. Centre National de la Recherche Scientifique, Reims (France). Faculte de Pharmacie). *Planta Medica* (Germany). *Physiology and biochemistry*. AGRIS v. 61(1) p. 89-91

- .1995. Disponible en:
<http://www.fao.org/agris/search/display> .
- [6] García, F.S., Prieto, E., Baltar, O.S., Fuchs J., E Comportamiento genotóxico y antigenotóxico de extractos de *Vallesia glabra* en el ensayo cometa. Toxicología y Química Legal, Depto. de Química. Biológica-FCEN-UBA, Ciudad Universitaria, Pab.II, (1428) Bs. a Habana, Cuba. 2000.CONICET.Disponible en el enlace:
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>
- [7] García, S., Prieto, E.A., Baltar O.S., Fuchs J., Kesten, E., Wood, E. Comportamiento genotóxico y antigenotóxico de extractos de *Vallesia glabra* en el ensayo cometa. Índice mexicano de revistas biomédicas latinoamericanas. Revista Química Viva Editorial Qviva 2002; 1(1). Disponible en:
<http://www.imbiomed.com.mx/1/1/catalogo.html>.
- [8] Dimayuga R., Altamirano, E., & AokiMaki, K. Screening of Medicinal Plants from Baja California Sur (Mexico) by Their Effects on Smooth Muscle Contractility. Journal. Pharmaceutical Biology. 1998, Vol. 36, No. 2, Pag 124-130.
- [9] Bourdy, G., Oportob, P., Gimenezb, A. &Deharoa, E. A search for natural bioactive compounds in Bolivia through a multidisciplinary approach: Part VI. Evaluation of the antimalarial activity of plants used by Isoceño-Guaraní Indians. Journal of Ethnopharmacology Volume 93, Issues 2-3, August 2004, Pag 269-277.