

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICA
DIRECCION DE INVESTIGACION
NOMBRE DE LA INVESTIGACION




Efecto de la suplementación con Microorganismos de Montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea **Hubbard** en parámetros productivos.

Título a obtener: Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORES:

Nombres, apellidos y formación académica	Dirección	Teléfono y correo electrónico	Firma
Br. Juan Antonio Aguirre Sandoval	Colonia California, San Salvador	7561-1364 Juan.aguirre2@ues.edu.sv	
Br. Celin Leonardo Herrera Cea	Av. Manuel José, Sonzacate, Sonsonate.	7299-1404 Leonardo17pk@gmail.com	
Br. Stefany Michelle Molina Maravilla	Jardines del Rey Santa Tecla.	7922-4164 mm12137@ues.edu.sv	
Ing. M. Sc. Blanca Eugenia Torres de Ortiz	Universidad de El Salvador, Departamento de Zootecnia	blanca.bermudes@ues.edu.sv	
Ing. Agr. Ever Alexis Martínez Aguilar	Universidad de El Salvador, Departamento de Zootecnia	ever.martinez@ues.edu.sv	

Visto bueno:

Ing. Agr. Enrique Alonso Alas García Director General de Procesos de Graduación de la Facultad:	Firma: 
Ing. Agr. Carlos Enrique Ruano Iraheta Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento:	Firma: 
Ing. M. Sc. Blanca Eugenia Torres de Ortiz	Firma: 
Jefe del Departamento:	Firma: Sello:
Lugar y fecha: San Salvador, marzo 2021	

NOMBRE DE LA INVESTIGACION:

Efecto de la suplementación con Microorganismos de Montaña como probiótico en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard en parámetros productivos.

AUTORES:

Aguirre-Sandoval J.A.¹, Herrera-Cea C.L.¹, Molina-Maravilla S.M.¹, Ing. M. Sc. Torres de Ortiz B.E.², Ing. Agr. Martínez Aguilar E.A.².

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el periodo de enero - marzo del año 2020; este consistió en la adición de Microorganismos de Montaña (MM) como probiótico natural a la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard en diferentes porcentajes (5%, 7.5% y 10%); se dividió en 4 etapas. En el estudio se utilizaron dos dietas, el concentrado de inicio se ofreció de 1 a 20 días después de nacidos y el concentrado de engorde final se ofreció de los 21 a 42 días. Por la naturaleza de las unidades experimentales se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con un nivel de confianza del 5%; las variables evaluadas fueron peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso en canal y metodología socio económica respectivamente. Los resultados del procesamiento de los datos obtenidos no fueron estadísticamente significativos para todas las variables. En referencia al peso vivo, en la sexta semana de estudio el tratamiento T3 presento los mejores pesos (2134.60 g.) seguido del tratamiento T1 (2101.96 g.) T0 (2099.56 g.) y T2 (2055.53 g.) En cuanto a la evaluación de la variable consumo de alimento el tratamiento que tuvo mayor consumo fue el T2 con (1284.00 g) seguido del T3 (1283.96 g), T1 (1283.89 g) y el T0 (1284.39 g); con relación a la variable económica por ave el tratamiento con mayores beneficios económicos fue el T3 con una cantidad de \$4.15 superando al T2 con \$4.08, T1 con \$4.05 y T3 con \$3.94 respectivamente.

Se concluyó que al evaluar el efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard no hay una mejoría significativa en el desempeño de parámetros productivos.

Palabras claves: microorganismos de montaña, pollos de engorde, linea Hubbard.

1 Estudiante tesista de Facultad de Ciencias Agronomicas, UES

2 Docente asesor del dep. de Zootecnia de Facultad de Ciencias Agronomicas, UES

Abstract

The research was developed in the period January - March 2020; This consisted in the addition of Mountain Microorganisms (MM) as a natural probiotic to the feeding of broilers of the Hubbard line in different percentages; it was divided into 4 stages. Two diets were used in the study, the starter concentrate was offered from 1 to 20 days after hatching and the final fattening concentrate was offered from 21 to 42 days. Due to the nature of the experimental units, a completely randomized design (DCA) was used with a confidence level of 5%. The results of the processing of the data obtained were not statistically significant for all the variables. Regarding live weight, in the sixth week of the study treatment T3 presented the best weights in the treatments under study (2134.60 g.) Followed by treatment T1 (2101.96 g.) T0 (2099.56 g.) And T2 (2055.53 g.)) Regarding the evaluation of the food consumption variable, the treatment that had the highest consumption was T2 with (1284.00 g) followed by T3 (1283.96 g), T1 (1283.89 g) and T0 (1284.39 g); Regarding the economic variable per bird, the treatment with the highest economic benefits was T3 with an amount of \$ 4.15, surpassing T2 with \$ 4.08, T1 with \$ 4.05 and T3 with \$ 3.94 respectively.

It was concluded that when evaluating the effect of supplementation with mountain microorganisms as probiotics in the feeding of broilers of the Hubbard line, there is no significant improvement in the performance of productive parameters.

Key words: mountain microorganisms, broilers, Hubbard line.

1. INTRODUCCIÓN

En El Salvador la explotación avícola es una actividad que involucra a un amplio sector de la población, constituyéndose en fuente generadora tanto de alimentos como de empleo. Ante tal situación, el sector rural y los productores avícolas se han visto en la necesidad de utilizar productos que generen mayores beneficios económicos, haciéndose competitivos, mejorando sus índices productivos al utilizar nueva tecnología que permita aumentar rendimientos o bien disminuir los costos de producción y una alternativa es la utilización de Microorganismos eficientes (AVES 2016).

Los probióticos actualmente se postulan como una alternativa potencial de reemplazo a los antibióticos utilizados como subterapéuticos, a modo de promotores de crecimiento. Su ventaja es que no dejan residuos en la carne del ave, y no generan riesgo de resistencia antibiótica en la microbiota humana. (Blanch 2015)

Los microorganismos están en todas partes de la naturaleza, un grupo de estos microorganismos son denominados microorganismos patógenos el otro grupo de microorganismos que ejercen funciones muy amigables son denominados microorganismos benéficos o eficientes (Martínez *et.al.* 2014). En el grupo de microorganismos eficientes, se encuentran los de montaña que se encuentran de forma natural en distintos ecosistemas donde nunca o al menos por un período de tres años no se ha utilizado ningún tipo de agroquímicos (Rodríguez 2014).

En este estudio se trabajó con pollos de engorde a los que se les adiciono en la dieta MM, los cuales se evaluó efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard y sobre desempeño en parámetros productivos.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del estudio

La investigación se desarrolló, en Calle Los Ángeles, Colonia California, Planes de Renderos, Municipio de San Salvador; con las coordenadas 13° 40´ 15.816´´ Latitud Norte y -89° 11´34.865´´ Longitud Oeste, a una altitud de 714 msnm, con un clima tropical seco. El estudio tuvo una duración de 12 semanas y se desarrolló en el período de enero - marzo del año 2020; el estudio se dividió en 4 etapas; la primera consistió en la activación y reproducción de MM; la segunda etapa consistió la preparación del concentrado y la adición de los MM según los tratamientos en estudio; la tercera etapa consistió en la preparación de las instalaciones, en la recepción de las aves y la evaluación del efecto de adicionar MM en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard y la cuarta etapa consistió en el análisis estadístico del estudio

2.2. Metodología de campo

2.2.1. Preparación de Microorganismo de Montaña

La preparación del cultivo artesanal de MM, tuvo una duración de 30 días. La metodología que se tomó como referencia para la elaboración de la mezcla del cultivo de los MM fue la Guía técnica en Producción de Hortalizas No. 4: Microorganismos de Montaña de PROPA-ORIENTE (Proyecto para el Apoyo a Pequeños Agricultores en la Zona Oriental) de El Salvador (CENTA 2010).

Los materiales que se utilizaron en la multiplicación de microorganismos de montaña (MM) fueron: una base madre de microorganismos de montaña los cuales fueron donados por el

departamento de protección vegetal de la Universidad de El Salvador la cual se mezcló con pulimento de arroz.

2.2.2. Mezcla de concentrado y MM

Los MM y el concentrado balanceado se pesaron según el requerimiento de las aves y se sustituyó un porcentaje del concentrado por los MM según el tratamiento a evaluar (5%, 7.5% y 10%), esto se mezcló de manera homogénea y se ofreció a las aves.

2.2.3. Alimentación (inicio/final) y agua

Para la alimentación de los pollos de engorde se colocó 1 comedero por repetición con capacidad de alimentación para 20 aves y se utilizó 1 bebedero de campana por cada repetición, durante todo el ensayo la alimentación como el agua fueron según sus requerimientos y demanda. En el estudio se utilizaron dos dietas (una de inicio hasta la semana 4 de vida y la otra de la semana 4 hasta la semana 7), el concentrado de inicio se ofreció de 1 a 20 días después de nacidos y el concentrado de engorde final se ofreció de los 21 a 42 días.

2.2.4. Preparación del espacio físico:

Los pollos utilizados en el experimento fueron seleccionados completamente al azar, las aves tenían 1 día de nacidos, y eran de la línea Hubbard, ya que el estudio no lo requería dichas unidades experimentales no fueron sexadas. Los pollos se desarrollaron en cuatro (4) jaulas de uso urbano, con cuatro (4) divisiones, con 4.5 metros de largo y 1.15 metros de ancho, diseñadas para aves con un área estimada de 5 aves por m². Debido a que los pollitos no tenían la capacidad de regular su temperatura corporal durante los primeros 12 días de edad, cada una de las jaulas se precalentó durante 24 horas antes de su llegada con ayuda de la luz que genera calor (30°C/86°F) (medidos a la altura del pollo en el área en la que se encuentran el alimento y el agua)

2.2.5. Preparación de concentrado

Se homogenizaron todas las materias primas necesarias para una dieta balanceada de pollos de engorde según la etapa en la que se encontraban.

	T0 (0%)		T1 (5%)		T2 (7.5%)		T3 (10%)	
Materia prima	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
Pulimento	3.28	6.30	5.00	5.00	7.50	7.50	10.00	10.00
Soya	35.50	30.50	36.00	32.56	36.22	31.10	35.00	30.00
Maíz	37.75	43.75	35.39	39.94	33.33	40.75	34.55	40.97

Melaza	3.50	3.00	3.66	7.47	3.00	6.62	3.00	3.00
Grasa	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Afrecho	10.00	7.50	10.00	6.00	10.00	5.00	7.50	7.00
Sal	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Fosfato	0.39	0.15	0.39	0.15	0.39	0.15	0.39	0.15
Carbonato	2.26							
		1.85	2.26	1.85	2.26	1.85	2.26	1.85
Prem Vit	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Prem Min	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Metionina	0.24	0.16	0.23	0.16	0.23	0.16	0.23	0.16
Lisina	0.33	0.04	0.32	0.12	0.32	0.12	0.32	0.12
Total aporte	100	100	100	100	100	100	100	100

2.2.6. Manejo sanitario

El manejo sanitario se basó en la vacunación en el día 1 del estudio y a los 15 días, así como en la limpieza de los comederos y bebederos una vez al día evitando así posibles agentes contaminantes, también se colocaron trampas para moscas en el área donde se realizó el estudio ya que las moscas son uno de los agentes que pueden contribuir a enfermedades en los pollos.

La vacuna que se utilizó fue la de Newcastle cepa Lasota por vía ocular cuando estos llegaron a los 15 días de edad. Se realizó limpieza del área de estudio una vez a la semana, evitando así acumulación de residuos o materia orgánica que nos altere la calidad sanitaria del estudio.

2.2.7. Tratamientos

Cuadro 1: Tratamientos evaluados.

T0	100% concentrado para pollo de engorde y 0% de pulimento de arroz con MM
T1	Sustitución de 5% de concentrado por de pulimento de arroz con MM
T2	Sustitución de 7.5% de concentrado por de pulimento de arroz con MM
T3	Sustitución de 10% de concentrado por de pulimento de arroz con MM

Nota: la dosis de MM se incluyó en el pulimento de arroz.

Estos porcentajes fueron retomados con base en estudios similares realizados por López y Carballo (2011), quienes buscaron la suplementación con microorganismos de montaña en pollos de engorde, aumentando el porcentaje de inclusión según la edad del ave

2.2.8. Distribución de tratamientos

Los tratamientos fueron cuatro, con dieciséis repeticiones (Figura 1) con cinco unidades experimentales cada uno, debido a la homogeneidad de las aves.

T0= 20	1	2	3	4	T2= 20
	5	6	7	8	
T1= 20	9	10	11	12	T3= 20
	13	14	15	16	

Figura 1. Croquis de distribución en campo (jaulas); la ubicación de las repeticiones es ilustrativa, ya que las aves estarán libres, sin restricción de movimiento dentro de su respectiva jaula.

2.3. Metodología de laboratorio

2.3.1. Determinación de MM en laboratorio

De los Microorganismos de Montaña sólido se tomó una muestra de 100 g, dichos MM fueron donados por el departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, y estos fueron tomados de la Estación de Prácticas de dicha Universidad; luego los MM sin activar fueron transportadas en beaker estériles hasta el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico del Departamento de Protección Vegetal, para su procesamiento.

A partir de la activación de MM se tomó 0,1 mL de cada solución madre (MM activados), cada muestra fue homogenizada y esta se diluyó en 90 ml de agua peptonada (AP) al 0.1%, a partir de este inóculo se realizaron diluciones seriadas 1:10 (10⁻¹ hasta 10⁻⁵) utilizando siempre AP al 0.1% . De las últimas tres diluciones (10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵) se inoculó por duplicado 50 µL en el medio Agar papa dextrosa (PDA), para estimular el crecimiento de hongos y levaduras, Agar nutriente (AN) para el crecimiento de bacterias.

Una vez obtenido el crecimiento en cada medio de cultivo, se observó la morfología colonial y se tomó una colonia de los diversos microorganismos los cuales se subcultivaron para su purificación en medio PDA y AN para el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias respectivamente. Al tener los cultivos puros se procedió a describir la morfología colonial

de cada uno de ellos. Y en el caso de las bacterias se realizó la tinción de Gram. Las levaduras fueron observadas en preparaciones en fresco utilizando azul de lactofenol. simultáneamente se realizó la técnica de placa vertida.

2.4. Metodología Estadística

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con un nivel de confianza del 5% con cuatro tratamientos y dieciséis repeticiones (aves vivas) las cuales contienen 5 UE; dicha metodología se logró gracias al programa RStudio. Los datos se obtuvieron con las pruebas de Barlett y Shapiro Wilks.

Los datos de la investigación, fueron recolectados a partir del día 0 (recepción de los pollitos de un día de nacido) hasta el sacrificio, anotando la información acorde a lo requerido para determinar cada una de las variables en estudio, las cuales fueron peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso en canal y metodología socio económica respectivamente.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Peso vivo

El peso vivo promedio se tomó a partir de 12 aves por tratamiento, pesando un total de 48 aves semanalmente, lo que representó el 60% de la población total del estudio y el 60% de la población total de cada tratamiento. (figura 2)

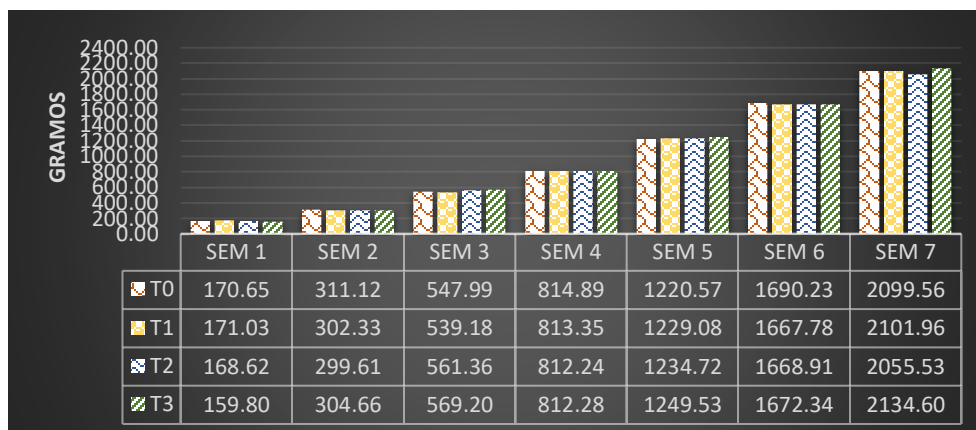


Figura 2: Ganancia de peso vivo.

Tomando los pesos promedios de cada uno del tratamiento a partir de la primera semana de vida de las aves hasta la semana siete.

Estadísticamente se observa que los tratamientos en estudio durante las seis semanas no presentaron diferencias en las ganancias de peso semanal ($P < 0.05$).

La alimentación con MM como probióticos se ha utilizado en alimentación de animales según investigaciones realizadas por Korver y Yegani en (2010), definen los probióticos como suplemento alimenticio vivo que beneficia al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal. Mientras tanto Milian (2008) menciona que los probióticos son productos naturales utilizados como promotores del crecimiento en los animales que permiten obtener mayor rendimiento, más resistencia inmunológica y reduce la capacidad de patógenos en el tracto gastrointestinal. Dentro de la investigación se logró expresar que los MM pueden ser utilizados en animales y tener resultados positivos, tal es el caso en la adición de 10% de MM en raciones alimenticias para pollos de engorde los cuales mostraron una aceptación del tratamiento y obtuvieron mejor ganancia de peso en el estudio a pesar que no es estadísticamente significativo.

El análisis de varianza determinó que no existe una significación ($P < 0.05$) para la ganancia de peso de los tratamientos, es decir no hay diferencia entre la adición que se proporcionó a las unidades experimentales. Esto concuerda con la investigación de Coronel (2008) en donde utiliza micro-boost (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*) como probiótico en pollos, en dicha investigación encontró que el consumo de alimento total y diario en pollos tratados con los diferentes niveles de Micro~BOOST™/Tn de alimento, no presentó diferencias estadísticas, al determinarse un consumo equitativo dentro de cada grupo experimental, así se registró un consumo total de 1735.0 g /ave, con un consumo diario de 61.96 g de alimento/ ave.

3.2. Consumo de alimento.

El consumo del alimento se determinó mediante la diferencia del alimento ofrecido con el alimento rechazado, con el propósito de determinar las cantidades en gramos del alimento que consumieron las aves durante la investigación (figura 3)

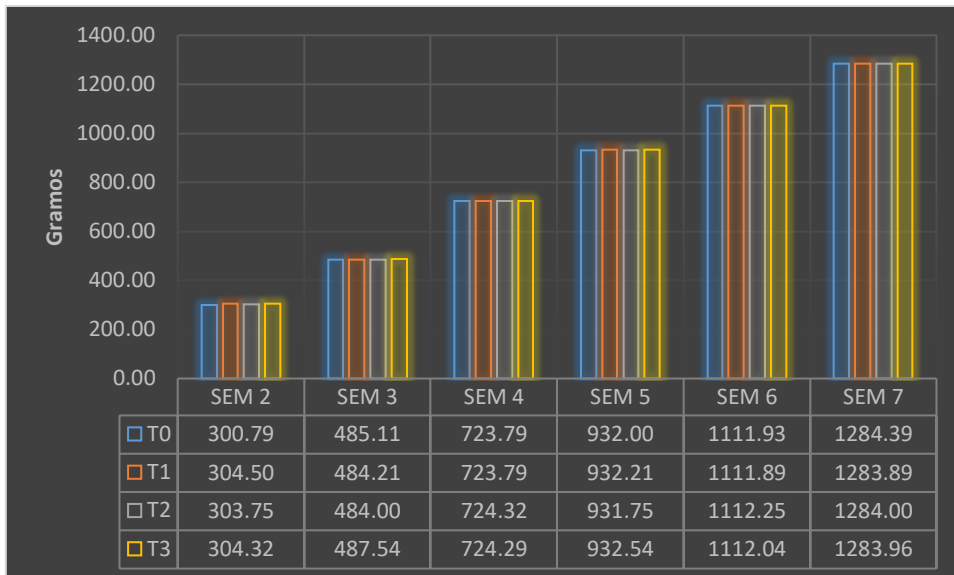


Figura 3: Consumo de alimentos.

A partir de la segunda semana de vida de las aves se tomaron los datos del consumo promedio de cada ave.

Hill y Dansky (1984), en la que determina que la ingestión de alimento en las aves parece estar determinada, en su mayor parte y bajo condiciones específicas, por la concentración energética de la ración siempre y cuando esta sea adecuada en lo que se refiere a los demás nutrientes esenciales y cuando el volumen, textura y palatabilidad de la ración no causen limitaciones en el consumo de las aves.

3.3. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia refleja cuanto peso gana un ave de acuerdo a la cantidad de alimento que consumió durante la investigación. (figura 4)

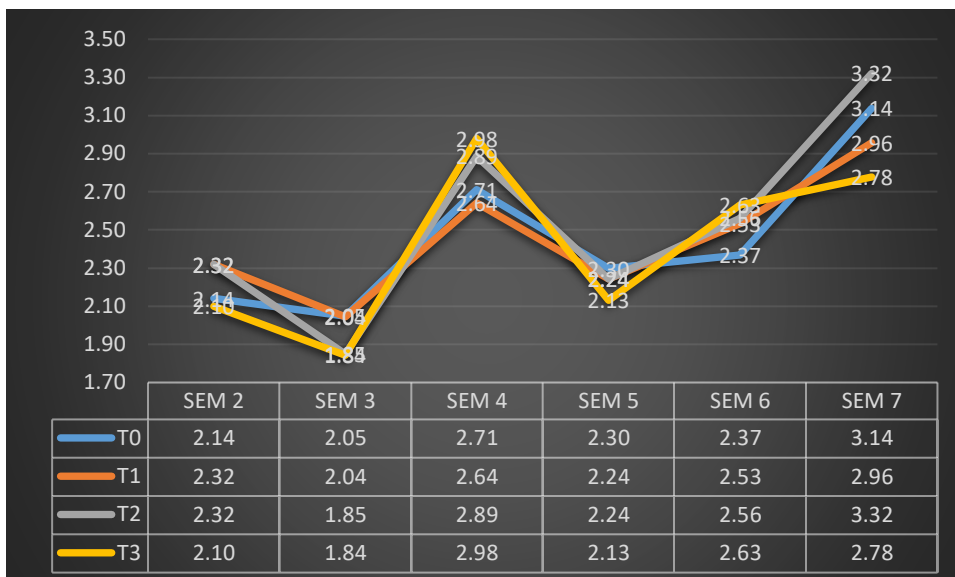


Figura 4: Conversión alimenticia a partir de la segunda semana de vida de las aves.

Estadísticamente los tratamientos no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la conversión alimenticia durante las seis semanas de estudio, siendo estos iguales.

De acuerdo a Casamachín *et al* (2007), el índice de conversión es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final. Cuanto más bajo sea el índice de conversión más eficiente es el alimento.

Estos datos difieren con Castillo y Urbina (2014) demostraron que la conversión alimenticia se ve mejorada con el uso de microorganismos de montaña como probióticos naturales líquidos y sólidos en pollos de engorde en el cual observaron que la conversión alimenticia entre los tratamientos resultó mejor al adicionar microorganismos de montaña en la alimentación de pollos de engorde.

3.4. Peso canal

La canal es el cuerpo entero de un ave después de insensibilizado, sangrado, desplumado, eviscerado sin cabeza y patas. (figura 5)

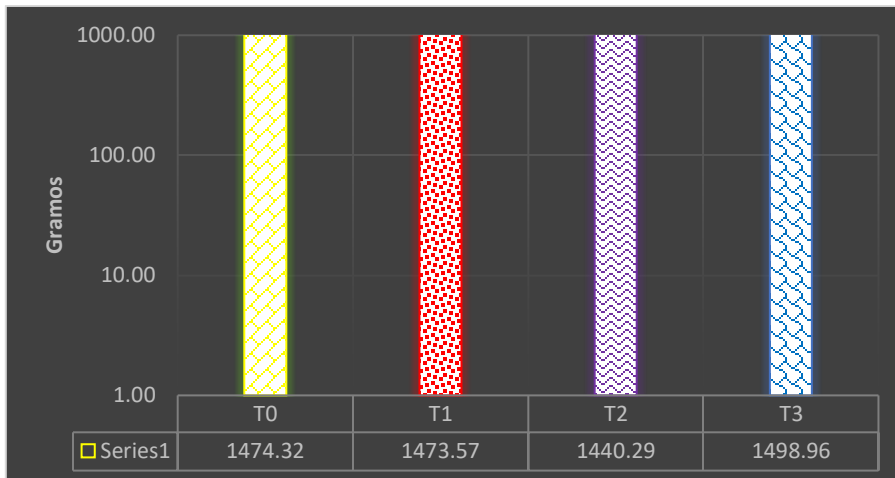


Figura 5: peso en canal (g), 6 semanas de pollos Hubbard alimentados con diferentes niveles de MM

Estadísticamente los tres diferentes porcentajes de Microorganismos de montaña adicionados a la formula alimenticia presentaron diferentes efectos en la variable de peso canal ($P < 0.05$). Presentando el mayor peso promedio de canal el tratamiento T3 con una media igual a 1,498.96 g mientras que el tratamiento que presentó el menor peso fue el T2 con 1,440.29 g en promedio respectivamente.

Castillo y Urbina (2014) demostraron una mejora en el rendimiento de la canal con el uso de microorganismos de montaña como probióticos naturales líquidos y sólidos en pollos de engorde así experimentaron con tres tratamientos : T1 (alimento concentrado + 5 g de microorganismos benéficos de montaña en forma sólida = MBM sólido), T2 (agua de bebida + 17% de microorganismos benéficos de montaña = MBM líquido) y T3 (concentrado comercial testigo) y observaron que el rendimiento de la canal mediante medias situó al T2 con el mayor valor de 66.70%, seguido del T1 con 65.45% y T3 con 61%.

4.6. Análisis Económico.

Al realizar el análisis económico basados en los costos de producción que se presentan en el siguiente cuadro muestra el rendimiento de canal por tratamiento con un ajuste del 10%, tomando esto como corrección para llevar los datos lo más cercano a su valor real, resultando con el mayor beneficio el T3 con \$4.15 superando los tratamientos T0, T1 y T2 los cuales fueron de \$4.08, \$4.05 y \$3.94 respectivamente. Tomando como referencia el precio por kilogramo de la canal a \$3.08 siendo el precio promedio en el mercado informal. Los costos más bajos fueron los del el T3 con \$38.84, seguido de los tratamientos T2, T1 y T0 con \$41,70, \$44.78 y \$47.74 respectivamente (cuadro 1). Esto debido a la adición del pulimento con microorganismos al alimento proporcionado en diferentes porcentajes 10%,

7.5%, 5% y 0%. El análisis económico por tratamiento se presenta los costos totales de producción, mostrando los siguientes valores T0 (\$3.40), T1 (\$3.48) y T2 (\$3.62) estos valores son similares entre ellos, pero el T1 y T2 presenta un mayor costo de producción porque el precio del concentrado específico era más costoso que el concentrado comercial. El beneficio neto por ave se obtuvo de la diferencia de beneficio bruto de campo (BBC) y costos que varían, dando el mayor beneficio neto por tratamiento el T3 con \$1.11, seguido de T2, T1 y T0 con cantidades de \$0.80, \$0.72 y \$0.59

La compra de alimento comercial es el sistema más simple de alimentar a las gallinas, existen alimentos concentrados específicos para cada edad y estado funcional (postura, engorda, reproductoras, etc.), Cuando se alimenta con estos concentrados no se necesita incorporar otros alimentos, ya que vienen preparados con todos los nutrientes necesarios, los pollos en engorda deben disponer en todo momento de alimento, el mayor inconveniente de este sistema de alimentación es su alto costo, especialmente visible en explotaciones pequeñas, donde incluso muchas veces, resulta más caro alimentar a las aves que comprar huevos o carne en el mercado. (CENTA-FAO, 1998).

Cuadro 2: Estudio comparativo de costos e ingresos con 20 aves por tratamiento.

CONCEPTO	T0	T1 (5%)	T2 (7.5%)	T3 (10%)
Rendimiento en canal por tratamiento (%)	64.87	64.84	63.37	65.95
Rendimiento ajustado 10%	58.38	58.35	57.04	59.36
Beneficio bruto de campo (\$)	81.74	81.19	79.85	83.10
Costo de concentrado + mbm (\$)	47.74	44.78	41.70	38.84
Aves, biológicos, vit + elect. (\$)	22.05	22.05	22.05	22.05
Beneficio neto (\$)	11.95	14.36	16.10	22.21

Los ingresos de todos los tratamientos no tuvieron diferencia significativa.

Los ingresos netos fueron mayores en T3 con \$44.26 ya que la mayor diferencia que se vio reflejado en los costos fueron los de concentrado más los MM. Siendo T3 el que menor concentrado utilizó. Seguidos de T2, T1 y T0.

4. CONCLUSIONES

Se concluyó que al evaluar el efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probióticos en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard no hay una mejoría significativa en el desempeño de parámetros productivos.

El uso de MM es recomendado por su accesibilidad que provienen de la tierra que no ha sido abonada o tratada en un periodo de tiempo y por ello esta es perenne podría ser una alternativa de suplementación al concentrado de las aves.

El uso de MM tiene un potencial en la alimentación de pollos Hubbard, por su efecto sobre la disminución del costo del alimento y el incremento del margen económico.

5. RECOMENDACIONES

Realizar una investigación comparativa sobre el uso de MM en forma líquida y sólida para establecer cuál de ellos representa un mejor resultado en los parámetros productivos en pollos de engorde.

Continuar con la investigación sobre el uso de MM en alimentación avícola, ya que existe poco material de investigación sobre el tema, adicional se puede investigar sobre los efectos que esto tienen en el sistema inmune de las aves ya que en la investigación no se tuvo porcentaje de mortalidad en ningún tratamiento.

Se recomienda realizar un estudio a futuro utilizando 10% de inclusión de MM en el alimento de pollos de engorde ya que este porcentaje según el estudio proporcionó mejores resultados en relación a peso en canal y tuvo mayor ganancia económica comparado con los otros tratamientos y el testigo.

BIBLIOGRAFÍA

AVES; 2016; Central América Data. (en línea) Consultado el 2 de abril de 2019; disponible en: <https://www.centralamericadata.com/es>.

Blanch Alfred; 2015; Probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición y salud animal, Consultado el 2 de abril de 2019; disponible en: <https://nutricionanimal.info/download/0615-blanch-Pre-probioticos&simbioticos-en-nutricion-animal.pdf>

Casamachín et al; 2007, Efecto de la adición de *Bacillus Subtilis*, en dietas de pollo de engorde, sobre parámetros productivos, en el área de Chimaltenango, tesis, Lic.Zootecnista; Guatemala, Universidad de San Carlos Guatemala, Pg. 9.

- Castillo; Urbina; 2014;** Microorganismos benéficos de montaña como bioestimulantes y probióticos contribuyentes al bienestar animal; (en línea); Consultado el 2 de abril de 2019; disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/1467/1/tnl02c397m.pdf>
- CENTA; 2010;** Producción agroecológica; (en línea) Consultado el 2 de abril de 2019; disponible en: <https://www.centa.gob.sv>
- CENTA-FAO, 1998.** Como mejorar la crianza domestica de aves (en línea). Consultado el 2 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/educacion/eduambie.htm>
- Hill y Dansky; 1984;** Evaluación del efecto del *Lactobacillus* spp. origen aviar en pollitas de inicio reemplazo de la ponedora comercial en los primeros 42 días de edad. (en línea). Consultado 1 abril, 2019, disponible en: https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/booklet_01.pdf
- Korver ; Yegani 2010** Evaluación de la eficacia de la aplicación de inóculos microbiales y de Eissenia fetida en el proceso de compostaje doméstico de desechos urbanos. Universidad Pública de Navarra. Tesis de grado para convertirse en MASTER EN AGRO BIOLOGÍA AMBIENTAL. (en línea) Consultado 1 abril, 2019, disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/60991154.pdf>
- Martínez Campo AP, 2014;** Evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de acelga en la meseta de Popayán. *Bioteconología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, vol.12, n.1, pp.79-87. ISSN 1692-3561
- Milian; 2008;** How effective are 'Effective microorganisms (R) (EM)'? Results from a field study in temperate climate; vol 46; s.l.; Elsevier B.V; 10 p.
- Rodríguez-Calampa, NY; 2014,** Producción de Microorganismos de Montaña para el Desarrollo de una Agricultura Orgánica.; ed. San Martin - Perú, 80p.