



## Efecto de la restricción alimenticia en la incidencia del síndrome de ascitis y el rendimiento productivo de tres líneas comerciales de pollos de engorde a 2980 m.s.n.m. en el centro experimental de Huariaca – UNDAC



Mag. Diógenes Valerio Ávila  
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Correo Electrónico: dvalerioa@undac.edu.pe



Lic. Jarol Hilbert Berrospi Borda  
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Correo Electrónico: berrospij8@gmail.com

30

**Resumen:** La presente investigación tuvo como objetivo, evaluar el efecto de dos modelos de restricción alimenticia, en tres líneas genéticas de pollos hembras, (Ross 308, Hubbard y Cobb 500), analizando los parámetros productivos y mortalidad por ascitis, el trabajo se realizó en el distrito de Huarica a 2980 m.s.n.m., se utilizaron 600 pollos de engorde, 200 de cada línea genética durante 52 días, las restricciones consistieron, en el grupo R1: IE (kcal ME/día) =  $1.5 \times BW^{0.67}$ , durante 14 días, desde el día 8 al 21 diseñado por Hurwitz y Plavnik (1988) quienes restringen el alimento con la condición de que estos consuman solo para sobrevivir, en tanto el grupo R2: IE (kcal ME/día) =  $1.5 \times BW^{0.67} + 2 \times 15$ , durante 14 días, desde el día 8 al 21. Ozkan et al (2006), modifica el diseño inicial permitiendo que las aves en restricción puedan tener al menos 15 gr de ganancia diaria, estos dos grupos de restricción tuvieron un grupo de comparación a quienes se les designó el consumo ad libitum, representados por R0. Se aplicó un ANOVA (análisis de varianza) con un diseño completamente al azar, con factorial 3x3, y para determinar las diferencias entre tratamientos se usó la prueba de Tukey. Se encontraron diferencias significativas ( $p < .05$ ) en el consumo final de alimento y en la ganancia de peso vivo final, determinando diferencias entre las medias que permitió rechazar la hipótesis nula. Durante todo el período experimental no se hallaron diferencias estadísticas en el consumo entre las líneas sometidas a restricciones aplicadas. Tampoco se encontraron diferencias estadísticas en las ganancias de peso en la fase experimental. Se determinaron diferencias ( $p < .05$ ) en las conversiones alimenticias a favor de los tratamientos restringidos comparados con el suministro alimenticio a voluntad. De acuerdo con los rendimientos productivos, se pudo evidenciar un crecimiento compensatorio en la ganancia de peso para las dos restricciones como para las tres líneas genéticas. Teniendo superioridad en la línea Ross 308, seguido por Hubbard y Cobb 500. Las mortalidades por ascitis se presentaron en mayor cantidad en los pollos alimentados a libre acceso que en aquellos con restricción,

siendo superior en la línea Cobb 500. Se determinaron mayores con los pollos alimentados bajo restricción en comparación con los alimentados a voluntad.

**Palabras claves:** Síndrome de Ascitis/ Metabolismo energético/ Pollos de engorde/ Restricción alimenticia.

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the effect of two models of food restriction, in three genetic lines of female chickens, (Ross 308, Hubbard and Cobb 500), analyzing the productive parameters and mortality due to ascites, the work was carried out in the district of Huarica at 2980 m.s.n.m., 600 broilers were used, 200 from each genetic line for 52 days, the restrictions consisted, in the R1 group: IE (kcal ME / day) =  $1.5 \times BW^{0.67}$ , for 14 days, from day 8 to 21 designed by Hurwitz and Plavnik (1988) who restrict food on the condition that they consume only to survive, while the group R2: IE (kcal ME / day) =  $1.5 \times BW^{0.67} + 2 \times 15$ , for 14 days, from day 8 to 21. Ozkan et al (2006), modifies the initial design allowing birds in restriction to have at least 15 g of daily gain. These two restriction groups had a group of comparison to whom ad libitum consumption was designated, represented by R0. An ANOVA (analysis of variance) was applied with a completely randomized design, with 3x3 factorial, and the Tukey test was used to determine the differences between treatments. Significant differences ( $p < .05$ ) were found in the final food consumption and in the final live weight gain, determining differences between the means that allowed rejecting the null hypothesis. During the entire experimental period, no statistical differences in consumption were found between the lines subjected to applied restrictions. Nor were statistical differences found in weight gains in the experimental phase. Differences ( $p < .05$ ) in food conversions were determined in favor of restricted treatments compared to food supply ad libitum. According to the productive yields, a compensatory growth in weight gain could be evidenced for the two restrictions as well as for the three genetic lines. Having superiority in the Ross 308 line, followed by Hubbard and Cobb 500. Mortalities due to ascites were presented in greater quantity in chickens fed free access than in those with restriction, being higher in the Cobb 500 line. chickens fed under restraint compared to fed at will.

**Keywords:** Ascites/ Metabolic energy/ Broilers chicken/ Food restriction.

**Résumé :** L'objectif de cette recherche était d'évaluer l'effet de deux modèles de restriction alimentaire, dans trois lignées génétiques de poulets femelles, (Ross 308, Hubbard et Cobb 500), en analysant les paramètres de production et la mortalité due à l'ascite, le travail a été réalisé dans le district de Huarica à 2980 m d'altitude, 600 poulets de chair ont été utilisés, 200 de chaque lignée génétique pendant 52 jours, les restrictions consistaient, dans le groupe R1 : IE (kcal ME/jour) =  $1,5 \times BW^{0,67}$ , pendant 14 jours, du jour 8 au jour 21 conçu par Hurwitz et Plavnik (1988) qui restreignent la nourriture à condition qu'ils ne consomment que pour survivre, tandis que le groupe R2 : IE (kcal ME/jour) =  $1,5 \times BW^{0,67} + 2 \times 15$ , pour 14 jours, du jour 8 au jour 21. Ozkan et al (2006), modifie le design initial permettant aux oiseaux restreints d'avoir au moins 15 g de gain quotidien. Ces deux groupes de restriction avaient un groupe de comparaison à ceux qui étaient désignés consommation ad libitum , repr représenté par R0. Une ANOVA (analyse de variance) a été appliquée avec un design complètement randomisé, avec une factorielle 3x3, et le test de Tukey a été utilisé pour déterminer les différences entre les traitements. Des différences

significatives ( $p < .05$ ) ont été trouvées dans la consommation alimentaire finale et dans le gain de poids vif final, déterminant les différences entre les moyennes qui ont permis de rejeter l'hypothèse nulle. Pendant toute la période expérimentale, aucune différence statistique de consommation n'a été trouvée entre les lignées soumises aux restrictions appliquées. On n'a pas non plus trouvé de différences statistiques dans les gains de poids dans la phase expérimentale. Des différences ( $p < .05$ ) ont été déterminées dans les conversions alimentaires en faveur des traitements restreints par rapport à l'approvisionnement alimentaire ad libitum. Selon les rendements productifs, une croissance compensatoire de la prise de poids a pu être mise en évidence pour les deux restrictions ainsi que pour les trois lignées génétiques. Ayant une supériorité dans la lignée Ross 308, suivie par Hubbard et Cobb 500. Les mortalités dues à l'ascite ont été présentées en plus grande quantité chez les poulets nourris en libre accès que chez ceux avec restriction, étant plus élevées dans la lignée Cobb 500. à volonté.

**Mots-clés:** Syndrome d'ascite / Métabolisme énergétique / Poulets de chair / Restriction alimentaire.

## 1. Introducción

32

En el Perú, la producción de pollos de carne y su comercialización ha ido en ascendencia en los últimos años, teniendo una gran diferencia en comparación con otras actividades productivas del sector pecuario. El consumo per cápita de la carne de pollo en el Perú viene a ser de 50,3 kg/hab/año. (Minagri, 2020)

La industria avícola se desarrolla principalmente en la región de la costa (71 %, MINAG 2013), específicamente en los departamentos de, Lima con 53 % y La Libertad 18 %, los mismos que regulan y modifican los precios de acuerdo a la circunstancia, hecho que infiere a la dominancia absoluta del mercado nacional.

Considerando que gran parte de los sistemas productivos de pollo de engorde en nuestro país se encuentran en zonas templadas y cálidas, donde se ha observado rendimientos considerables, todo lo contrario, sucede en explotaciones que están ubicadas en alturas por encima de los 2.000 m.s.n.m., teniendo como resultado mortalidades relativamente altas por síndrome de ascitis, muerte súbita y problemas de patas, produciéndose de esta manera mayores pérdidas económicas. Las principales líneas genéticas para la producción de pollo de engorde que se encuentran en nuestro país son la Cobb 500, Hubbard y Ross 308. Quienes han demostrado tener un rendimiento aceptable en zonas cálidas, ya que estos tienden a consumir alimento exageradamente cuando se le suministra a voluntad, lo que genera un rápido crecimiento, sin embargo, cuando estas líneas son criadas en pisos altitudinales altos, el sistema cardiovascular sufre una serie de deficiencias y se congestiona, ocasionado principalmente por la poca disponibilidad de oxígeno aumentando de esta manera las mortalidades por esta patología y disminuyendo su eficiencia productiva. Se tiene conocimiento en la actualidad que, mientras los pollos sigan adquiriendo mayor peso en menos tiempo (efecto de la mejora genética) los rendimientos en altura van a ser deplorables, ya que para realizar el proceso de metabolismo se necesita una alta disponibilidad de oxígeno, condición que en altura no se presenta, al existir una mayor demanda de oxígeno fisiológicamente generara hipoxia, esta demanda puede exceder la capacidad cardiopulmonar de suministrar oxígeno, en un intento por equilibrar los niveles de oxígeno en sangre,

incrementa el ritmo cardíaco, lo que provoca a su vez un aumento en la presión de las arterias pulmonares dando lugar a una hipertensión pulmonar, al presentarse esta presión, el tejido cardíaco colapsa, lo que contribuye a la hipertrofia del ventrículo derecho, y causa acumulación de fluido sanguíneo en la aurícula, lo que produce hipertensión en la vena cava. Del mismo modo, se produce congestión en otros órganos, como el hígado, y en consecuencia las membranas exceden su capacidad de reabsorber la extravasación de líquidos, que se acumulan en el abdomen. Este fluido está compuesto por linfa y plasma sanguíneo. Este evento afecta a la salud del animal y reduce el potencial productivo, los signos clínicos que se puede observar en los pollos son: abdomen distendido, jadeo, cianosis de cresta y barbillas, cresta atrofiada, cabeza pálida, boqueo, comportamiento letárgico, plumaje erizado; los pollos afectados caminan con dificultad y cuando se manipulan puede palpase el fluido en la cavidad abdominal.

Existe una serie de métodos que se viene utilizando para reducir la incidencia de ascitis, como la implementación de ventiladores para mejorar la disponibilidad de oxígeno, aumentar los niveles de vitamina C, E, minerales como el selenio y cloruro de sodio, así como el uso de alimento en presentación de harina, también se ha hecho uso de diuréticos, furosemida, aplicación de clenbuterol, coenzima q y suministro de aspirina. En principio, la mayoría de estos tratamientos tienden a tener un costo elevado, comparando con la restricción alimenticia, que ha sido una de las técnicas que mejores resultados ha generado, reduciendo mortalidades por ascitis, esta técnica consiste en controlar o reducir alimento, que se puede hacer de la siguiente manera, restricción del consumo, disminución de la densidad nutritiva y reducción del tiempo de acceso, este tipo de técnicas vienen a ser las alternativas más eficaces para reducir altos niveles de mortalidad generados por problemas metabólicos, además esta técnica evidencia un crecimiento compensatorio al final de la etapa de producción, resultados obtenidos por Paguay y Parra (2016) confirman que es favorable la respuesta productiva al aplicar programas de restricción de alimento en condiciones de altitud elevadas, porque se disminuye la mortalidad por síndrome ascítico, se mejoran las ganancias de peso, la conversión alimenticia, comparados con los resultados de pollos que se alimentaron a voluntad. En otro estudio realizado en Ecuador con la línea Ross 308, a 2.100 msnm, Loayza (2013) encontró que al restringir 5% y 10% el consumo se obtenía una mejor respuesta, tanto en ganancia de peso como en conversión alimenticia y rentabilidad.

## **2. Material y métodos**

### **2.1. Ubicación**

La presente investigación se desarrolló en el distrito de Huariaca a una altura de 2983 m.s.n.m. en el Centro Experimental de Huariaca – UNDAC, ubicado en el distrito de Huariaca, provincia de Pasco y región de Pasco con temperaturas que oscilan entre 8 a 20° C, según estación, y una humedad relativa de 75% en promedio.

### **2.2. Población y muestra**

Para la presente investigación se hizo el uso de tres líneas genéticas, Cobb 500, Ross 308 y Hubbard, 200 de cada una, haciendo un total de 600 aves, estas fueron ubicadas en un mismo galpón con tres comparticiones diseñadas e instaladas en las mismas condiciones, se hizo la recepción el mismo día para evitar alteración de datos, durante

los 7 primeros días cada línea hizo el uso de corrales circulares (3 corrales para bebes) preparadas con tryplays. A partir del día 8 pasaron a corrales más amplios, seccionados en tres partes para acoger a los pollos aleatoriamente y cumplir con los tratamientos establecidos, junto a sus dos réplicas, para ello se tomaron los pollos sobrevivientes y se dividieron en 3 grupo aleatoriamente, haciendo un total de 9 corrales, , los pollitos permanecieron en el mismo ambiente hasta el día 52 con el objetivo de seguir evaluando su rendimiento, tales corrales se ampliaron constantemente de acuerdo a la necesidad de estos. La temperatura se manejó con criadoras a gas en encerramiento. Se emplearon comederos de plato y bebederos tipo tongo para los primeros días, y comederos bebe y lineales para las últimas semanas. Se suministró concentrado comercial de iniciación hasta el día 14, crecimiento hasta el día 28 y engorde hasta el día 52. Se utilizó luz las 24 horas. Se pesaron todos los días para garantiza eficiencia de la data. Se aplicó una vacuna en el día 18 para Newcastle, Coriza infecciosa y de Gumburo (ocular).

### 2.3. Metodología

Las restricciones fueron cuantitativas, se calcularon de acuerdo a la ganancia de peso diario del grupo control, que remplazadas en las formulas nos resultaba el consumo diario de cada grupo de restricción. Las fórmulas de restricción fueron las siguientes:

Restricción 1: **IE (kcal ME/día) = 1.5 x BW<sup>0.67</sup>** donde IE (ingesta de energía) = requisito principal de mantenimiento x el peso metabólico.

Restricción 2: **IE (kcal ME/día) = 1.5 x BW<sup>0.67</sup> + G x GA**, donde IE (asignación de energía) = requisito principal de mantenimiento x el peso metabólico + (G) requerimiento de energía para un gramo de crecimiento x (GA) asignación de crecimiento. Que al final resulto siendo la siguiente, **IE (kcal ME/día) = 1.5 x BW<sup>0.67</sup> + 2 x 15**.

Control: En este tratamiento el consumo fue a voluntad,  
Cada uno de estos tuvo tres repeticiones por cada línea genética.

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

- T1 Ross: Consumo ad libitium línea Ross 308.
- T2: R1 línea Ross 308 por 14 días.
- T3: R2 línea Ross 308 por 14 días.
- T4 Hubb: Consumo ad libitium línea Hubbard.
- T5: R1 línea Hubbard por 14 días.
- T6: R2 línea Hubbard por 14 días.
- T7 Cobb 500: Consumo ad libitium línea Ross 308.
- T8: R1 línea Cobb 500 por 14 días.
- T9: R2 línea Cobb 500 por 14 días.

### VARIABLES EVALUADAS

**VARIABLES PRODUCTIVAS:** Consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso, mortalidad total, mortalidad por ascitis.

**VARIABLES ECONÓMICAS:** Ingresos, relación costo beneficio (rentabilidad)

### En cuanto a la evaluación estadística y diseño experimental:

El diseño experimental aplicado para esta investigación fue uno completamente al azar con arreglo factorial  $3 \times 3$ , (tres líneas genéticas por tres tratamientos), con tres repeticiones cada una completamente aleatorizado. Para analizar y determinar las diferencias entre tratamientos y aceptación de hipótesis se aplicó la prueba de Tukey. Se utilizó el programa IBM SPSS Statics 21.

### 3. Resultados

#### Consumo de alimento

Los consumos de alimento a libre acceso fueron evaluados todos los días, a partir del pesaje sobrante. En la tabla 1, se muestran los consumos reales durante toda la fase de experimentación.

De acuerdo con los resultados anteriores, las restricciones fueron más altas en la línea Hubbard y Ross 308, ya que la ganancia de peso vivo diario en las semanas de restricción por parte del grupo control eran inferiores a comparación de la línea Cobb 500.

#### Semana 1

**Tabla N°1:** Consumo de alimento acumulado de las tres líneas durante los 52 días de producción. (g).

TRAT	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
LINEA	RS	RS	RS	HB	HB	HB	CBB	CBB	CBB
SEMANA \ RESTR	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2
1	194.32	194.32	194.32	191.17	191.17	191.17	193.41	193.41	193.41
2	569.72 a	347.71 c	418.90 b	503.13 a	342.32 c	413.51 b	514.78 a	364.98 c	425.08 b
3	1078.47 a	578.46 c	720.83 b	969.89 a	571.72 c	714.09 b	1038.92 a	596.73 c	728.01 b
4	1708.18 a	1144.93 c	1307.05 b	1547.68 a	1120.55 c	1270.39 b	1727.00 a	1179.01 c	1327.57 b
5	2432.38 a	1801.85 c	1998.96 b	2248.52 a	1764.82 c	1933.69 b	2560.31 a	1867.28 c	2090.48 b
6	3462.41 a	2735.83 c	2951.26 b	3240.16 a	2648.98 c	2865.160 b	3770.48 a	2815.68 c	3203.03 b
7	4861.16 a	4005.70 c	4262.96 b	4569.53 a	3861.58 c	4109.01 b	5401.44 a	4107.77 c	4705.69 b
8	5523.82 a	4604.21 c	4895.32 b	5195.57 a	4442.87 c	4694.06 b	6168.99 a	4724.58 c	5407.43 b

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 nos indica que, en la primera semana, antes de ingresar al periodo de experimentación y a sus grupos de restricción, los pollos de la línea Ross 308, tuvieron un consumo acumulado de 194.32 gr en promedio, seguidos por la línea Cobb 500, quienes consumieron 193.41 gr de alimento y la línea Hubbard 191.17 gr, la prueba estadística no muestra diferencias significativas en la primera semana ( $p > .05$ )

### Semana 2 y 3 (fase restricción)

Al finalizar la semana dos, después de estar designados a los grupos de restricción, la línea Ross 308 obtuvo el mayor consumo de alimento 569.72 gr en el grupo R0, seguido por la línea Cobb 500 con 514.78 gr y 503.13 gr de alimento para línea Hubbard, en el grupo R1 el consumo de alimento fue mayor para la línea cobb 500 con, 368.98 gr, y un consumo similar obtuvieron las líneas Ross 308 y Hubbard con 347.71 gr y 342.32 gr respectivamente, en el grupo R2, se obtuvieron consumos, en la línea cobb 500, 425 gr, la línea Ross 308, 418.90 gr, y en la línea Hubbard con 413.51 gr. Realizada la prueba estadística obtenemos diferencias significativas entre las medias de la variable dependiente ( $p < 0.5$ )

Al día 21, después de terminar la fase de experimentación, los consumos de alimento fueron los siguientes; la línea Ross 308 obtuvo el mayor consumo de alimento 1078.47 gr en el grupo R0, seguido por la línea Cobb 500 con 1038.92 gr y 969.89 gr de alimento para línea Hubbard, en el grupo R1 el consumo de alimento fue mayor para la línea Cobb 500, 596.73 gr, y un consumo similar obtuvieron las líneas Ross 308 y Hubbard con 578.46 gr y 571.72 gr respectivamente, en el grupo R2, se obtuvieron consumos, en la línea Cobb 500, 728.01 gr, la línea Ross 308, 720.83 gr, y en la línea Hubbard 714.09 gr.

### Semana 4 (Post restricción)

36

**Tabla N°2.** Ganancia de peso vivo promedio de las tres líneas durante los 52 días de producción. (g)

TRAT	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
LÍNEA	RS	RS	RS	HB	HB	HB	CBB	CBB	CBB
SEMANA \ REST	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2
0	40.00	40.00	40.00	42.20	42.20	42.20	40.00	40.00	40.00
1	158.45 ± 4.3	158.45 ± 4.3	158.45 ± 4.3	156.7 ± 5.5	156.7 ± 5.5	156.7 ± 5.5	180.3 ± 5.8	180.3 ± 5.8	180.3 ± 5.8
2	382.13 ± 3.7 a	255.07 ± 5.3 c	286.4 ± 3.1 b	376.6 ± 3.3 a	276.3 ± 3.6 c	303 ± 2.8 b	383.3 ± 3.9 a	282.87 ± 2.9 c	314.73 ± 3.25 b
3	617.87 ± 2.6 a	382.73 ± 4.8 c	459.93 ± 3.7 b	632.4 ± 2.9 a	386.07 ± 3.4 c	467 ± 3.5 b	641.6 ± 2.7 a	400.8 ± 3.26 b	473.33 ± 3.3 b
4	894.2 ± 4.1 a	765.2 ± 3.8 c	827 ± 4.7 b	928.53 ± 3.9 a	783 ± 3.5 c	843.4 ± 3.2 b	984.8 ± 6.9 a	792.07 ± 5.41 c	843.6 ± 4.3 b
5	1358.67 ± 4.7 a	1052.27 ± 5.6 c	1130.33 ± 5.3 b	1419.27 ± 4.9 a	1255.27 ± 5.9 b	1264.9 ± 7.6 b	1313.53 ± 4.5 a	1192.53 ± 4.70 c	1203.87 ± 5.9 b
6	2014.33 ± 10.2 a	1615.47 ± 4.7 c	1738.4 ± 4.2 b	2002.93 ± 4.2 a	1794.27 ± 6.2 c	1819.6 ± 3.3 b	1990.53 ± 6.2 a	1718.87 ± 3.9 b	1755.53 ± 4.9 b
7	2729.67 ± 13.4 a	2334 ± 12.2 c	2532.33 ± 11.5 b	2630.13 ± 9.2 a	2334.8 ± 12.6 c	2439.47 ± 12.9 b	2700.47 ± 14.1 a	2327.47 ± 9.0 c	2428.47 ± 10.8 b
8	3057.2 ± 40.9 a	2648.2 ± 16.9 c	2840.2 ± 15.3 b	2944.8 ± 12.2 a	2638.8 ± 9.9 c	2742.8 ± 10.9 b	2933.8 ± 10.3 a	2621.8 ± 10.3 c	2725.47 ± 9.4 b

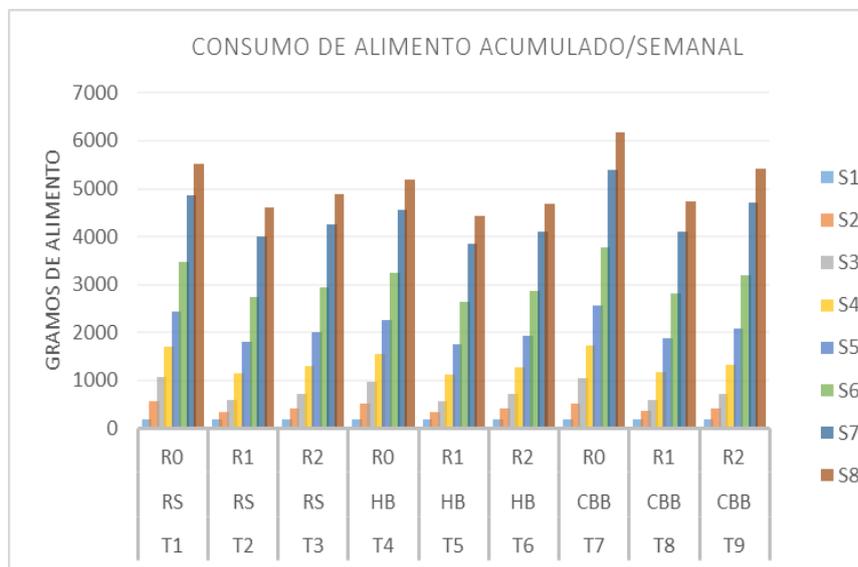
Fuente: Elaboración propia

En la línea Cobb 500 se observó el mayor consumo con 1727.00 gr, seguidos por la línea Hubbard con 1547.68 gr de alimento, finalmente el consumo más bajo lo obtuvieron los de la línea Ross 308, en el grupo R1 el consumo de alimento fue mayor para la línea Cobb 500, 1179.01 gr, y un consumo similar obtuvieron las líneas Ross 308 y Hubbard con 1120.55 gr y 1144.93 gr respectivamente, en el grupo R2, se obtuvieron los siguientes consumos, en la línea Cobb 500, 1327.57 gr, la línea Ross 308, 1307.05 gr, y en la línea Hubbard 1270.39 gr. Los mejores consumos de alimento se obtuvieron en el grupo R0, seguido por R2 y R1. Después de realizar el análisis estadístico obtuvimos diferencias altamente significativas. ( $p < .05$ ).

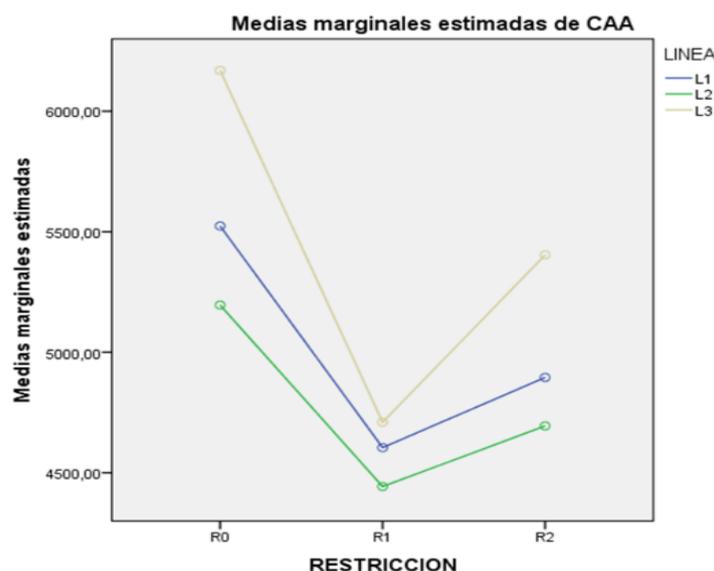
**Semana final**

Al final de la etapa de experimentación, en el día 52, el grupo R0, obtuvo los mayores consumos, liderada por la línea Cobb 500, acumulo 6168.99 gr de alimento, seguidos por la línea Ross 308, con 5523.82 gr de alimento y la línea Hubbard con 5195.57 gr, en el grupo R1, la línea de mayor consumo de alimento fue, Cobb 500, con 4724.58 gr, seguido por la línea Ross 308, con un consumo acumulado de 4604.21 gr y finalmente la línea Hubbard con 4442.87 gr de alimento consumido. El consumo promedio durante todo el período experimental (Gráfico 1) presentó diferencias estadísticas para los dos tipos de restricción y líneas genéticas.

**Gráfico N°1:** Consumo de alimento acumulado de las tres líneas genéticas en sus respectivas restricciones.



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°2.** Consumos acumulados al día 52 de las tres líneas genéticas.

Fuente: Elaboración propia

En la Gráfica 2 se muestra claramente el aumento de los consumos voluntarios en las aves con alimentación restringida al final del periodo de restricción.

## 38

### Ganancia de peso.

#### Semana 1

Los valores iniciales con respecto a pesos fueron los siguientes: para la línea Ross 308 se obtuvo un peso promedio de 40 gr, para Hubbard 42,2 gr, y para Cobb 500 40 gr, no se encontraron diferencias significativas entre medias. Hasta el día 7, antes de empezar la fase de experimentación se tenían los siguientes pesos, para Ross 308, Hubbard y Cobb 500, 158.45 gr, 156.7 gr y 180 gr respectivamente. Estos últimos sometidos a análisis estadísticos no muestran diferencias significativas. ( $p > .05$ ). Los pesos iniciales y finales diarios por tratamiento durante las ocho semanas de evaluación, se muestran en la tabla 2.

#### Semana 2 y 3 (fase de restricción)

Finalizado la primera semana de experimentación, precisamente en el día 14, los pesos para la línea Ross 308, fueron los siguientes: 382.13 gr, 255.07 gr, 286.4 gr, en las restricciones R0, R1 y R2 respectivamente, en cuanto a los pesos de la línea Hubbard, obtuvimos, 376.6 gr, 276.3 gr y 303 gr, en las restricciones R0, R1 y R2, y en la línea Cobb 500, 383.3 gr, 282.87 gr y 314.73 gr, en las restricciones, R0, R1 Y R2. Obteniendo después de la prueba estadística diferencias altamente significativas, ( $p < .05$ )

En el día 21, finalizado el periodo de restricción, tuvimos los siguientes rendimientos de peso vivo en los grupos R0, R1 y R2, para la línea Ross 308 obtuvimos, 617.87 gr, 382.73 gr y 459.93 respectivamente, en la línea Hubbard, los siguientes pesos: 632.4 gr,

386.07 gr y 467.00 gr en las restricciones respectivas, y en la línea Cobb 500, 641.60 gr, 400.80 gr y 473.33 gr respectivamente.

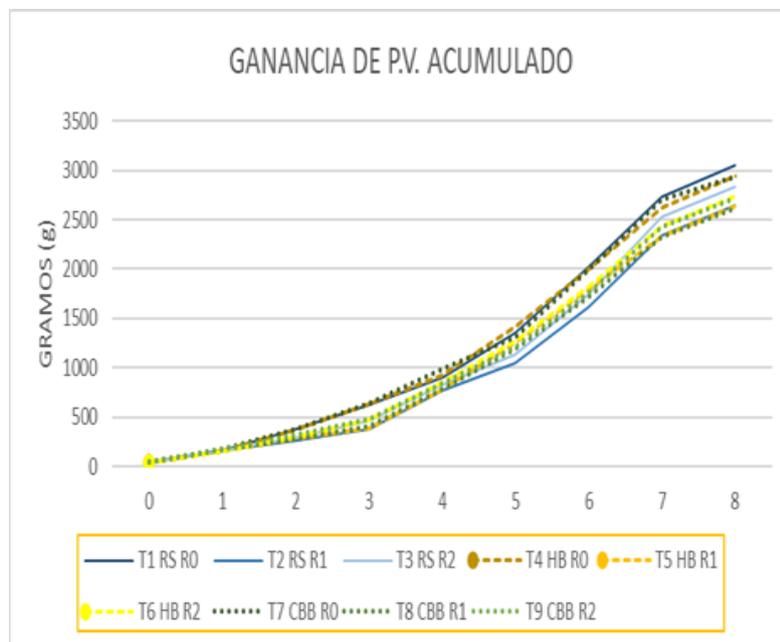
**Semana 4 (post restricción)**

Una semana después de haber concluido la fase experimental, en el día 28, tuvimos los siguientes rendimientos de peso vivo en los grupos R0, R1 y R2, para la línea Ross 308 obtuvimos, 894.20 gr, 765.20 gr y 827.00 gr respectivamente, en la línea Hubbard, los siguientes pesos, 928.53 gr, 783.00 gr y 843.40 gr en las restricciones respectivas, y en la línea Cobb 500, 984.80 gr, 792.07 gr y 843.60 gr respectivamente. Teniendo como resultado estadístico diferencias altamente significativas entre las medias promedio (p<.05).

**Semana final**

Al final del proceso de experimentación los rendimientos de peso vivo fueron en los grupos R0, R1 y R2, los siguientes, la línea Ross 308 logró obtener, 3057.20 gr, 2648.20 gr y 2840.20 gr respectivamente, en la línea Hubbard, se lograron los siguientes pesos, 2944.80 gr, 2638.80 gr y 2742.80 gr en las restricciones respectivas, y en la línea Cobb 500, 2933.80 gr, 2621.80 gr y 2725.47 gr respectivamente. Teniendo como resultado estadístico diferencias significativas entre las medias promedio (p<.05). Finalmente se tuvo a la línea Ross 308 con un mejor desempeño en los tres grupos de restricción, seguida por la línea Hubbard y Cobb 500, teniendo como mejor grupo de restricción al grupo R2. Resultados que se muestran en el grafico 3.

**Gráfico N°3:** Ganancia de peso vivo al día 52 de las tres líneas genéticas.



Fuente: Elaboración propia

**Conversion alimenticia**

**Tabla N°3.** Conversión alimenticia de las tres líneas durante los 52 días de producción. (g)

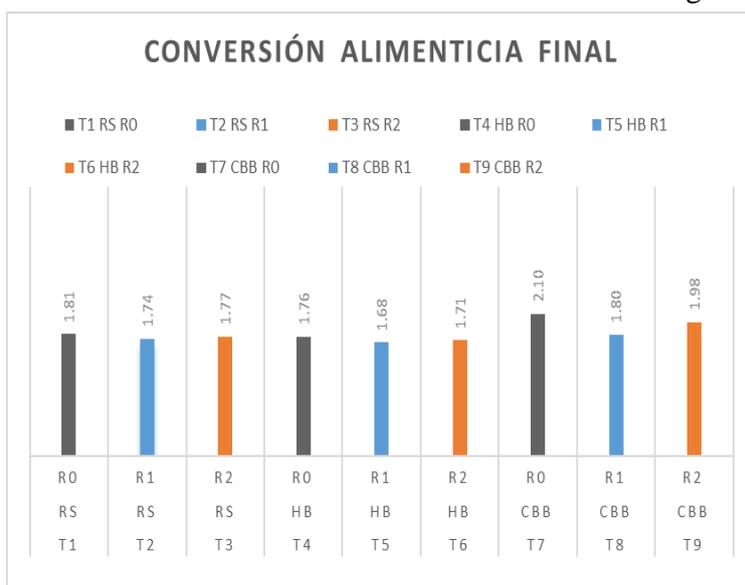
TRATAMIENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
LÍNEA	RS	RS	RS	HB	HB	HB	CBB	CBB	CBB
SEMANA \ REST	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.23	1.23	1.23	1.22	1.22	1.22	1.07	1.07	1.07
2	1.49	1.36	1.46	1.34	1.24	1.36	1.34	1.24	1.34
3	1.75	1.51	1.57	1.53	1.48	1.53	1.62	1.45	1.53
4	1.91	1.50	1.58	1.67	1.43	1.51	1.75	1.47	1.57
5	1.79	1.71	1.77	1.58	1.41	1.53	1.95	1.55	1.73
6	1.72	1.69	1.77	1.62	1.48	1.57	1.89	1.63	1.82
7	1.78	1.72	1.77	1.74	1.65	1.68	2.00	1.76	1.94
8	1.81	1.74	1.77	1.76	1.68	1.71	2.10	1.80	1.98

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 presentamos las conversiones alimenticias por toda la fase de experimentación. Durante la semana de restricción, los grupos R1 Y R2 alcanzaron los mejores índices de conversión alimenticia en las tres líneas en comparación con el R0, con respecto a las líneas, la línea Hubbard obtuvo los mejores índices de conversión alimenticia en los tres grupos de restricción, en el grupo R0 obtuvo, 1.76 (kg de alimento/kg P.V), en el grupo R1, 1.68 y en el grupo R2, 1.71, seguida por la línea Ross 308, que consiguió en el grupo R0, 1.81, en el grupo R1, 1.68 y en el grupo R2 1.71, con respecto a la línea Cobb 500, los índices de conversión alimenticia no fueron los mejores, ya que en el grupo R0, se obtuvo 2.10, en el grupo R1, 1.80 y en el grupo R2 se consiguió 1.98, claramente se observa que en el grupo R1 se obtuvieron los mejores índices de conversión alimenticia, seguidos por los grupos R2 y R0. Representado en el grafico 4.

40

**Gráfico N°4:** Conversión alimenticia de las tres líneas genéticas.



Fuente: Elaboración propia

## Mortalidad

Al culminar la primera semana, las líneas Ross 308 y Cobb 500, tuvieron un número similar de muertes, 22 en total 13 de ellos (tabla 4) por síndrome de ascitis y 9 de ellos por muertes súbita, ambos síndromes metabólicos, en la fase de experimentación, durante la semana dos, se tuvo un total de 15 muertes, 10 en el grupo control, 5 de ellos en la línea cobb 500, 2 en la línea Hubbard y 3 en la línea Ross 308, en los grupos R1 y R2, en las líneas Ross 308 y Hubbard no se presentaron muertes y en la línea Cobb 500 se presentaron 2 y 3 muertos respectivamente, ya en la semana tres, finalizado el periodo de restricción, se tuvo 21 muertes, 15 de ellos en el grupo R0, 4 en la línea Ross 308 y Hubbard y 7 en la línea Cobb 500, en el grupo R1, se tuvo dos muertes, ambos pertenecientes a la línea Ross 308, y en grupo R2, se tuvo 4 muertes, 3 en la línea Ross 308 y 1 en Cobb 500.

**Tabla N°4.** Muertes semanales durante los 52 días.

TRATAMIENTO	T1			T2			T3			T4			T5			T6			T7			T8			T9			TOTAL	%	% MORTALIDAD
LINEA	RS	RS	RS	HB	HB	HB	CBB	CBB	CBB	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2	R0	R1	R2			
S1	11			8			11			30			27			5														
S2	3	0	0	2	0	0	5	2	3	15	14	3	15	14	3															
S3	4	2	3	4	0	0	7	0	1	21	19	4	21	19	4															
S4	0	0	2	3	0	3	2	3	4	17	15	3	17	15	3															
S5	0	1	0	1	2	1	3	0	5	13	12	2	13	12	2															
S6	3	2	1	1	0	0	1	0	1	9	8	2	9	8	2															
S7	0	0	2	0	1	0	0	2	0	5	5	1	5	5	1															
S8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0															
SUB TOTAL	11	5	8	11	3	4	18	7	14	111			111																	
TOTAL	35			26			50			111			100.00			18.5														
% MORTALIDAD	17.5			13			25			18.5			100.00			18.5														

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar el periodo de producción, se tuvo en la línea Cobb 500, 50 muertes, 25% de la población total, se presentaron 11 durante la primera semana, 18 en el grupo R0, 7 en el grupo R1 y 14 en el grupo R2, de estos, 31 fueron por síndrome de ascitis, 11 por muerte súbita y 8 por otro tipo, seguidos por la línea Ross 308, haciendo un total de 35 muertes, significando el 17.5 % de la población total, 11 durante la semana uno, 11 en el grupo R0, 5 en el grupo R1, y 8 en el grupo R2, por síndrome de ascitis hubieron 22 decesos, 10 por muerte súbita, y 3 por otro tipo, la línea que menos muertes tuvo fue la Hubbard, con 26 muertes, representando el 13 % de la población total, teniendo en la primera semana, 8 muertes, 11 en el grupo R0, 3 en el grupo R1, y 4 en el grupo R2, de todos ellos 17 fueron por síndrome de ascitis, 7 por muerte súbita y 2 por otro tipo. Al final tuvimos 111 muertes, de los cuales 70 fueron por síndrome de ascitis, 28 por muerte súbita y 13 por otro tipo, la línea Cobb 500 es la más propensa a síndrome de ascitis y pollitos sometidos a un consumo ad libitum en cotas que superan los 2100 m.s.n.m. tienden a morir constantemente por ascitis. En nuestra investigación tuvimos un 18.5 % de mortalidad, haciendo un total de 111 aves entre las tres líneas genéticas, de estos el 63.06 % cayeron por síndrome de ascitis, el 25.23 % por muerte súbita, y 11.71 % por otros, el mayor número de mortalidades se observó en la línea Cobb 500 y en el grupo control, encontramos una reducción de mortalidad en los grupos de restricción, se encontraron diferencias estadísticas entre grupos de restricción ( $p < .05$ ) y líneas genéticas. Más no en la interacción entre líneas y restricción.

**Rentabilidad**

**Tabla N°5: Análisis de rentabilidad del grupo R0.**

ANÁLISIS DE COSTOS GRUPO R0

			UM	COSTO S/.	ROSS 308	S/.	HUBBARD	S/.	COBB 500	S/.
COSTOS DIRECTOS	CONSUMO A.	INICIO	KG	2.00	0.571	1.142	0.503	1.006	0.514	1.028
		CRECIMIENTO	KG	1.9	1.14	2.166	1.04	1.976	1.21	2.239
		ENGORDE	KG	1.85	3.82	7.067	3.65	6.753	4.44	8.214
		FINAL	KG	X	5.53	10.38	5.19	9.73	6.16	11.54
		POLLO BB	UND	X	X	2.4	X	2.5	X	2.3
COSTO INDIRECTO	OTROS		X	1.28	X	1.28	X	1.28	X	1.28
	TOTAL		X	X	X	14.06	X	13.51	X	15.12
INGRESOS	PESO VIVO TOTAL		KG	6.5	3.06	19.89	2.95	19.18	2.94	19.11
	INGRESO NETO			X	X	5.84	X	5.66	X	3.99
	COSTO PARA PRODUCIR UN KG PV.			1	4.59	X	4.58	X	5.14	X
	COSTO 1KG PV.			6.5	X	X	X	X	X	X
	INGRESOS 1KG PV			X	1.91	X	1.92	X	1.36	X
RENTABILIDAD %					41.52		41.88		26.38	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°6: Análisis de rentabilidad del grupo R1.**

ANÁLISIS DE COSTOS GRUPO R1

			UM	COSTO S/.	ROSS 308	\$	HUBBARD	\$	COBB 500	\$
COSTOS DIRECTOS	CONSUMO A.	INICIO	KG	2.00	0.347	0.694	0.392	0.784	0.364	0.728
		CRECIMIENTO	KG	1.9	0.797	1.5143	0.778	1.4782	0.814	1.5466
		ENGORDE	KG	1.85	3.46	6.401	3.32	6.142	3.55	6.5675
		FINAL	KG	X	4.60	8.61	4.49	8.40	4.73	8.84
		POLLO BB	UND	X	X	2.4	X	2.5	X	2.3
COSTO INDIRECTO	COSTO INDIRECTO			1.25	X	1.25	X	1.25	X	1.25
	TOTAL			X	X	12.26	X	12.15	X	12.39
INGRESOS	PESO VIVO TOTAL		KG	6.5	2.65	17.225	2.64	17.16	2.62	17.03
	INGRESO NETO			X	X	4.97	X	5.01	X	4.64
	COSTO PARA PRODUCIR UN KG PV.			1	4.63	X	4.60	X	4.73	X
	COSTO 1KG PV.			6.5	X	X	X	X	X	X
	INGRESOS 1KG PV			X	1.87	X	1.90	X	1.77	X
RENTABILIDAD %					40.51		41.19		37.43	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Análisis de rentabilidad del grupo R2.**

ANÁLISIS DE COSTOS GRUPO R2

			UM	COSTO S/.	ROSS 308	\$	HUBBARD	\$	COBB 500	\$
COSTOS DIRECTOS	CONSUMO A.	INICIO	KG	2.00	0.419	0.838	0.413	0.826	0.421	0.842
		CRECIMIENTO	KG	1.9	0.888	1.6872	0.856	1.6264	0.902	1.7138
		ENGORDE	KG	1.85	3.59	6.6415	3.42	6.327	4.08	7.548
		FINAL	KG	X	4.30	3.17	4.69	8.78	5.40	10.10
		POLLO BB	UND	X	X	2.4	X	2.5	X	2.3
COSTO INDIRECTO	COSTO INDIRECTO			1.25	X	1.25	X	1.25	X	1.25
	TOTAL			X	X	12.62	X	12.53	X	13.65
INGRESOS	PESO VIVO TOTAL		KG	6.5	2.84	18.46	2.74	17.61	2.73	17.745
	INGRESO NETO			X	X	5.64	X	5.28	X	4.09
	COSTO PARA PRODUCIR UN KG PV.			1	4.51	X	4.57	X	5.00	X
	COSTO 1KG PV.			6.5	X	X	X	X	X	X
	INGRESOS 1KG PV			X	1.99	X	1.99	X	1.50	X
RENTABILIDAD %					44.03		42.15		29.96	

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 5, 6 y 7, se presentan el análisis de rentabilidad, grupo R0 en las tres líneas, la línea Hubbard fue la que genero una mayor rentabilidad de 41.88 %, seguidos por la línea Ross 308 con 41.52 %, y finalmente la línea Cobb 500 con una rentabilidad de 26.38 %, en el cuadro se realizó el análisis económico del grupo R1 de las tres líneas, la mayor rentabilidad fue de 41.19 % alcanzada por la línea Hubbard, seguido por la línea Ross 308 con 40.51 % y la línea Cobb 500, con una rentabilidad 37.43 %, y en el cuadro se hizo el análisis económico del grupo R2, la mejor rentabilidad lo obtuvo la línea Ross 308 con 44.03 %, seguidos por la línea Hubbard 42.15 % y la línea Cobb 500

con una rentabilidad de 29.96 %. La línea que mayores rentabilidades obtuvieron fue la línea Hubbard en el grupo R0 y R1 rentabilidades similares obtuvo la línea Ross 308, especialmente en el grupo R2, la línea Cobb 500 fue muy inferior a las dos líneas.

#### 4. Discusión

El mayor consumo de alimento se registró en el tratamiento 7 (R0 – Cobb 500) con 6168.99 g; mientras que el tratamiento cinco presentó menor consumo con 4442.87 g (R1 - Hubb). Retes y Salazar (2014), en su trabajo experimental comparan el consumo de alimento teniendo en cuenta los tratamientos con restricción y el control se observa diferencias significativas ( $p < .05$ ), teniendo consumos superiores en el tratamiento control en comparación con los grupos de restricción, resultados similares ocurrieron en nuestra presente investigación.

Loayza (2013) usa una restricción del 20% en pollos Ross 308 encontrando diferencias significativas en los pesos finales ( $p < .05$ ), con respecto al tratamiento control, siendo los pollos sometidos a restricción quienes obtuvieron los mayores pesos. En nuestra investigación los individuos sometidos a restricción no logran alcanzar a los individuos sometidos al grupo control, pero la prueba estadística muestra significancia, ( $p < .05$ ). Melsen Espinal et al (2015) y otros investigadores corroboraron que los pollos con afinidad cárnica sometidos a restricción tienden a utilizar con mayor eficiencia el alimento que consumen en comparación a los que tienen a disposición el alimento a libre acceso.

En esta investigación, la mejor conversión la obtuvo la línea Hubbard, 1.68 y la peor conversión fue expresada la línea Cobb 500, encontrando diferencias significativas al final del experimento, además las mejores conversiones se obtuvieron en los grupos de restricción, superando a los grupos de consumo ad libitum. Los mismos resultados obtuvo Edwin Espinoza (2013) en su prueba experimental en pollos de la línea genética Cobb 500, consiguiendo 2.04 de conversión alimenticia en el grupo a voluntad y 1.85 en grupo de restricción.

Resultados similares en cuanto a las mortalidades de nuestro trabajo, obtuvo Yanela Romero (2018) obteniendo 17.9 % de mortalidad, de estos el 65% sucedieron por síndrome de ascitis, 25 % por muerte súbita y 10 % generado por otro tipo. Encontrando mayor mortalidad en los grupos control y un número reducido en los grupos de restricción

La rentabilidad que logramos en la presente investigación estuvo por encima de los estándares normales, superando el 25% que menciona (Blog Finanzas, 2021), los mejores resultados lo obtuvieron aquellos grupos sometidos a restricción, especialmente las líneas Hubbard y Ross 308 con promedios de 41%, de José Rodríguez (2015), obtuvo 19.6% de rentabilidad en el grupo Cobb 500 sometido a restricción, y 12.7% en la línea Ross 308.

#### 5. Agradecimiento

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por el financiamiento del 100% del presente trabajo de investigación. A la plana administrativa del Instituto Central de Investigación, del mismo modo al asesor MgSc. Diógenes Valerio Ávila y a mis padres que estuvieron presentes con sus mensajes de motivación.

---

## 6. Literatura citada

- Acres A.** (2012). Manual de avicultura. (1a ed. Texas), Estados Unidos.
- Alonso P.** (1992). Costos y punto de equilibrio en avicultura. (III Jornada Medico Avícola) Dpto. Economía y Administración. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima.
- Alvarado E.** (2011). “Efecto de tres niveles de sorgo en raciones para pollos parrilleros de la línea Ross - 308 y restricción alimenticia para el control del síndrome ascítico.” (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia.
- Arce J.** (1993). “Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascítico en el pollo de engorda”. (XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura). INIFAP-SARH. Centro de ganadería. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, México.
- Arce M; Berger M & López C.** (1992). “El control del síndrome ascítico mediante técnicas de restricción de alimento”. J. Appl. Poult, México.
- 44 Arce M; Gutiérrez E; Ávila E & López C.** (2002). “Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico”. Instituto técnico pecuario, México.
- Aviagen** (2012). Manual de manejo del pollo de engorde ROSS.
- Ávila, E.** (1992). Alimentación de las aves. Trillas.
- Bradley K.** (2013). Fisiología veterinaria (5 ed.), Barcelona – España.
- Cobb** (2008). Guía de manejo de los pollos de engorde COBB.
- Cortes A., Estrada A., & Ávila E.** (2006). “Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorde alimentados con dietas granuladas o en harina”.
- Daghir N.** (2008). “Poultry production in hot climates”. 2° ed. London.
- Espinal M & Spragge** (2015). “Evaluación de la productividad y características de la canal de los pollos de las líneas Cobb®, Arbor Acres Plus® y Hubbard®, a los 32 días de edad”. Proyecto de graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano – Honduras.

- Gómez J.** (2006). "Efecto de la restricción alimenticia sobre el síndrome ascítico en pollo de engorda" (Tesis de maestría). Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Guadalajara – México.
- Gutiérrez J.** (1999). "Evaluación de tres programas de restricción alimenticia para la prevención de síndrome de ascítico en pollos de engorda en la granja experimental FMVZ" (Tesis pre grado). Universidad de San Carlos. Guatemala.
- Hogg B.** (1984). "Growth patterns in sheep: Changes in chemical composition of empty body and its constituent parts during weight loss compensatory growth".
- I. Plavnik & S. Hurwitz** (1988). "Effect of Dietary Protein, Energy, and Feed Pelleting on the Response of Chicks to Early Feed Restriction". Poultry Science. Institute of Animal Science, Agricultural Research Organization. Israel.
- Julian J.** (1996). "The cardiovascular system. In: Avian Histopathology", (2nd ed. C. Riddell). Assoc. Avian Pathologists, Kennett Square, Pennsylvania.
- Mallo J, Melo E, Villar P, Fernández & Miquel C.** (1997). "Efecto del tiempo de acceso al alimento sobre el crecimiento corporal, de carcasa y órganos internos de dos estirpes de pollos parrilleros".
- Martínez O.** (2012). "Evaluación del efecto de la alimentación controlada para la prevención de síndrome ascítico en pollos parrilleros. En el Centro Experimental de Cota Cota - La Paz" (Tesis pre grado). Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia.
- Mc Kay, B.** (1989). "Implicaciones nutricionales de la selección continua para crecimiento, eficiencia alimenticia y composición corporal en líneas de pollo de engorda". (Boletín técnico) Shaver Poultry Breeding: Farms, Estados Unidos.
- Morris H.** (2015). "El pollo de engorde fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana" (Boletín Agropecuario). República de Colombia.
- Navarro E.** (2015). "Análisis del rendimiento productivo de las líneas de pollos de engorde Hubbard Isa MPK y Hubbard Isa Yield en Propokodusa" (Tesis de grado). Instituto tecnológico de Costa Rica.
- Nilipour H.** (2012). "Cómo manejar y alimentar los pollos modernos de hoy" (VIII Seminario Internacional en Ciencias Avícolas y III Feria Expo-Avícola). Bolivia.
- Olazabal J.** (2008). "Crecimiento compensatorio". Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.

- Osuna J & Sánchez D.** (2015). Evaluación de la productividad en pollos de engorde de la línea Arbor Acres plus® con restricción de alimento desde el día 22 al 30". Proyecto de graduación. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano - Honduras.
- Paasch L.** (1991). Desarrollo de algunas investigaciones sobre síndrome ascítico en México. Ciencia Veterinaria. México.
- Paguay G. & Parra C.** (2016). "Efecto de la restricción alimenticia cuantitativa y cualitativa sobre la productividad e incidencia de síndrome ascítico en pollos machos Cobb 500 a 2664 msnm" (Tesis de pre grado). Universidad de Cuenca: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca – Ecuador.
- Pronaca** (2006). "Manual de pollos de engorde". (Publicación Pronaca), Ecuador.
- Reyes E; Morales E & Ávila E.** (1999). "Evaluación de promotores de crecimiento en pollos de engorda, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso" (Tesis de post grado). Universidad de Colima, Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México.
- Reyes S.** (2002). "Rendimiento en canal en pollos de engorda bajo restricción alimenticia." (Tesis Licenciatura). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Saltillo. Coahuila, México.
- Robinson F; Classen L; Hanson A & Onderka K.** (1992). "Growth performance, feed efficiency and incidence of skeletal and metabolic disease in full-feed and feed restricted broiler and roaster chickens". E.U.A. J. Appl. Poultry Res.
- Rodríguez E.** (2017). "Evaluación de la restricción alimenticia y su efecto en la ascitis aviar en dos líneas genéticas de pollos en la sabana de Bogotá" (Tesis de grado). Escuela de ciencias agrícolas pecuarias y del medio ambiente zootecnia. Bogotá – Colombia.
- S. Ozkan, I. Plavnik & S. Yahav** (2006). "Effects of Early Feed Restriction on Performance and Ascites Development in Broiler Chickens Subsequently Raised at Low Ambient Temperature". Poultry Science Association. Universidad de Ege, Facultad de Agricultura, Departamento de Ciencia Animal, Turquía.
- Salinas I; Martínez A; Becerril C; Cuca J; García R & Sosa E.** (2002). "Feed restriction in broiler chickens for the prevention of ascites syndrome and its effect on net income" Department de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Silva F.** (2004). "Digestibilidad ideal de aminoácidos de soja micromizada para aves". (Doctorado en Zootecnia). Universidad Federal de Vicosa. Brasil.

- Soruco A.** (2008). Sanidad Animal. La Paz - Bolivia.
- Stuart C.** (1990). “Síndrome de ascitis-muerte súbita-neumonía”. Universidad autónoma de Barcelona – España.
- Summers D; Sparrt D & Atkinson J.** (1990). “Restricted feeding and compensatory growth for broilers”. Estados Unidos.
- Trampel W.** (2014). Dukes Fhysiology of Domestic Animals. En W. O. Reece (Ed.). Cornell University Press.
- Urbaityte R.** (2008). ¿Cómo mitigar la ascitis en las parvadas de pollo de engorda? Industria Avícola.
- Urdaneta M.** (2000). “Restricción alimenticia leve y crecimiento compensatorio en el pollo de engorda”. (Tesis de Maestría en Ciencias). Universidad de Guelph. Canadá.
- Wang J; Qiao J; Zhao L; Li K; Wang H; Xu T; Tian Y; Gao M & Wang X.** (2007). “Proliferation of pulmonary artery smooth muscle cells in the development of ascites syndrome in broilers induced by low ambient temperature”. Vet Med a Physiol Pathol Clin Med.
- Wideman F.** (2001). “Pathophysiology of Heart/lung disorders: pulmonary hypertension syndrome in broiler chickens”.
- Yu M & Robinson E.** (1992). “The application of short-term feed restriction to broiler chicken’s production”. A review. J. Appl. Poultry Res.
- Zhicay C.** (2016). “Evaluación de la ración alimenticia controlada en hora en pollos parrilleros”. Proyecto de tesis. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador.
- Zubair A & Leeson S.** (1996). Compensatory growth in the broiler chicken: a review. Word’s Poultry Sci.
- Orso C.** (2019) “Effect of early feed restriction programs and genetic strain on humoral immune response production in broiler chickens”. Department of Animal Science, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre – Brasil. Poultry Science Association Inc.

**REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA**



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen V- N° 13 Marzo 2021

*Contáctenos en nuestro correo electrónico  
[revistactscafe@ctscafe.pe](mailto:revistactscafe@ctscafe.pe)*

163

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

Blog:

<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook

<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>