

**Original**

**Evaluación de microorganismos eficientes (GERMEVIT) en la etapa de iniciación de pollitas semirrásticas**

**Efficient microorganisms' evaluation (GERMEVIT) in the stage of initiation of chicks semirrásticas**

**Milka Pileta Morerira**, Estudiante, Universidad de Granma, Cuba,

[mpiletam@estudiantes.udg.co.cu](mailto:mpiletam@estudiantes.udg.co.cu)

**Banier Ramírez Reyes**, Estudiante, Universidad de Granma, Cuba,

[bramirezr@estudiantes.udg.co.cu](mailto:bramirezr@estudiantes.udg.co.cu)

**Dra C. Osmaida Estrada Cutiño**, Universidad de Granma, Cuba,

[oestradac@udg.co.cu](mailto:oestradac@udg.co.cu)

Recibido: 27 de mayo de 2019 / Aceptado: 17 de agosto de 2019

**Resumen**

El trabajo se realizó en la granja avícola “Emiliano Reyes”, en la provincia de Granma, con el objetivo de evaluar el empleo de microorganismos eficientes (GERMEVIT) en el comportamiento productivo de pollitas de inicio semirrásticas hasta los 21 días de edad. De un total de 1500 animales del genotipo rojo, se emplearon 500 por ruedas y se conformaron tres grupos: uno control, al segundo se suministró antibiótico y al tercero ME, al primer día de edad, por vía oral mediante el agua de bebida durante 7 días, la dosis empleada fue de 10mL por litro de agua y el antibiótico (Norfloxacin) al 10% (0,1 mL de medicamento veterinario/kg p.v. /día) durante 5 días. El pesaje y la medición del tarso se realizó a los 0, 7, 14 y 21 días de edad. Se registraron indicadores productivos y de salud. Para el procesamiento estadístico de los resultados se realizó un análisis de covarianza entre los tratamientos. Se empleó la prueba de comparación múltiple de Duncan. Se empleó un análisis de regresión y correlación simple, para determinar la relación directa entre el peso y el largo del tarso. Se comprobó que en el grupo donde se utilizó los microorganismos eficientes se produjo un incremento significativo del peso vivo promedio de las pollitas a los 21 días en comparación con los restantes grupos, que fue de 3,84 y la conversión alimenticia de 0.42.

**Palabras clave:** eficientes; inicio; microorganismos; semirrásticas y pollitas.

## **Abstract**

Work Emiliano Reyes, at the province sold off at the poultry farm of Granma, for the sake of evaluating efficient microorganisms' job (GERMEVIT) in chicks' productive behavior of start semirrústicas to the 21 elderly days himself. Of 1500 animals' total of the leftist genotype, they used 500 for hems and three groups conformed : I join control, to the second one you supplied antibiotic and to the third ME, to the first day of age, orally intervening the drink water during 7 days, the employed dose went from 10mL for liter of water and the antibiotic ( Norfloxacina ) to the 10 % ( 0.1 mL of medication veterinary kg p.v. Day ) during 5 days. The weigh-in and the measurement of the tarsus came true to the 0 7 14 and 21 elderly days. The productive and health indicators got registered . An analysis of covariance between the treatments came true for the statistical processing of the results. Duncan's proof of multiple comparison was used. A regression analysis and simple correlation were used, in order to determine the direct relation between the weight and the length of the tarsus. It was checked than you caused a significant increment of the lively average weight of the chicks to the 21 days as compared with the remaining groups, that you went from 3.84 and the nutritious conversion of 0,42 in the group where the efficient microorganisms were utilized.

**Key words:** efficient; start; microorganisms; semirrustic and chicks.egarding control.

## **Introducción**

La industria avícola juega un importante papel en la conversión de granos y otros productos en huevos y carne, constituye, por lo tanto, una importante fuente para satisfacer fundamentalmente la demanda de proteína de una población que crece aceleradamente. Un gran por ciento de los ingresos en el mundo, corresponden a la avicultura (Sánchez, 2010), debido a esto se utilizaron durante años los antibióticos en las dietas, pero estos presentaron efectos colaterales indeseables. Por esto, en la actualidad existe la tendencia, cada vez más creciente, a la utilización de aditivos más inocuos, como son los probióticos (Bayona, 2002 y Faulkner, 2003).

El sector avícola continuamente se encuentra en búsqueda de nuevos aditivos para mejorar la eficiencia alimenticia, la salud y el bienestar animal. El empleo de alimentos funcionales en la alimentación animal, constituye una alternativa para el mejoramiento y desarrollo de las aves; un ejemplo es el uso de probióticos; donde su consumo ha

mostrado un incremento en la producción de huevos con miras a cumplir las exigencias mundiales en nutrición.

La producción de huevos depende de la calidad y composición del alimento y de la eficiencia nutricional de las aves, lo cual puede ser determinado por el grado de digestibilidad y la absorción de los nutrientes presentes en la dieta. En este sentido, un adecuado balance entre los componentes del alimento y el metabolismo del ave será clave para una adecuada producción que garantice la sostenibilidad del sistema y el bienestar de las aves (Ayala *et al.*, 2012).

En este contexto y la idea de usar nuevos insumos que se encuentran al alcance del avicultor surge la utilización de microorganismos eficientes (ME) que está compuesto fundamentalmente por una mezcla de diferentes tipos de microorganismos vivos, bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias fototróficas (*Rhodospseudomonas palustris*), las cuales poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, permitiendo mantener un equilibrio de la microflora del tracto gastrointestinal del animal, incrementando la capacidad de utilización de los nutrientes, lo que se traduce en una salud general reforzada como resultado de una nutrición mejorada, incrementando la tasa de crecimiento y producción (Ramírez, 2006).

Los microorganismos eficientes son un producto compuesto por levaduras, bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas que por su acción y en conjunto promueven un proceso de fermentación antioxidante benéfico que produce ácidos orgánicos que normalmente no están disponibles como ácidos lácticos, acéticos, aminoácidos, entre otros que mejoran la disponibilidad de nutrientes favoreciendo la salud intestinal (Empro, 2008).

#### Objetivo general

Evaluar el empleo de microorganismos eficientes: (GERMEVIT) a través del agua de bebida en el comportamiento productivo de pollitas de inicio semirústicas, hasta los 21 días de edad.

#### **Población y muestra**

La investigación se realizó en la granja avícola “Emiliano Reyes”, localizada en la

carretera Bayamo-Santiago de Cuba km 17, en la localidad de "Cautillo", municipio Jiguaní, provincia de Granma, el propósito es la cría de aves semirústicas y reproductoras, con sistema tecnológico de crianza en piso con camada de cáscaras de arroz.

Se seleccionó al azar una nave con capacidad de 1500 pollitas del genotipo rojo. A través de un diseño completamente aleatorizado se dividió esta en tres ruedos de 500 aves cada uno. Un grupo control y dos tratamientos.

Modo de aplicación y Dosis de ME

Al primer ruedo, se le suministró microorganismos eficientes ME (GERMEVIT) autorizado por la Oficina Cubana de Propiedad Industrial (OCPI), en el agua de bebida a la concentración de  $2 \times 10^6$  ufc/mL/ave, dilución del 1 % (10mL por cada litro de agua de bebida), durante un periodo de 7 días, en horas tempranas de la mañana.

Modo de aplicación del antibiótico

Al segundo ruedo se le suministró Norfloxacin (Labionor) a razón de 0,1mL/kg de p.v/día de una dilución del producto al 10% en el agua de bebida durante 5 días.

Al grupo control solo se le suministró agua. Cada grupo recibió la alimentación según las recomendaciones del Manual tecnológico para la cría de aves del (IIA, 2011).

#### **Indicadores eficiencia alimentaria evaluados:**

- Consumo de alimento (g).
- Ganancia de diaria de peso (g/pollita/d).
- Peso vivo (g).
- Conversión.
- Largo del tarso.

Para determinar el peso vivo inicial y final de las pollitas se utilizó una balanza digital de la marca Weiheng Portable Electronic Scale. El pesaje se realizó en el horario comprendido entre las 8:00 a 8:30am previo a la alimentación del día, se tomaron al azar 10 animales de cada grupo y la medición del tarso a los 0, 7, 14 y 21 días de edad con ayuda de un Pie de Rey. Se consideró como valor de referencia en cada día el promedio.

El consumo de alimento se determinó a partir de la diferencia entre la oferta y el rechazo al final del día.

La GDP por la fórmula:

$$GDP = \frac{PV_f - PV_i}{p}$$

Donde p es los días del período de crianza

**Indicadores de salud evaluados:**

- Viabilidad (%)
- Mortalidad (%)

Para la viabilidad utilizamos la fórmula:

$$\# \text{ de aves vivas al final del experimento} \div \# \text{ de aves al inicio del experimento} / 100$$

La mortalidad la calculamos:

$$\text{Cantidad de muertos} \div \text{total de pollitas} / 100.$$

Para el procesamiento estadístico de los resultados se realizó un análisis de covarianza entre los tratamientos, donde la covariable fue el peso inicial y el largo del tarso inicial para cada estudio. Se empleó la prueba de comparación múltiple de Duncan. Para los resultados expresados en porciento se empleó el método de comparación de proporciones. Se empleó un análisis de regresión y correlación simple, para determinar la relación directa entre el peso y el largo del tarso. Se definió como variable independiente el peso vivo. Se consideró como significación estadística ( $p < 0.05$ ). Todos los datos fueron procesados con el programa software Statistic versión 10, Windows, 2011.

**Resultados y discusión**

Los microorganismos eficientes son aditivos que se utilizan cada vez más en la nutrición de los animales de producción, ya que ejercen ciertos efectos beneficiosos. Al evaluar el efecto del Microorganismos eficientes (GERMEVIT) sobre el peso vivo promedio de las pollitas tratadas difiere en los periodos evaluados con relación a las del grupo donde se utilizó (Norfloxacina) en comparación al grupo control, en el cual a los 21 días se observó mejor comportamiento, teniendo en cuenta la dosis del producto suministrado por siete días consecutivos. Para el indicador consumo de alimentos no hubo variación porque todos los animales consumieron la misma cantidad.

En la ganancia de peso diaria se evidencia que el grupo experimental tratado con ME tuvo mayor ganancia con respecto al grupo tratado con antibiótico y al control, siendo el día 21 el de mayor ganancia con 3,84 g. De igual manera la conversión en el grupo experimental mostró mejores resultados con respecto a los demás grupos (0.42) a los 21

días. Respecto al largo del tarso en el grupo tratado con microorganismos eficiente observó mayor crecimiento en comparación con los restantes grupos, lo que evidencia la efectividad de estos microorganismos (Tabla 1).

**Tabla 1: Comportamiento de los indicadores productivos al aplicar el ME a través del agua**

Indicadores	Grupo-1 (ME)				Grupo-2 (Norfloxacin)				Grupo-3 (Control)			
	Días				Días				Días			
	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21
Peso (g)	35.6	43.8	52.3	79.2	33.5	41.7	51.8	74.1	32.7	41.1	46.3	69.7
Consumo alimento (g)	18	23	28	33	18	23	28	33	18	23	28	33
GPD (g)	-	1.17	1.21	3.84	-	1.17	1.44	3.18	-	1.2	0.74	3.34
Conversion	0.05	0.52	0.53	0.42	0.54	0.55	0.54	0.44	0.55	0.55	0.60	0.47
Largo Tarso (mm)	2.15	3.28	3.94	4.52	2.02	3.17	3.8	4.14	1.92	3.14	3.71	3.83

Al comparar la ganancia diaria de peso entre los tratamientos, se obtuvo resultados superiores con el uso de microorganismo eficientes, estos resultados pueden deberse a que los EM usados como probiótico, influyen en el incremento de la ganancia de peso debido a la acción de absorción de nutrientes de estos microorganismos debido a que degradan moléculas grandes en más pequeñas, de fácil difusión por la pared intestinal, así como la producción de vitaminas y ácidos grasos de cadena corta que, adicionalmente acidifican el lumen intestinal y aceleran las reacciones bioquímicas del proceso de digestión, mejorando la digestibilidad de los nutrientes (García *et al.*, 2005; Rodríguez *et al.*, 2012 y Cano, 2012).

Por otra parte Gil-Turnes (2010), refirió que los microorganismos, al estabilizar el sistema microbiológico en el tracto digestivo, mejoran la digestibilidad de los nutrientes y proporcionan un rango de absorción más alto al inducir un 325 anabolismo que promueve la ganancia de peso corporal, con la disminución de la conversión alimenticia. Así mismo Karimi *et al.*, (2010), reportaron que el suministro de lactobacilos en el agua de bebida de pollos de engorde, aumentó la ganancia de peso y conversiones bajas durante todos los períodos evaluados en comparación con el grupo control, atribuyéndoles estos resultados a la mejora en la eficiencia digestiva provocada por los microorganismos a nivel intestinal (*Lactobacillus*), ya que aumentan la retención de lípidos, proteínas y minerales y favorecen su absorción.

Los resultados obtenidos en las aves tratadas con el microorganismo eficiente en este

trabajo coinciden con los de (Capcarova *et al.*, 2010), donde las aves mostraron una mejor conversión alimenticia frente al grupo control, indicando que los cambios metabólicos causados por acción de la exclusión competitiva del probiótico incrementó la actividad digestiva, la absorción y utilización de nutrientes.

La mejora en la ganancia de peso en las pollitas que consumieron microorganismos eficientes en este estudio, concuerda con lo reportado por (Alkhalaf *et al.*, 2010), quienes corroboraron que el uso de bacterias ácido lácticas mejora la ganancia diaria de peso de pollos de engorde, y por ende la conversión, debido principalmente al aumento en los procesos de digestión y absorción de nutrientes.

Las poblaciones de microorganismos en el tracto gastrointestinal juegan un papel importante en los procesos digestivos y en el mantenimiento de la salud de las aves debido a que favorecen el incremento de la actividad catalítica de las enzimas digestivas, en la degradación de macromoléculas en otras más pequeñas de fácil difusión. Evaluación de cepas probióticas (*L. acidophilus*, *L. casei* y *E. faecium*) sobre los parámetros productivos en pollos de engorde por la pared intestinal, y en los procesos de absorción (Chambers y Gong, 2011; Castillo *et al.*, 2012 y Giannenas *et al.*, 2012).

Se coincide con Empro, (2008), al plantear que uno de los beneficios del empleo los microorganismos eficientes consiste en contribuir al equilibrio de la microbiota intestinal de las aves, mejorando la conversión alimenticia y la ganancia de peso por el incremento de la asimilación de nutrientes.

Sin embargo nuestros resultados difieren a los obtenidos por (Ayala *et al.*, 2006) quienes al utilizar un aditivo de origen natural sin encontrar diferencias entre los animales del grupo control y los tratados. De igual manera, al analizar los resultados del desempeño productivo obtenido por las aves que consumieron los probióticos, se observan resultados diferentes a los constatados por (Mallo, 2010 y Saadia, 2010), los cuales encontraron efecto positivo sobre las variables: peso promedio y conversión alimenticia .

Al evaluar el efecto del GERMEVIT sobre el peso vivo promedio de las pollitas, se evidenció que el peso de los animales tratados con el producto biológico fue significativamente superior ( $p < 0.05$ ) a los 7, 14 y 21 días, respectivamente. (Tabla 2).

**Tabla 2: Comportamiento de la edad de los animales y el peso vivo al aplicar el ME y antibiótico.**

Tratamientos	PV(g) 7	PV(g) 14	PV(g) 21
ME	43,8 <sup>a</sup>	52,3 <sup>a</sup>	79,2 <sup>a</sup>
Antibiotico	41,7 <sup>ab</sup>	51,8 <sup>a</sup>	74,1 <sup>b</sup>
Control	41,1 <sup>b</sup>	46,3 <sup>b</sup>	69,7 <sup>c</sup>
EE	0.795	1.170	1.179
CV	6.4	9.0	7.2

*Superíndices diferentes en una misma columna, difieren significativamente para  $p < 0.05$ .*

Este comportamiento se justifica por la acción probiótica de los ME, quienes mejoran la actividad de la flora bacteriana intestinal, las características nutricionales del alimento y por ende la digestibilidad del mismo, aumentando la energía metabolizable lo cual incide en la ganancia de peso de las aves.

Resultados similares fueron obtenidos por (Colichón *et al.*, 1991), los cuales al suministrar una concentración de  $2 \times 10^6$  ufc/mL de *Lactobacillus* en el agua de bebida desde el primer día de vida en las aves, evidenciaron a partir del día 8 del tratamiento, un incremento en su peso promedio en 4,56 % por encima del grupo control.

Autores como Anjum, *et al.*, (1996), reportan también aumento en la ganancia de peso en las aves al utilizar los ME como probiótico. En contraste, con los anteriores hallazgos, Chantsavang *et al.*, (2007) no observaron diferencias significativas para la ganancia de peso entre un grupo control y los que habían recibido ME en el agua.

Sin embargo Safalaoh *et al.*, (2002), al evaluar la influencia del sexo sobre utilización de ME encontró diferencias significativas entre el control y el grupo experimental lo cual se debe a las diferencias fisiológicas en la curva de crecimiento existentes entre hembras y machos, de igual manera puede estar relacionado con los niveles de inclusión del ME pues algunos autores reportaron alto porcentaje de inclusión del ME en la dieta de los pollos, comparado con tratamientos que tenían niveles más bajos de inclusión del ME fue consecuente con la ganancia de peso observada en los tratamientos respectivos.

Sin embargo, Bai (2013), llegó a determinar que hay una mejor ganancia de peso en los primeros días de vida en aquellos animales suplementados con probióticos que con antibióticos, se evidenció que la administración conjunta de antibióticos más probióticos tiene un efecto mayor en la profundidad de las criptas que el uso del antibiótico solo, lo

que lo sugiere la restricción en la administración de antibióticos, debido a la resistencia que pueden producir en los microorganismos.

La figura 1 muestra la relación entre la longitud del tarso y el peso de las pollitas del grupo control. Como se observa en la figura hay una estrecha correlación entre peso y longitud del tarso.

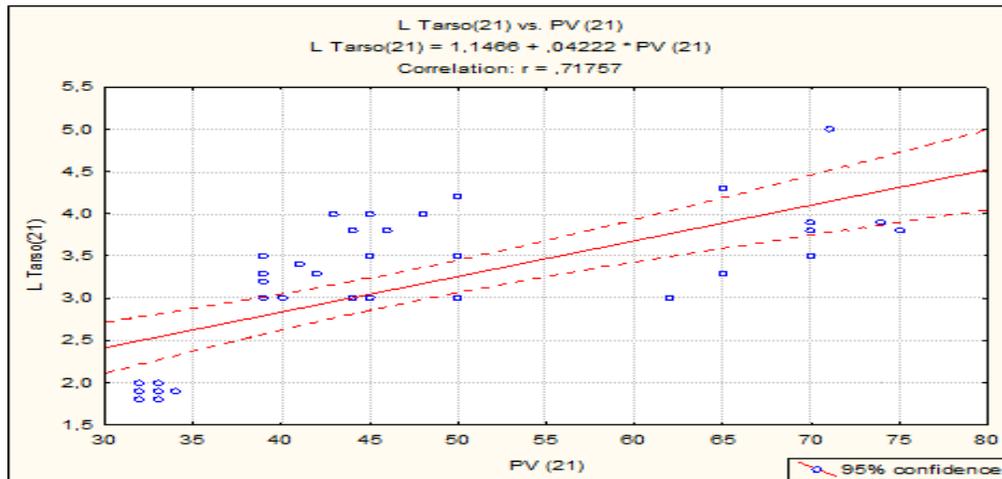


Figura 1: Relación de correlación del largo del tarso y peso vivo de las pollitas del control.

Según Itzaet *al.*, (2011) y Tapia- Arguelles *et al.*, (2014), el largo del tarso es un indicador de crecimiento corporal y medida distintiva entre especies aviares.

Por otra parte (Quintana, 2001) expone que la relación observada entre el peso corporal y el largo del tarso está condicionada fundamentalmente por ser indicadores de crecimiento y desarrollo corporal en las aves, variables que incrementan simultáneamente no solo en líneas ligeras, sino también en reproductoras pesadas.

En este sentido Lamazares *et al.* (2006) y Fernández *et al.* (2011), refieren que al trabajar en función de lograr los pesos requeridos con el desarrollo esquelético y la uniformidad adecuada se logra una entrada temprana y pareja en la producción, un buen desarrollo de la curva de producción, alto pico de puesta, mejor tamaño y calidad de los huevos producidos, unido a una buena persistencia y una alta viabilidad.

Lograr los pesos en las etapas de inicio y crecimiento con el desarrollo esquelético y la uniformidad requerida permite que el comienzo de la producción sea más rápido y el tamaño de los huevos uniforme. Un trabajo sistemático de clasificación por peso vivo indica Ensminger (1992), permite el mantenimiento en la uniformidad del lote.

Así, aves más pesadas y con mayor tasa de crecimiento, por lo general manifiestan una mayor longitud del tarso lo que indica un mayor peso de su estructura esquelética (Moreki, 2005).

Al evaluar los efectos de los microorganismos en los procesos productivos de las aves se demuestra que incrementan los parámetros como porcentaje de postura, y peso. Esto se da a través de la acción de estos microorganismos eficientes en el sistema digestivo que permiten poblar de microbiota benéfica a las aves logrando mejor absorción de nutrientes. Tal como lo expresa (Ross, 2009), los probióticos introducen microorganismos vivos en el tracto digestivo para ayudar a establecer una microflora benéfica.

Como puede apreciarse en la tabla 4, donde se muestra el comportamiento de los indicadores de salud en pollitas de inicio semirrústicas, se evidencia que la mortalidad tuvo un mejor comportamiento en las pollitas tratadas con ME mostrando su mejor resultado al día 21, sin embargo el grupo control mostró mayor mortalidad en el período evaluado respectivamente con respecto al grupo al cual se le suministró antibiótico y ME. La viabilidad del grupo experimental fue satisfactoria con relación a los grupos restantes.

**Tabla 4: Comportamiento de los indicadores de salud**

Indicadores	Grupo-1(ME)				Grupo-2(Norfloxacin)				Grupo-3 (Control)			
	Días				Días				Días			
	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21
Mortalidad (%)	1	1.2	0.4	0.2	1.6	0.8	0.4	0.4	2	1.4	1	0.6
Viabilidad (%)	99	98.8	99.6	99.8	98.4	99.2	99.6	99.6	98	98.6	99	99.4

Al analizar el comportamiento de la mortalidad semanal se demostró el efecto del ME con respecto al grupo antibiótico y al control, cuando disminuyó significativamente en la tercera semana de vida de las pollitas tratadas. Pero a partir de ese periodo, en el grupo tratado disminuyó significativamente la mortalidad para la cuarta semana. El período donde el ME alcanzó su mejor efecto fue en la cuarta semana de edad, donde logró disminuir la mortalidad en 0,2 % con relación al grupo antibiótico y al control.

Se observó sintomatología clínica durante la primera semana de edad de los animales que se caracterizó por la presencia de tapón anal de las pollitas, la cual fue desapareciendo a partir del cuarto día de edad, debido al empleo del ME, coincidiendo

con reportes de algunos autores (Matthew *et al.*, 1998), quienes encontraron que la mortalidad era más baja en los grupos del tratamiento con ME; debido a las condiciones favorables del ME usado como probiótico y a la condición ambiental favorable en la reducción de microorganismos a través del mecanismo de acción de exclusión competitiva. Por otra parte el probiótico mejora las condiciones del sistema inmune de las aves y genera sustancias antioxidantes que las favorecen (Edens *et al.*, 2002).

Mesalhy *et al.*, (2008), plantea que la incorporación de microorganismos eficientes en la dieta permite mayor incremento de la respuesta inmune y mayor tasa de crecimiento, sea en talla o peso y, por tanto, mayor sobrevivencia, y se deduce que las bacterias benéficas tienen la capacidad de multiplicarse, adherirse y colonizar el segmento gastrointestinal y esto permite mantener un buen estado sanitario, coincidiendo con lo planteado por Granados (2008) que expresa que los probióticos mantuvieron un equilibrio de la flora saprofita logrando mantener la salud de las aves y se confirma de que las bacterias útiles como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Bacillus* juegan un papel importante en el control de la flora y estimula el desarrollo de la pared intestinal.

Así mismo (Riaño, 2012) manifiesta los beneficios de la utilización de ME en el agua de bebida ayudan a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas de nutrientes.

Según Nava (2008) se reporta que los mecanismos de acción de los ME juegan un papel muy importante en el sistema digestivo, bajando el pH, un efecto competitivo, estimulación de defensa inmunointestinal y producción de bacteriocinas.

Todos los tratamientos fueron estadísticamente similares a los obtenidos por Osorio (2010), quien corroboró que el probiótico es igualmente eficaz que el antibiótico como promotor de crecimiento y representa una buena alternativa de acuerdo con las exigencias actuales.

Cuando se valoró el comportamiento de la mortalidad acumulada (tabla 5) se evidenció que el grupo de pollitas que recibió el microorganismo (GERMEVIT) mostró una disminución significativa de las muertes por enteropatías.

**Tabla 5: Comportamiento porcentual de la mortalidad al aplicar el ME y antibiótico.**

Tratamientos	Mortalidad (%)
ME	2,8

Antibiótico	3,2
Control	5

---

Esto se debe a que los probióticos, al actuar, mantienen una microflora beneficiosa en el animal y excluyen aquellos microorganismos potencialmente patógenos (Kizerwetter-Swida y Binek, 2009) lo que hace que las aves tratadas con microorganismos no se vean afectadas.

La competencia por exclusión o antagonismo ha sido demostrada en otros estudios donde encontraron que la colonización de bacterias lácticas en el tracto intestinal de los pollos ejerce un control efectivo de la población de microorganismos patógenos como *Salmonellaspp*, *Enterococciy E. coli*. La exclusión competitiva se debe a que las bacterias ácido lácticas producen significativos aumentos de sustancias inhibitorias como el reuterin, ácidoláctico y bacteriocinas que tiene un buen espectro antimicrobial impidiendo el desarrollo de bacterias, hongos y protozoos (Higa *et al.*, 2006).

El uso de antibióticos en la producción de aves de corral es un factor de riesgo que favorece la aparición de cepas resistentes de *E. coliy Salmonella spp*(Obeng, Rickard, Ndi, Sexton, y Barton, 2011). Por lo tanto es importante aplicar nuevas opciones de tratamiento como los productos naturales.

Carro (2002), manifiesta que los antibióticos promotores de crecimiento (APC) provocan modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos de los animales, que se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas en el peso final mientras tanto (Tellez *et al.*, 2015), evaluaron el efecto protector en pollos parrilleros de un suplemento probiótico frente a un desafío con *Salmonella sp*. La administración preventiva de este suplemento probiótico permitió la disminución de la colonización de hígado, bazo y ciego en los pollos tratados. Coincidiendo con los resultados obtenidos por Estrada (2015), al emplear Bacterias ácido lácticas procedentes de gallos Pluma de León y perdices.

Tal como lo expresa (Fuertes, 2007), Los probióticos son microorganismos vivos que, ingeridos en cierta cantidad, pueden proporcionar efectos beneficiosos para el organismo; así mismo (Serrano y Birzuela, 2001), La función de los probióticos es actuar en el tracto gastrointestinal y limitar el crecimiento de las bacterias excretoras de

toxinas, reducir la proliferación de *E. coli*, *Salmonella* y otros enteropatógenos, mejora el funcionamiento intestinal y lograr de esta forma la salud animal.

Por otra parte Arias (2000) plantea que la disminución de la mortalidad pudo estar evidenciada por la capacidad que tienen los microorganismos de prevenir el establecimiento de cepas enteropatógenas. La aplicación de una flora benéfica lo más temprano posible contribuirá a minimizar los efectos de los patógenos intestinales, ya que cualquier patógeno que se instale en el intestino afecta la absorción de los nutrientes y por consiguiente afectarían los rendimientos de las aves.

### Valoración económica

Para el análisis de la valoración económica se consideró los tres tratamientos, se tuvo en cuenta el precio de una pollita que es de \$4.25, el precio del ME \$5.00 y el del antibiótico \$56.51. En la tabla 6 se observa un valor invertido de 6750,00 CUP para la adquisición de 1500 pollitas a razón de \$2125,00 por tratamientos. En el grupo tratado con ME para un total de 486 pollitas vivas al final del experimento se tuvo un costo total de 7.00 CUP, lo que genera ingresos ascendentes a 2.065,50 CUP. Para el caso del grupo tratado con antibiótico de una viabilidad de 484 pollitas y un costo de 565.10 CUP se obtuvieron ingresos de 2.057,00 CUP. Esto demuestra que el grupo tratado con ME genera mayores ingresos a un menor costo, lo que implica que el uso de este suplemento es viable económicamente.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Kumar (1998) quien reporta en un estudio con pollitas en cada lote en el que se usaron los ME generó mayor utilidad desde el punto de vista económico teniendo en cuenta que se trata de un producto competitivo y sensible económicamente en el mercado por el alto volumen en el que se produce. Esto se debe a la menor tasa de mortalidad en el lote experimental generada por los ME y las condiciones ambientales favorables

**Tabla 6: Valoración económica del empleo de microorganismos eficientes.**

Tratamientos	Tp (U)	p/p/u CUP	ptp	C/S CUP	Tpv (U)	
					CUP	Ingresos
ME	500	4,25	2125,00	7.00	486	2.065,50
Antibiótico	500	4,25	2125,00	565.10	484	2.057,00

*Pileta Moreira y otros*

Control	500	4,25	2125,00	475	2.018,75
Totales	1500	4,25	6750,00	1445	

**Leyenda**

*P/p/u:* precio por unidad de las pollitas

*ptp:* precio total de las pollitas

*U:* una unidad

*C/S:* costo del suplemento en CUP

*Tpv:* total de pollitas vivas

*Tp:* total de pollitas al inicio

*Ingresos:* ingresos totales en CUP

**Conclusiones:**

- ✓ La aplicación de microorganismos eficientes (GERMEVIT) a través del agua de bebida a la concentración de  $2 \times 10^6$  ufc/ml/ave tuvo un efecto favorable en los indicadores de eficiencia alimentaria de pollitas semirrústicas a los 21 días de edad.
- ✓ La mayor efectividad se obtuvo en el grupo tratado con microorganismos eficientes a los 21 días de edad donde se incrementó la viabilidad en siete puntos porcentuales con respecto al control.

**Referencias bibliográficas**

1. Ayala Lázara, Martínez Mayuly, Acosta A., DieppaOraida, Hernández L. Ayala, L. Bocourt, R.R.yMilián, G. (2012). Assessment of a probiotic based on *Bacillus subtilis* and its endospores in the obtainment of healthy lungs of pigs. Cuban Journal of AgriculturalScience, 46(4): 391-394,
2. Bai, (2013). Uso de microorganismos eficientes (em), en la alimentación de la tilapia (*Oreochromis niloticus*).Guacimo, Costa Rica.
3. Cano, W. (2012). Efecto de la suplementación de probiótico líquido sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de crecimiento y engorde. Universidad nacional mayor de San Marcos.Título médico veterinario. Lima – Perú. 65 p.
4. Fernández A, Madrazo G, Bermúdez J, Pérez M, González R, López S, Bacallao A. (2011). Ponedoras y sus reemplazos. En: Manual tecnológico para la cría de aves. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones Avícolas. 72-77.

5. Giannenas, I., Papadopoulos, E., Tsalie, E., Triantafillou, E., Henikl, S., Teichmann, K., & Tontis, D. (2012). Assessment of dietary supplementation with probiotics on performance, intestinal morphology and microflora of chickens infected with *Eimeria tenella*. *Veterinary Parasitology*, 188(1-2), 31–40. doi:10.1016/j.vetpar.2012.02.017.
6. Itza O, Ortiz O, Janacua V, Olguien A, Quintero E, Rodríguez A, Martín O. (2011). Características de crecimiento de pollitas de postura en relación al tipo de alojamiento. *Pesq Agropec Bras* 46: 768-771. doi: 10.1590/S0100204X2011000700013.
7. Karimi, M., Moghaddam, A., Rahimi, S., & Mojtani, N. (2010). Assessing the effect of administering probiotics in water or as a feed supplement on broiler performance and immune response. *British Poultry Science*, 51(2): 178–84. doi:10.1080/00071661003753756.
8. Rodríguez, H., Salazar, C., Villalobos I. (2012). *Lactobacillus* spp del tracto intestinal de *Gallus gallus* con potencial probiótico. *Revista REBIOL*. 32(2):62-72.
9. Tapia-Arguelles L, Mazorra-Calero C, Jiménez-Fernández R, Fole-Cruz E, González-González A. (2014). Comportamiento productivo de gallinas ponedoras White Leghorn suplementadas con frutos frescos de *Moringa citrifolia* (noni). *Rev Granma Ciencia* 18: a7. Disponible en: [http:// www.grciencia. granma.inf.cu/ 2014\\_18\\_n2\\_a7.html](http://www.grciencia.granma.inf.cu/2014_18_n2_a7.html) .[Consultado: 18/6/2019].
10. Tellez et al. (2015). Probióticos / microbios alimentados directos para el control de *Salmonella* en aves de corral. *Food Research International* Volume 6045, Issue 2, Pp 628–633. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com /science /article/ pii/S0963 996 9110 02067>. [Consultado: 25/5/2019].