

FORTHCOMING N4-23-05

COMPARACIÓN ESTADÍSTICA DE LA SUPLEMENTACIÓN CON HARINA DE FRUTOS DEL ÁRBOL DE PAN Y CON HARINA DE PLÁTANO EN LA GANANCIA DE PESO EN PAVOS HYBRID EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN DE CANCHÁN, PERÚ

¹Wilder Javier Martel Tolentino*, Christian Michael Escobedo Bailón*, Ernestina Ariza Ávila*, Luis Paul Ortega Chávez* y Fermín Campos Solórzano**

*Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú

** Universidad, Nacional de Ucayali Pucallpa, Perú

ABSTRACT

This paper aims to compare the effect of ration supplementation with breadfruit (*Artocarpus altilis*) flour and plantain (*Musa paradisiaca*) flour at different concentrations on weight gain in Hybrid turkeys at the farm production of Canchán, Peru during 2021. An experimental study was carried out consisting of a total of 100 Hybrid turkeys; to which breadfruit flour and banana flour were supplied, in: 10% and 20% to the turkey ration. The experimental units were randomly distributed into 5 groups where it can be observed that the greatest weight gain was in group 1 with the addition of 10% breadfruit flour. Using the analysis of variance (ANOVA), statistically significant differences were found between these study groups ($p \leq 0.005$). It was possible to conclude that breadfruit meal has a greater effect than plantain meal on weight gain in Hybrid turkeys at the Canchán production center.

KEYWORDS: Weight gain, Hybrid turkeys, tree bread flour, banana flour, Analysis of Variance.

MSC: 62K10, 62P10, 62P20.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo comparar el efecto de la suplementación de la ración con la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en diferentes concentraciones en la ganancia de peso en pavos Hybrid en el centro de producción de Canchán, Perú durante 2021. Se llevó a cabo un estudio experimental, que estuvo conformado por un total de 100 pavos Hybrid; a los cuales se les suministró harina de frutos del árbol de pan y harina de plátano en 10%; y 20% a su ración. Las unidades experimentales fueron distribuidas aleatoriamente en 5 grupos donde se puede observar que la mayor ganancia de peso fue en el grupo 1 con la adición del 10% de harina de frutos del árbol de pan. Utilizando el análisis de varianza (ANOVA), se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos de estudio ($p \leq 0,005$). Se pudo concluir que la harina de frutos del árbol de pan tiene mayor efecto que la harina de plátano en la ganancia de peso en pavos Hybrid en el centro de producción de Canchán.

PALABRAS CLAVES: Ganancia de peso, pavos Hybrid, harina de árbol de pan, harina de plátano, Análisis de Varianza.

1. INTRODUCCIÓN

En Perú son explotadas principalmente las líneas de engorde de pavo Hybrid y BUT, cuya población se concentra en su mayoría en la capital. Actualmente la crianza de aves permite el beneficio a una edad más precoz, debido a un aumento en la velocidad de crecimiento y, por consiguiente, en el aumento de la masa muscular; estos logros se deben a los avances genéticos ([4]).

El incremento en la velocidad de crecimiento trae como resultado el incremento en la carga metabólica de las aves, lo que amplía la demanda de oxígeno del organismo, demanda que no siempre puede ser compensada por el aparato respiratorio y el cardiovascular ([15]).

Los pavos criados de manera industrial son principalmente productos de cruces genéticos proyectados para la obtención de animales con características productivas ventajosas, dichos cruzamientos son los denominados híbridos

¹Email: wmartel@unheval.edu.pe

comerciales ([13]).

El árbol del pan (*Artocarpus altilis*) pertenece a la familia Moraceae, conocido también como fruta de pan, panapen y wapán en lengua indígena. Es utilizado como hospedaje de fauna silvestre; su fruto también se utiliza en la alimentación de los humanos y de los animales ([2]).

Según Leyva y otros [11], este fruto del árbol del pan presenta bajo contenido de proteína bruta (5,8 %), sin embargo, debido a sus aportes en carbohidratos solubles se pudiera utilizar en procesos de fermentación en estado sólido (FES). Además, con la adición del Vitafert se puede obtener un alimento de gran valor nutritivo, de acuerdo con la metodología descrita por Elías y otros [5].

El plátano, cuyo cultivo se ha difundido en todas las regiones tropicales fueron clasificados como *Musa paradisiaca*, que hace referencia a híbridos y cultivares silvestres ([17]). El plátano, en estado verde, posee alta cantidad de almidón, carbohidratos solubles, proteínas, minerales y vitaminas [8]. La harina de plátano se elabora comúnmente con plátano verde integral, algunos productores la muelen y luego secan al sol ([16]).

Uno de los problemas que presenta la agricultura local es la falta de conocimiento sobre sus potencialidades reales. Es por ello que se recomienda investigar sobre los valores nutricionales de los subproductos agrícolas disponibles en la zona. Resulta importante desarrollar investigaciones participativas con el uso de dichas fuentes para la alimentación animal porque constituye la base para establecer sistemas de producción sostenibles [10].

Para dar solución a la problemática planteada se define como objetivo comparar el efecto de la suplementación de la ración con la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en diferentes concentraciones en la ganancia de peso en pavos Hybrid en el centro de producción de Canchán - 2021.

Para el procesamiento de los datos se seleccionó un grupo de pavos Hybrid machos y sanos que se dividieron a su vez en 5 grupos donde se compararon los resultados de suplementación con harinas de los dos tipos a diferentes concentraciones, 10% y 20%, además de un grupo de control. Para el procesamiento estadístico se utilizó el método de Análisis de Varianza o ANOVA que consiste en determinar si existe correlación entre dos o más variables donde la varianza se particiona a partir de ciertas variables explicativas ([9]).

La siguiente sección de Materiales y Métodos se utiliza para explicar el diseño del experimento realizado y las nociones básicas de Análisis de Varianza (ANOVA) que se utilizan en el artículo. La sección 3 contiene los Resultados. La última sección 4 contiene las Conclusiones de este trabajo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es un diseño experimental, donde se utilizó la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en concentraciones de 10% y 20% para la alimentación de los pavos Hybrid en el Centro de Producción y Experimentación de Canchán de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. El diseño utilizado para el trabajo de investigación fue de la siguiente manera ([3]):

Grupo	Tratamiento	Después
G ₁	X ₁	O ₁
G ₂	X ₂	O ₂
G ₃	X ₃	O ₃
G ₄	X ₄	O ₄
G _c	X ₅	O ₅

Donde:

G₁: Grupo experimental 1,

G₂: Grupo experimental 2,

G₃: Grupo experimental 3,

G₄: Grupo experimental 4,

G_c: Grupo control.

X₁: Ración con el 10% de harina de *Artocarpus altilis*,

X₂: Ración con el 20% de harina de *Artocarpus altilis*,

X₃: Ración con el 10% de harina de *Musa paradisiaca*,

X₄: Ración con el 20% de harina de *Musa paradisiaca*,

X₅: Ración con insumos tradicionales.

O₁, O₂, O₃, O₄, O₅: Observación después de suministrar la harina de frutos de *Artocarpus altilis* y harina de *Musa paradisiaca*.

La población del trabajo de investigación estuvo conformada por un total de 100 pavos Hybrid, los cuales fueron distribuidos en 4 grupos.

Cada grupo estuvo conformado por un total de 20 pavos Hybrid, todos machos, en una misma edad y todos sanos. Es decir, se excluyeron del estudio pavos Hybrid hembras o aquellos que presentaban problemas de salud.

La investigación se realizó en el Centro de Producción y Experimentación de Canchán de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, durante el periodo de septiembre a noviembre de 2021.

El tamaño de la población del estudio estuvo representado por el total de los 100 pavos Hybrid seleccionados por conveniencia. Sin embargo, los pavos fueron asignados aleatoriamente a los cinco grupos de investigación, como se indica en la Tabla 2:

GRUPOS DE ESTUDIO	NÚMERO DE ANIMALES
G ₁ : Se suministró harina de frutos del árbol de pan (<i>Artocarpus altilis</i>) al 10%	20 pavos Hybrid machos
G ₂ : Se suministró harina de frutos del árbol de pan (<i>Artocarpus altilis</i>) al 20%	20 pavos Hybrid machos
G ₃ : Se suministró harina de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) al 10%	20 pavos Hybrid machos
G ₄ : Se suministró harina de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) al 20%	20 pavos Hybrid machos
G _C : No se suministró harina de frutos del árbol de pan (<i>Artocarpus altilis</i>) ni harina de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)	20 pavos Hybrid machos

Tabla 1. Distribución de la población de 100 pavos.

Las técnicas de recolección de datos que se utilizó fue la Observación: El instrumento utilizado fue: Guía de observación; con el fin de recolectar datos relacionados a las características generales y el seguimiento de proceso del suministro de la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) a la ración de los pavos.

Posteriormente se pesaron los pavos para ser colocados en sus respectivos grupos para obtener datos más eficientes respecto a la ganancia de peso.

A cada grupo por caso particular se le suministró lo siguiente G₁: harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) al 10%, G₂: harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) al 20%, G₃: harina de plátano (*Musa paradisiaca*) al 10%, G₄: harina de plátano (*Musa paradisiaca*) al 20% y G_C: ración con insumos tradicionales. Los pavos fueron pesados los días: 0, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días. Se registró la ganancia de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia de cada grupo de estudio. Las variables de salida son las tres antes mencionadas, donde la de mayor interés es el índice de conversión alimenticia, que mide la eficiencia con que el animal asimila el material alimenticio, o sea cómo se transforma la masa alimenticia en aumento de peso. Este es un índice adimensional que se calcula dividiendo la materia seca consumida entre el aumento de peso del animal en un período de tiempo determinado. Por su parte el consumo de alimentos y la ganancia de pesos se calcularon en Kg. Exactamente, el número de estas variables de salida se multiplica por la cantidad de momentos en los que se registraron. Por tanto la variable x_{ij} no es única, se realizan tantos experimentos como momentos hay de registro de variables. En cada momento se realiza el análisis con la estadística descriptiva y el ANOVA. Evidentemente, el momento que presenta mayor interés es a los 90 días, porque es el momento final, más cercano al consumo de la carne del animal.

Las técnicas estadísticas en el procesamiento de los datos fueron la estadística descriptiva y el Análisis de Varianza (ANOVA). En el análisis descriptivo de cada una de las variables se tuvo en cuenta los porcentajes para las variables categóricas. En la comprobación de la hipótesis, se realizó el análisis de varianza (ANOVA). Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22,0 para Windows ([7][12][18]). Este es un software especializado en cálculos estadísticos, cuyo uso se ha popularizado entre los investigadores de las ciencias sociales y otras ciencias.

El primer concepto del Análisis de la Varianza es el de regresión lineal, donde se trabaja con las variables que se muestran en la Ecuación 1 ([1][6][9][14]):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Donde y_{ij} es el valor observado o variable dependiente, τ_i es el efecto del tratamiento i y que varía por cada tratamiento, μ es una constante que en la recta de regresión equivale a la ordenada en el origen. ϵ_{ij} es una variable aleatoria del error de pronóstico que se comete.

La idea de ANOVA es descomponer la varianza total en la sumatoria de dos valores como aparece a continuación:

$$S_{Total} = S_{Factores} + S_{Error} \quad (2)$$

Donde $S_{Factores}$ es la parte numérica de la varianza que corresponde a la variación debida al “tratamiento”, “factor”, entre otros. S_{Error} es un valor numérico que corresponde con el error.

Se demuestra que en el caso de los grados de libertad, también se pueden separar $gl_{Total} = gl_{Factores} + gl_{Error}$ y se calcula por la forma en que la distribución Chi cuadrado distribuye las sumas de cuadrados correspondientes.

Para realizar pruebas de significación con este método se aplica la distribución F como se resume en la Tabla 2.

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F
Intergrupo	$S_{Factores}$	t-1	$T = \frac{S_{Factores}}{t-1}$	$F = \frac{T}{E}$
Intragrupo o error	S_{Error}	N-1	$E = \frac{S_{Error}}{N-t}$	
Total	S_{Total}	N-t		

Tabla 2. Tabla de fórmulas utilizadas para calcular el coeficiente F dentro de la ANOVA.

El ANOVA es una técnica muy útil porque aumenta la sensibilidad del experimento, puesto que permite descomponer la variación total de la variable que se estudia en componentes que son de interés, medibles y de importancia experimental. Esto se ve en la Ecuación 2.

Aunque se llama de una manera general, ANOVA encierra más de un modelo estadístico. El modelo de la hipótesis lineal parte de la hipótesis de que μ_{ij} es lineal, donde esta es la media de las variables x_{ij} , las cuales a su vez se definen como el resultado del experimento consistente en medir n condiciones (por ejemplo tratamientos) para m casos (por ejemplo individuos que reciben los tratamientos). En este modelo se supone que las variables x_{ij} se distribuyen normalmente, y además son independientes, con la misma varianza.

El segundo es el modelo de la varianza, donde se supone directamente la linealidad de las variables x_{ij} . En este caso se demuestra que estas variables se distribuyen normales, pero no son necesariamente independientes.

3. RESULTADOS

La Tabla 3 contiene los resultados de las características iniciales del peso en Kg de los diferentes ejemplares de pavo utilizados en el experimento.

Peso en Kg. basal	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
0,062 a 0,066	28	5	25,0	5	25,0	4	20,0	8	40,0	6	30,0
0,067 a 0,071	67	14	70,0	14	70,0	15	75,0	12	60,0	12	60,0
0,072 a 0,076	5	1	5,0	1	5,0	1	5,0	0	0,0	2	10,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 3. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio en el momento inicial del centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Las Tablas 4, 5, 6, 7, 8 y 9 contienen los pesos de los diferentes ejemplares de pavos pesados a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días, respectivamente del tratamiento.

Peso en Kg 15 días	Total 1	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
0,280 a 0,303	21	0	0,0	0	0,0	1	5,0	5	25,0	15	75,0
0,304 a 0,327	51	2	10,0	14	70,0	15	75,0	15	75,0	5	25,0
0,328 a 0,351	28	18	90,0	6	30,0	4	20,0	0	0,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 4. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 15 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Peso en Kg 30 días	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
0,880 a 0,913	32	0	0,0	0	0,0	11	55,0	1	5,0	20	100,0
0,914 a 0,947	46	6	30,0	12	60,0	9	45,0	19	95,0	0	0,0
0,948 a 0,981	22	14	70,0	8	40,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 5. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 30 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Peso en Kg 45 días	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1,90 a 2,07	29	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	45,0	20	100,0
2,07 a 2,25	41	0	0,0	10	50,0	20	100,0	11	55,0	0	0,0
2,25 a 2,43	30	20	100,0	10	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 6. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 45 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Peso en Kg 60 días	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
3,30 a 3,56	20	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	20	100,0
3,56 a 3,83	32	0	0,0	3	15,0	9	45,0	20	100,0	0	0,0
3,83 a 4,10	48	20	100,0	17	85,0	11	55,0	0	0,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 7. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 60 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Peso en Kg 75 días	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
6,00 a 6,36	22	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	10,0	20	100,0
6,36 a 6,73	23	0	0,0	5	25,0	10	50,0	8	40,0	0	0,0
6,73 a 7,10	55	20	100,0	15	75,0	10	50,0	10	50,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabla 8. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 75 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

Peso en Kg 90 días	Total	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Grupo Experimental 3		Grupo Experimental 4		Grupo Control	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
8,10 a 8,46	36	0	0,0	0	0,0	5	25,0	13	65,0	18	90,0
8,46 a 8,83	37	2	10,0	11	55,0	15	75,0	7	35,0	2	10,0
8,83 a 9,20	27	18	90,0	9	45,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	100	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0

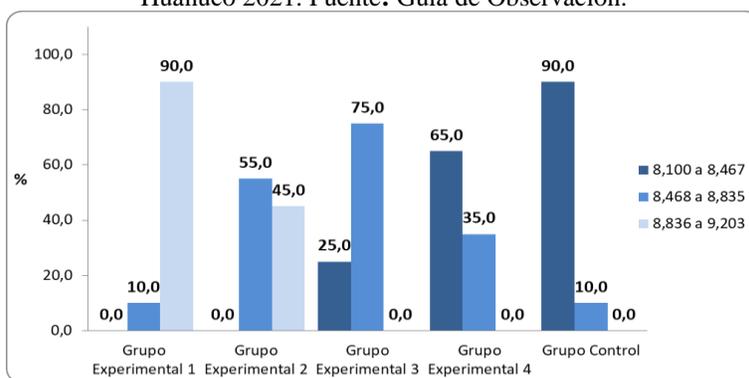
Tabla 9. Peso en Kg. de los pavos Hybrid por grupos de estudio a 90 días en el centro de producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Guía de Observación.

Figura 1.

Hybrid según peso estudio a 90 días en producción de 2021

En lo que concierne pavos Hybrid en el en el grupo encontró que el Hybrid) tuvieron 9,20 Kg.; sin

Experimental 2, el 55,0% (11 pavos Hybrid) presentaron valores entre 8,46 a 8,83 Kg.; en el grupo Experimental 3, el 75,0% (15 pavos Hybrid) presentaron valores entre 8,46 a 8,83 Kg. y en el grupo control, el 90,0% (18 pavos Hybrid) tuvieron valores entre 8,10 a 8,46 Kg.



Porcentaje de pavos (g.) y grupo de el Centro de Canchán – Huánuco

al peso en Kg de los estudio a los 90 días, experimental 1, se 90,0% (18 pavos valores entre 8,83 a embargo, en el grupo

La Tabla 10 resume los datos generales y los resultados del Análisis de Varianza aplicado a los pesos de los pavos al cabo de los 90 días. Véase además la Figura 2, donde se muestra gráficamente los resultados.

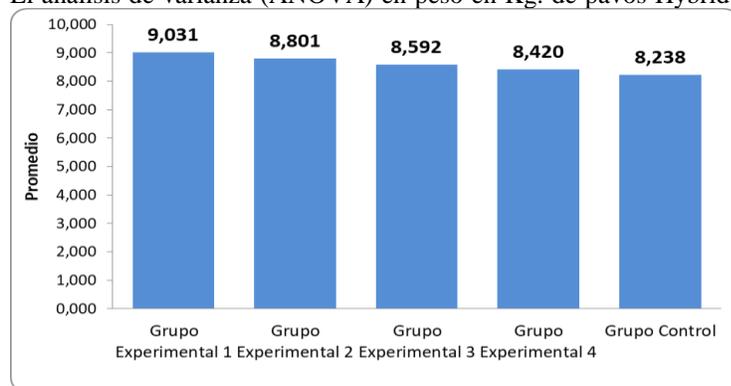
Grupos	Total	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	F	Significancia
Grupo Experimental 1	20	9,03	0,143	8,80	9,20	125,88	0,000
Grupo Experimental 2	20	8,80	0,135	8,60	9,00		
Grupo Experimental 3	20	8,59	0,134	8,40	8,80		
Grupo Experimental 4	20	8,42	0,069	8,30	8,50		
Grupo Control	20	8,23	0,125	8,10	8,50		
Total	100	8,616	0,305	8,100	9,200		

Tabla 10. Análisis de Varianza en peso (Kg.) de pavos Hybrid según grupos de estudio a 90 días en el Centro de Producción de Canchán – Huánuco 2021. Fuente: Los autores.

El análisis de varianza (ANOVA) en peso en Kg. de pavos Hybrid según grupos de estudio (grupo experimental 1, experimental 2, experimental 3, grupo experimental 4 y control) y a los 90 días de suministrar harina de árbol de pan y harina de plátano, se encontró un valor F de 125,88 y $p \leq 0,000$; por tanto se obtuvo una probabilidad menor del nivel de significación de 5%; evidenciando que existe diferencias significativas entre los promedios de peso en Kg. de los cinco grupos de estudio a los 90 días, por lo tanto, encontramos mayor ganancia de peso en Kg. en el grupo experimental 1 con un 10% de adición de harina de frutos de pan de árbol.

Figura 2. Promedio de peso en g. según grupo de estudio a 90 días en el Centro de Producción de Canchán – Huánuco 2021

La Tabla 11 indica la relación entre el tipo de harina y su porcentaje en la dieta, con respecto al consumo de alimento y su conversión alimentaria.



Grupo de estudio	Consumo de alimento (Kg.)	Conversión alimenticia
Artocarpus altilis 10%	342,40	1,90
Artocarpus altilis 20%	348,00	1,97

Musa paradisiaca 10%	356,00	2,07
Musa paradisiaca 20%	359,00	2,13
Grupo control	364,00	2,20

Tabla 11. Consumo de alimento en (Kg.) vs conversión alimenticia; por sexo y según el porcentaje de la harina de frutos del árbol de pan y la harina de plátano en el Centro de Producción de Canchán. Fuente: Guía de Observación. En relación con el consumo de alimento (Kg) por cada grupo de estudio se evidencia lo siguiente:

G₁ (342,40 Kg), al cual se le adicionó la harina de frutos del árbol de pan en un 10%; G₂ (348,00 Kg), al cual se le adicionó la harina de frutos del árbol de pan en un 20%; G₃ (356,00 Kg), al cual se le adicionó la harina de plátano en un 10%; G₄ (359,00 Kg), al cual se le adicionó la harina plátano en un 20%; G_C (364,00 Kg), al cual No se le adicionó a la ración de los pavos ni la harina de frutos del árbol de pan, ni harina de plátano.

Finalmente, en lo que respecta a la conversión alimenticia por cada grupo de estudio fue de la siguiente manera:

G₁ (1,90), G₂ (1,97), G₃ (2,07), G₄ (2,13) y G_C (2,20).

4. CONCLUSIONES

El presente artículo tuvo como objetivo principal estudiar la relación que existe entre dos tratamientos con alimentación suplementaria a pavos Hybrid, uno consistente en utilizar harina de fruto del pan y el otro con harina de plátano. El estudio se realizó en 2021 en el Centro de Producción de Canchán. Se estudiaron dos concentraciones, al 10% y al 20% de ambas harinas, durante varios días. Los pavos se dividieron en 5 grupos, donde el quinto se utilizó como grupo de control. Para procesar estos datos se utilizó el método de Análisis de Varianza. Se arribó a las siguientes conclusiones, de acuerdo a los resultados obtenidos:

La harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) tiene mayor efecto que la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en la ganancia de peso en pavos Hybrid en el centro de producción de Canchán. En lo referente a la ganancia de peso promedio de pavos Hybrid al finalizar el experimento a los 90 días, se obtuvieron los siguientes resultados: G₁ = 9,03 Kg; G₂ = 8,80 Kg.; G₃ = 8,59 Kg.; G₄ = 8,42 Kg. y G_C = 8,23 Kg. y asimismo se puede observar que la mayor ganancia de peso fue en el grupo 1 con la adición del 10% de harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*). Utilizando el análisis de varianza (ANOVA), se halló diferencias significativas estadísticamente entre estos grupos de estudio ($p \leq 0,005$).

En lo que respecta a la conversión alimenticia fue de la siguiente manera: G₁ = 1,90; G₂ = 1,97; G₃ = 2,07; G₄ = 2,13 y G_C = 2,20, respectivamente. Al comparar la harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en la ganancia de peso en pavos Hybrid en el centro de producción de Canchán, se determinó que la harina de frutos del árbol de pan es mejor que la harina de plátano. Finalmente adicionando a la ración harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*), en 10% se demostró que si tiene efecto en la ganancia de peso en pavos Hybrid.

Entre los posibles beneficiarios de este estudio se encuentran los criadores de pavos, los productores de harina del árbol del pan y además los propios consumidores y comerciantes de carne de pavo. Como futuro trabajo los autores de este estudio se proponen investigar la acogida de estos resultados dentro de los destinatarios anteriores.

RECEIVED: FEBRUARY, 2023.

REVISED: APRIL, 2023.

REFERENCIAS

- [1]. ASTUTI, S. S. E. y MUTIARAWATI, D. T. (2022): Statistical Test of Two Way Anova Block Design as a Decision Making Tool for Analyzing the Growth Results of Staphylococcus aureus Bacteria in Sorghum Media (*Sorghum bicolor* L. Moench): **Health Notions**, 6, 497-501.
- [2]. BALIGA, M. S., SHIVASHANKARA, A. R., HANIADKA, R., DSOUZA, J. y BHAT, H. P. (2011): Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. **Food research international**, 44, 1800-1811.
- [3]. DE LA VARA SALAZAR, R. y GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2012) **Análisis y diseño de experimentos**, México: McGraw Hill.
- [4]. DOUMA, M. J., AVES, T., ALLAN, K. S., BENDALL, J. C., BERRY, D. C., CHANG, W.-T., EPSTEIN, J., Hood, N., SINGLETARY, E. M. y ZIDEMAN, D. (2020): First aid cooling techniques for heat stroke and exertional hyperthermia: a systematic review and meta-analysis. **Resuscitation**, 148, 173-190.
- [5]. ELÍAS, A., LEZCANO, O., LEZCANO, P., CORDERO, J. y QUINTANA, L. (1990): A review on the development of a protein sugar cane enrichment technology through solid state fermentation (Saccharina). **Cuban Journal of Agricultural Science**, 24, 1-13.

- [6]. GAUTAM, A., MAHAJAN, R. y ZAFAR, S. (2022): Energy Consumption Analysis of Iot-Manet Based Systems with Anova Assessment for Tackling Covid-19. **Journal of Information Technology Management**, 14 (Special Issue: Security and Resource Management challenges for Internet of Things), 89-102.
- [7]. GEORGE, D. y MALLERY, P. (2019) **IBM SPSS Statistics 26 Step by Step A Simple Guide and Reference**. Nueva York: Routledge.
- [8]. HE, J., XU, Q., LI, G., LI, Q., MARZOUKI, R. y LI, W. (2021): Insight into the corrosion inhibition property of Artocarpus heterophyllus Lam leaves extract. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, 102, 260-270.
- [9]. IBRAHIM, N. y ABDULLAHI, A. B. (2023): Analysis of Variance (ANOVA) Randomized Block Design (RBD) to Test the Variability of Three Different Types of Fertilizers (NPK, UREA and SSP) on Millet Production. **African Journal of Agricultural Science and Food Research**, 9, 1-10.
- [10]. KHAN, M., OMOLOSO, A. y KIHARA, M. (2003): Antibacterial activity of Artocarpus heterophyllus. **Fitoterapia**, 74, 501-505.
- [11]. LEYVA, C., VALDIVIÉ, M., ORTIZ, A., FEBLES, M. y DIEPPA, O. (2010): La harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) como sustituto alternativo del maíz en dietas para pollos de engorde. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, 44, 43-47.
- [12]. MUSTIKA, I., NABELLA, S.D. y MULYADI, M. (2022) Data-Processing Training Uses a SPSS Application For Ibnu Sina University Management Students. **International Journal of Engagement and Empowerment**, 2, 179-183.
- [13]. PLANAS, J. y VALLS-JUNYENT, F. (2011): ¿Por qué fracasaban las cooperativas agrícolas? Una respuesta a partir del análisis de un núcleo de la Cataluña rabassaire. **Investigaciones de Historia Económica**, 7, 310-321.
- [14]. SPIEGEL, M. R., SCHILLER, J. J., SRINIVASAN, R. A. y DE LOS MONTEROS, A. V. E. (2013): **Probabilidad y estadística**. New York: McGraw-Hill.
- [15]. STAPLES, G. y HAUGSE, C. (1974): Losses in young calves after transportation. **British Veterinary Journal**, 130, 374-379.
- [16]. VALDIVIÉ, M., RODRÍGUEZ, B. y BERNAL, H. (2008): Alimentación de cerdos, aves y conejo con plátano (*Musa paradisiaca*): **Revista ACP. Asociación Cubana de Producción Animal**. Disponible en: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2009000053>.
- [17]. VÁZQUEZ-GONZÁLEZ, Y., RAGAZZO-SÁNCHEZ, J. A. y CALDERÓN-SANTOYO, M. (2020): Characterization and antifungal activity of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) leaf extract obtained using conventional and emerging technologies. **Food chemistry**, 330, 127211-127211.
- [18]. VILÁ BAÑOS, R., TORRADO FONSECA, M. y REGUANT ÁLVAREZ, M. (2019) Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. **REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació**, 12, 1-10.