



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



# Efecto de un pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio, sobre desempeño productivo y calidad de huevo en gallinas ponedoras Fase I

Latacunga Salazar, Pamela Alexandra  
Torres Bravo, Alejandra Mayte

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingenieras Agropecuarias

Ing. Ortiz Manzano, Mario Leonardo

08 de diciembre 2022



# INTRODUCCIÓN



Alto potencial genético



ALIMENTACIÓN



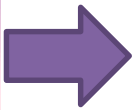
AMBIENTE



MANEJO SANITARIO



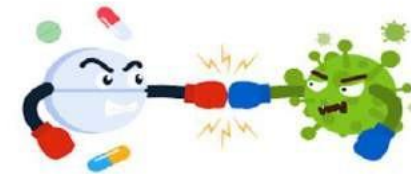
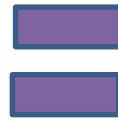
Salud intestinal



Consumo de energía



Producción de huevos o carne

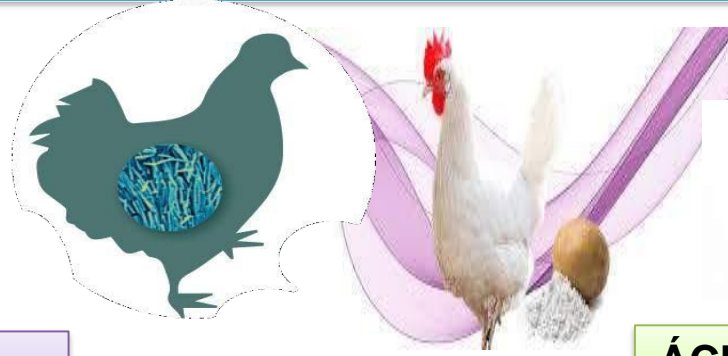


**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# JUSTIFICACIÓN



## Alternativas que sustituyen a los antibióticos

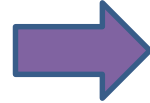


PROBIÓTICOS

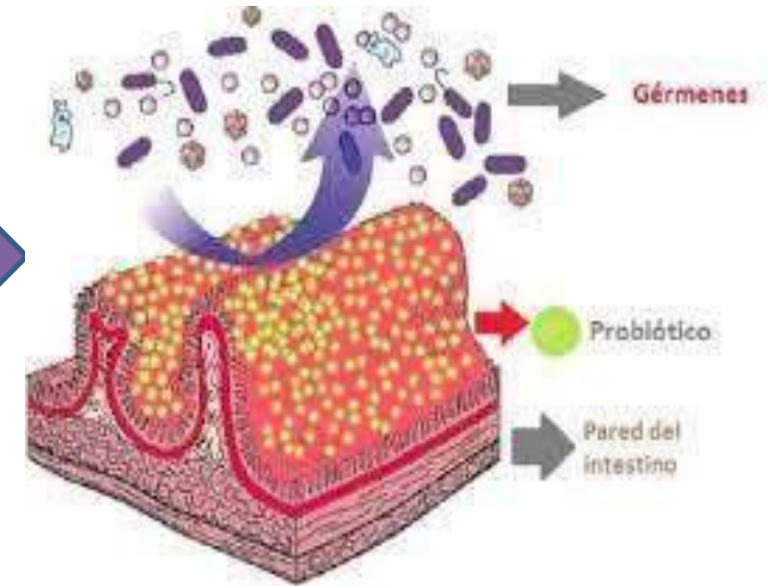
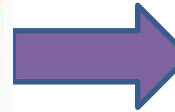
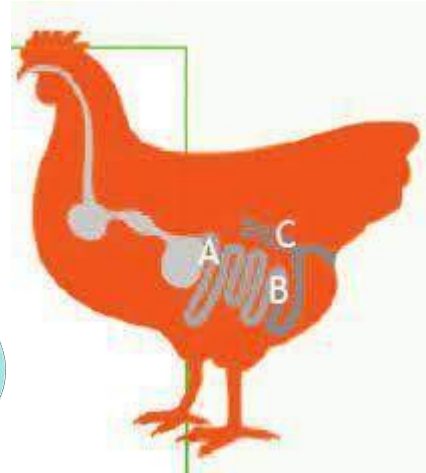
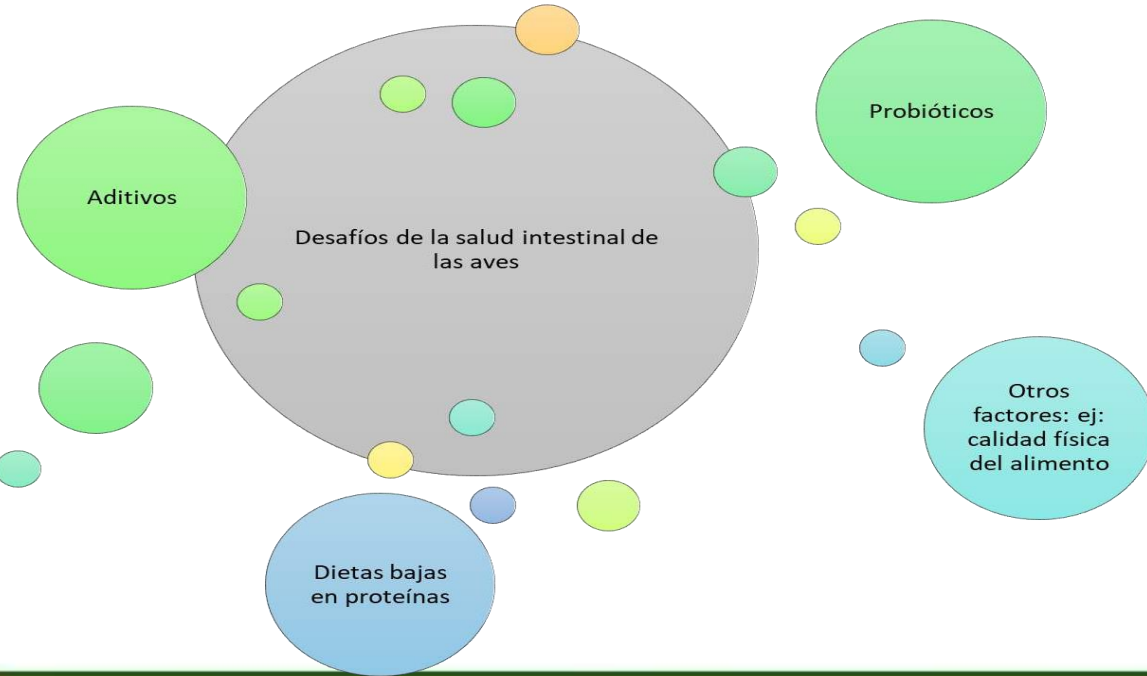


ÁCIDOS ORGÁNICOS

Estrategias integrales



Mejorar el desempeño, salud y bienestar de las aves



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# OBJETIVOS



## Objetivo General

- Evaluar el efecto de un pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio sobre el desempeño productivo y calidad de huevo en gallinas ponedoras durante la Fase I de producción.

## Objetivos específicos

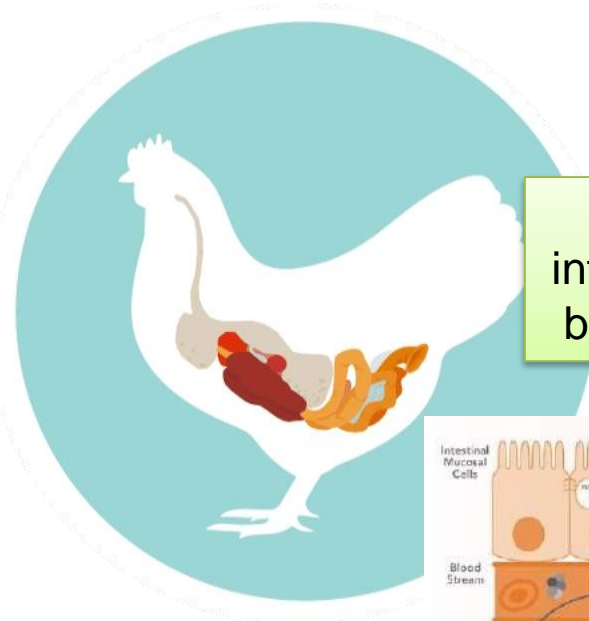
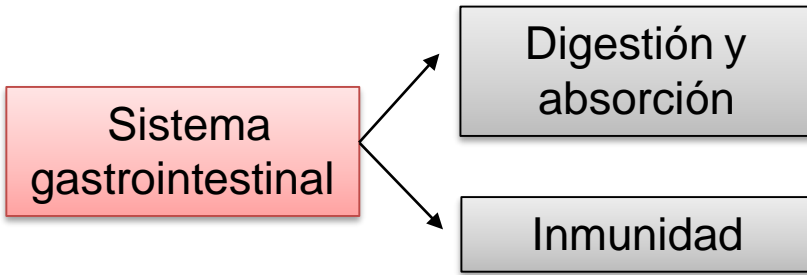
- Evaluar los parámetros de calidad del huevo comercial (peso de huevo, resistencia, espesor de cáscara, unidades Haugh, alto de albumen, color de yema) en gallinas ponedoras durante la Fase I de producción.
- Cuantificar las principales alteraciones de la cáscara del huevo comercial (sin cáscara, cáscara frágil, granulados, con restos de calcio, sucios, pálidos, etc.) en gallinas ponedoras Fase I de producción.
- Evaluar los parámetros zootécnicos (ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, porcentaje de postura) en gallinas ponedoras Fase I de producción.
- Valorar económicamente el mejor tratamiento.



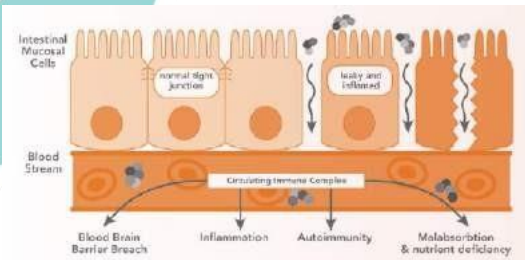
# MARCO TEÓRICO



## Salud intestinal



Mucosa intestinal como barrera eficaz



## Microflora bacteriana del tracto gastrointestinal

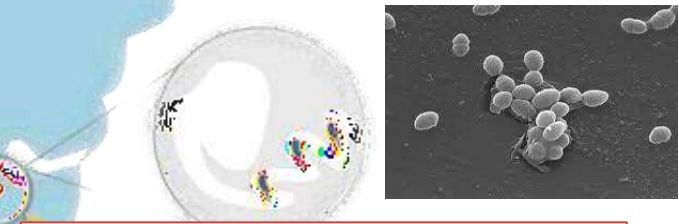
El tracto gastrointestinal incluye buche, proventrículo, molleja, duodeno, yeyuno, íleon, ciegos, intestino grueso y cloaca.

Tanto intestino delgado grueso están poblados de organismos beneficiosos



La microflora ayuda en la protección, nutrición, metabolismo

Lactobacilos, enterococos, enterobacterias lactosa negativas, bacterias coliformes, etc



El ciego alberga una comunidad microbiana más diversa, rica y estable

# MARCO TEÓRICO



## Probióticos

Microorganismos vivos

*Bacillus amyloliquefaciens*

Mejora el crecimiento y conversión del alimento



Eficiencia de la digestión y absorción de nutrientes.

Efectos antibacterianos contra patógenos.

Obtiene metabolitos secundarios como también ácido láctico

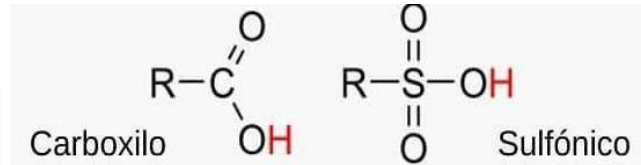


ECOBIOI

## Ácidos orgánicos

Compuestos oxidantes

Capacidad antimicrobiana al poder atravesar la membrana celular



## Butirato de sodio

Fuente estabilizada de ácido butírico

Mejora la salud intestinal



Desarrolla los tejidos de la pared intestinal

Modula el crecimiento de la microflora intestinal

# MATERIALES Y MÉTODOS



## Ubicación del área de estudio



Hacienda "El Prado", galpones de avicultura



Provincia: Pichincha

Cantón: Rumiñahui

Parroquia: San Fernando

Lugar: Hacienda El Prado  
Galpón de avicultura

Altitud: 2748 msnm

Temperatura media anual: 13,96 °C

Precipitación anual: 1332 mm

# MATERIALES Y MÉTODOS



## Establecimiento del Proyecto

Se trabajó con 2000 aves de la línea genética Lohmann Brown



Alojadas en jaulas con una extensión de 565 cm<sup>2</sup>/ave

Distribuidas aleatoriamente en cuatro tratamientos/100 repeticiones por tratamiento.

Tamaño total de 400 unidades experimentales, constituida por 5 gallinas en cada una.

## Tratamientos experimentales

Dieta estándar de postura

Dieta estándar de postura + 0.3 kg/ton de Butirato de Sodio

Dieta estándar de postura + 0.5 kg/ton de Ecobiol

Dieta estándar de postura + 0.5 kg/ton de Ecobiol + 0.3 kg/ton Butirato de Sodio





# MATERIALES Y MÉTODOS



Parámetros productivos



Parámetros Zootécnicos



Calidad del huevo



Alteración de la cáscara del huevo



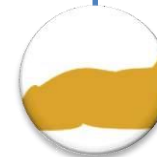
Conversión alimenticia



Ganancia de peso



Porcentaje de postura



Mortalidad



NABEL DET 6000

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{(\text{Total kg de alimento consumido})}{(\text{Total docena de huevos})}$$

$$\% \text{ de postura} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de huevos} * 100)}{(\text{N}^\circ \text{ de gallinas} * 7 \text{ días})}$$

Peso del huevo

Altura de albúmina

Coloración de la yema

Resistencia de la cáscara

Espesor de la cáscara

Unidades Haugh

Huevos sucios

Huevos con restos de calcio

Huevos con cáscara frágil

Huevos granulados

Huevos pálidos

Huevos sin cáscara

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
5	5	4	4	4	4	5	3	5	5	5	3	4	5	4	5	3	5	5	4	5	3	5	3	4	4	4
4	3	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	4	3	5	5	4	5	5
5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	2	5	5	5	2	4	4	3	4	5	4
5	3	5	4	4	3	4	2	3	5	5	4	4	2	5	4	5	5	5	3	2	2	3	5	4	4	3
5	4	4	5	5	4	3	5	5	4	3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4
5	4	4	5	5	4	2	5	3	4	3	5	3	4	3	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	3
5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	4	4	5	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	4	4	5	3
5	5	4	2	3	5	5	3	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	4	5	3
4	5	4	5	5	3	4	4	5	5	4	4	4	5	2	4	5	5	4	4	4	5	5	3	4	4	5
4	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4
3	5	4	3	4	3	5	2	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4	1	4	2	5	5	3	3	4
5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	1	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	3	6	5	6	4	5	4	5	4	4	6	4	5	3	3	5	4	5	5	4	3	5	3	4	5	5
5	5	4	4	6	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	3	3	6	6
4	5	6	4	5	4	4	5	6	6	4	5	3	5	3	5	3	3	4	4	3	3	4	5	5	4	

	T1	E:0:1	T3	E:1:1	T2	T0
	326	15	35	55		
	84	334	322	349		
	410	74	51	404		
		273	408			
extras						
FALTANTE	89	75	91	46		

PRODUCCIÓN TOTAL		1645
T1	14 cubetas 17 huevos	54.833
T3	14 cubetas 21 huevos	
T2	14 cubetas y 7 huevos	
T0	13 cubetas y 14 huevos	
	68 cubetas y 16 huevos	

DE PESO - TESIS ECORICOL  
NGA - ALEJANDRA TORRES

JAULA 1	JAULA 2	JAULA 3	JAULA 4	JAULA 5	JAULA 6	JAULA 7	JAULA 8	JAULA 9	JAULA 10	JAULA 11	JAULA 12	JAULA 13	JAULA 14	JAULA 15	JAULA 16	JAULA 17	JAULA 18	JAULA 19	JAULA 20	JAULA 21	JAULA 22	JAULA 23	JAULA 24	JAULA 25
2025	1860	1995	1740	1930	1740	2160	2205	2030	1785	1785	1780	2045	1760	1995	1810	1920	1920	1865	1925	1975	1940	1830	2015	1905
JAULA 1	JAULA 2	JAULA 3	JAULA 4	JAULA 5	JAULA 6	JAULA 7	JAULA 8	JAULA 9	JAULA 10	JAULA 11	JAULA 12	JAULA 13	JAULA 14	JAULA 15	JAULA 16	JAULA 17	JAULA 18	JAULA 19	JAULA 20	JAULA 21	JAULA 22	JAULA 23	JAULA 24	JAULA 25
1740	2160	1715	2010	1755	2070	1680	1850	1785	1765	2075	1865	1830	1850	1895	2010	2050	1885	1705	1910	1770	1860	2030	1895	1765
1690	1655	1995	1860	1690	1830	1580	1950	1875	1705	2105	1530	1605	1660	1715	1895	1890	1640	1825	1950	1685	1950	1935	1660	1895

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

### Peso del huevo



Tipo (tamaño)	Masa unitaria en g	
	Mínimo (≥)	Máximo (<)
I SUPERGIGANTE	76	---
II GIGANTE	70	76
III EXTRAGRANDE	64	70
IV GRANDE	58	64
V MEDIANO	50	58
VI PEQUEÑO	46	50
VII INICIAL	---	46

(INEN, 2013)

Tratamiento	Peso del huevo (g)	D.E	p-valor
E0B0	61,64	4,92	0,0001 a
E0B1	64,65	5,60	0,0001 b
E1B0	65,81	5,65	0,0001 c
E1B1	66,71	5,36	0,0007 c

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).



### Altura de la albúmina

Tratamiento	Altura de la albúmina (mm)	D.E	p-valor
E0B0	6.91	2.45	0.0001 a
E0B1	7.40	2.34	0.0363 ab
E1B0	7.66	2.49	0.0001 b
E1B1	7.78	2.77	0.2016 b

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

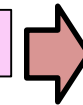
**Bacillus**



Ambiente favorable en tracto gastrointestinal

(Mazanko et al., 2018)

**Butirato de sodio**



Mayor absorción de proteínas

(Bedford & Gong, 2018)

**Probióticos**



Mejora utilización de nitrógeno

(Sjofjan et al., 2021)

**Butirato de sodio**



Mantiene fresca

(Miao et al., 2021)



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

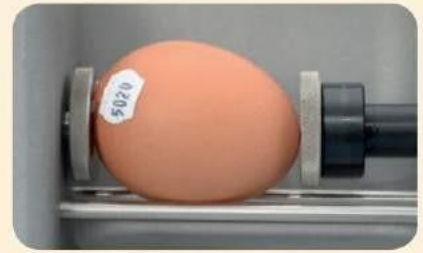
### Coloración de la yema



Tratamiento	Coloración de la yema	D.E	p-valor
E0B0	7,90	0,86	0,0001 a
E0B1	8,22	0,91	0,0001 b
E1B0	8,55	1,08	0,0016 c
E1B1	8,59	1,07	0,0122 c

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

### Resistencia de la cáscara



Tratamiento	Resistencia de la cáscara (kgf)	D.E	p-valor
E0B0	5,21	1,13	0,4591 a
E0B1	5,29	1,01	0,8774 a
E1B0	5,30	1,26	0,2929 a
E1B1	5,36	1,12	0,2269 a

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

**Aditivos microbianos y Butirato de sodio**

Mayor absorción de carotenoides de la dieta

(Macit et al., 2021; Zhang et al., 2022)

**Pigmentación amarilla oscura**

Buena salud del huevo

(Lopes et al., 2022)

***B. amyloliquefaciens* y Butirato de sodio**

Efecto positivo sobre la resistencia

(Miao et al., 2021); Tang et al., 2018)

**Efecto incierto**

Cepas bacterianas, dosis, período de crecimiento

(Zhang et al., 2022)

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

### Espesor de la cáscara

Espesor medio= 0.35 mm  
Espesor inferior a 0.30 mm= poco apropiados para la comercialización (Zhang et al., 2019)



Tratamiento	Espesor de la cáscara (mm)	D.E	p-valor
E0B0	0,37	0,05	0,0002 a
E0B1	0,37	0,04	0,0044 a
E1B0	0,37	0,04	0,0076 a
E1B1	0,38	0,04	0,0321 b

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

### Unidades Haugh

UH	Calidad
+90	Excelente
80	Muy buena
70	Aceptable
60	Límite para consumo
-55	Mala (NABEL, 2020)

Tratamiento	Unidades Haugh	D.E	p-valor
E0B0	69,26	20,95	0,0001 a
E0B1	80,93	19,21	0,0001 b
E1B0	85,98	17,56	0,0001 c
E1B1	89,81	10,68	0,0001 d

Nota: Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

### *B. amyloliquefaciens*

(Tang et al., 2018)

### Butirato de sodio

(Pires et al., 2020)

### *Bacillus*

(Sjofjan et al., 2021)

### Butirato de sodio

(Miao et al., 2021)

Mejora la utilización del calcio

Aporta energía a la mucosa intestinal facilitando el metabolismo y retención de nutrientes

Mayor deposición de proteínas

Acelerar la conversión de pepsinógeno en pepsina, mejorando la tasa de absorción de proteínas



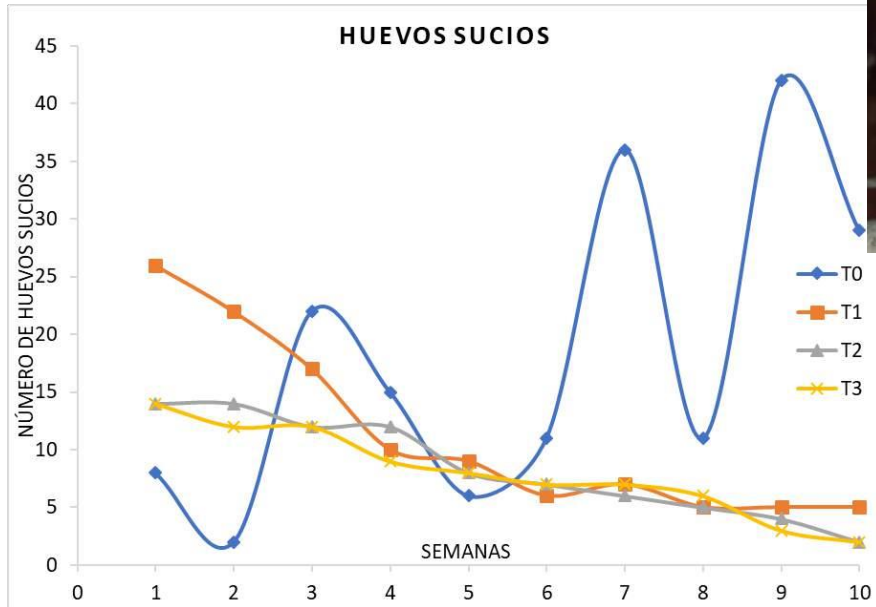
# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



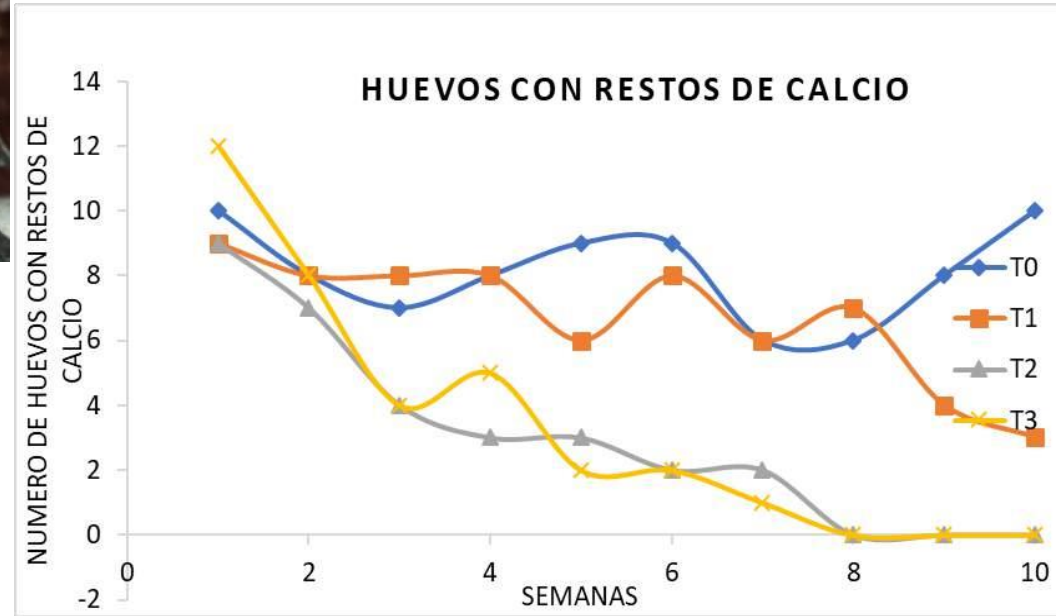
## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Alteraciones en la cáscara

Huevos sucios



Huevos con restos de calcio



**Probióticos**

Alteran dinámica de la microflora intestinal. Aumenta la absorción y digestión de nutrientes.

(De la Cruz, 2021)

**Butirato de sodio**

Mejora la calidad intestinal y la modulación de la microflora.

(Pires et al., 2020)

***B. amyloliquefaciens***

Influencia sobre procesos metabólicos y utilización del calcio

(Tang et al., 2018)

**Butirato de sodio**

Refuerza las células de la mucosa intestinal

(Pires et al., 2020)

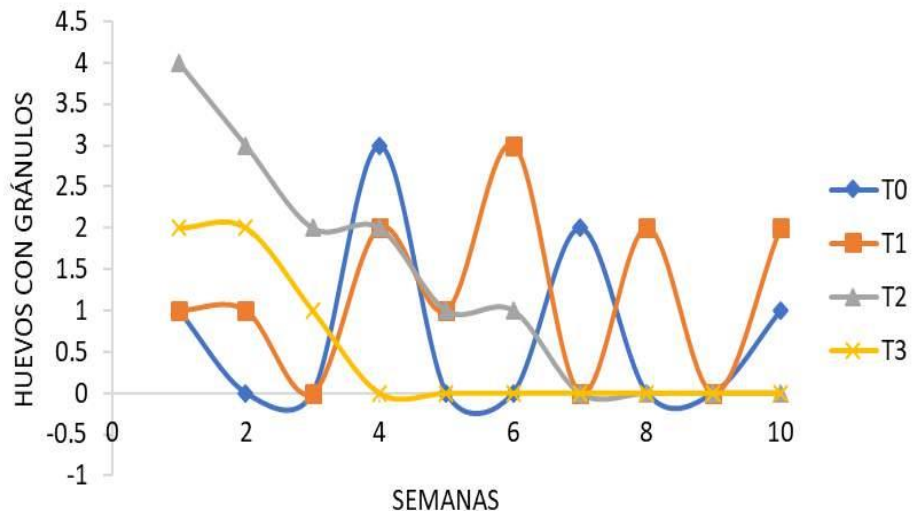
# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

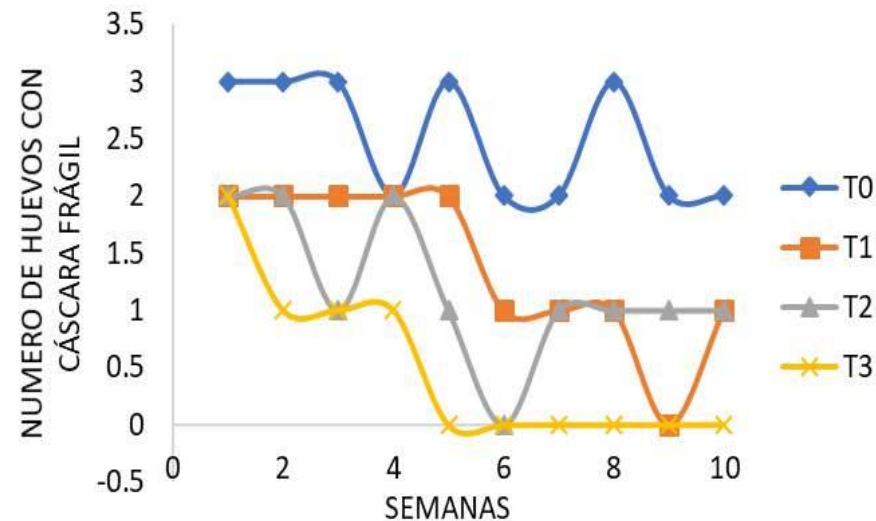
### Huevos granulados

HUEVOS CON GRÁNULOS



### Huevos con cáscara frágil

HUEVOS CON CÁSCARA FRÁGIL



#### *B. amyloliquefaciens*

(Zhou et al., 2020)

Estimula la proliferación de células epiteliales intestinales en conjunto con la altura de las vellosidades

#### Butirato de sodio

(Zhang et al., 2022)

Mejora el ambiente intestinal y aumenta la altura de las vellosidades

#### *Bacillus*

(Pires et al., 2020)

Mejora la mineralización al aumentar la absorción de calcio y fósforo.

#### Butirato de sodio

(Sjofjan et al., 2020)

Mejora la modulación de la comunidad microbiana, optimizando la salud intestinal.



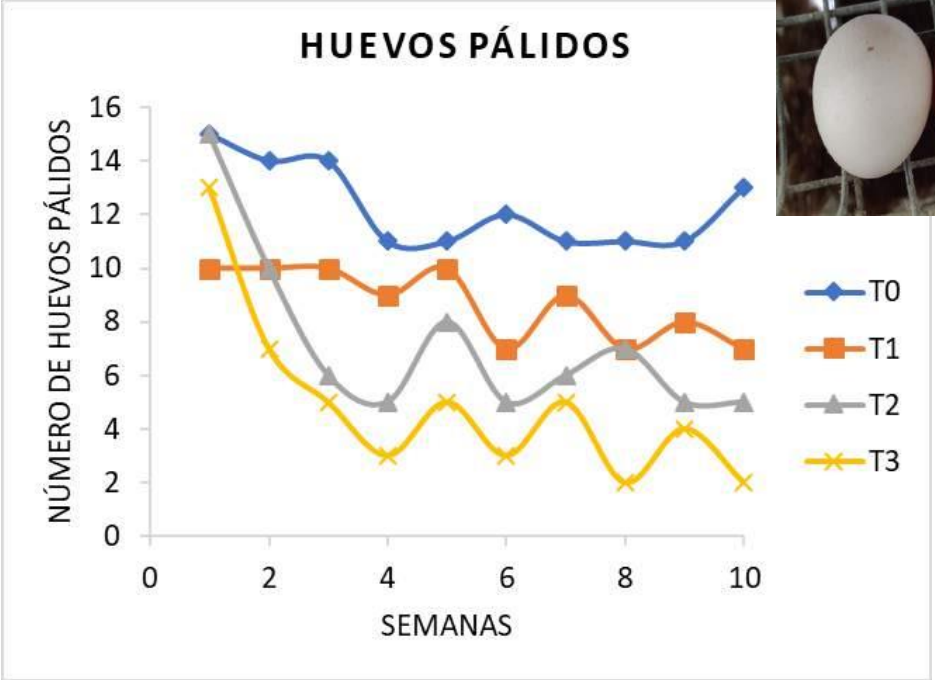
**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS

### Huevos pálidos



### Huevos sin cáscara



**Coloración cáscara** → Dada por protoporfina. Existe un vínculo entre estrés y producción de huevos pálidos (Guo et al., 2020; Lu et al., 2021)

**Probióticos** → Aumenta la inmunidad, permitiendo al organismo protegerse de patógenos y el estrés. (Krysiak et al., 2021)

**Butirato de sodio** → Mejora la integridad de los órganos reproductivos (glándula de la cáscara). (Miao et al., 2021)

**Probióticos** → Actividad metabólica de colonias bacterianas beneficiosas, mayor absorción de calcio y magnesio. (Sjofjan et al., 2021)

**Butirato de sodio** → Desarrolla el epitelio intestinal, reduce el pH gástrico, acelera conversión de pepsinógeno en pepsina. (Miao et al., 2021)

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS

### Conversión alimenticia

Tratamiento	Conversión alimenticia	D.E	p-valor
E0B0	2,3	0,33	0,0258 b
E0B1	2,2	0,31	0,0333 ab
E1B0	2,2	0,46	0,0458 ab
E1B1	2,1	0,5	0,3676 a

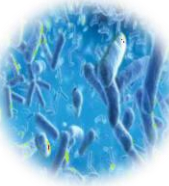
Nota. Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

Amilasas



Bacterias ácido lácticas

(Gharib-Naseri et al., 2021)



Suplementación en la dieta



Microflora intestinal estable

(Tang et al., 2018)



Butirato de sodio



Control de *C. Perfringens*

(Kazempour & Jahanian, 2017)





# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

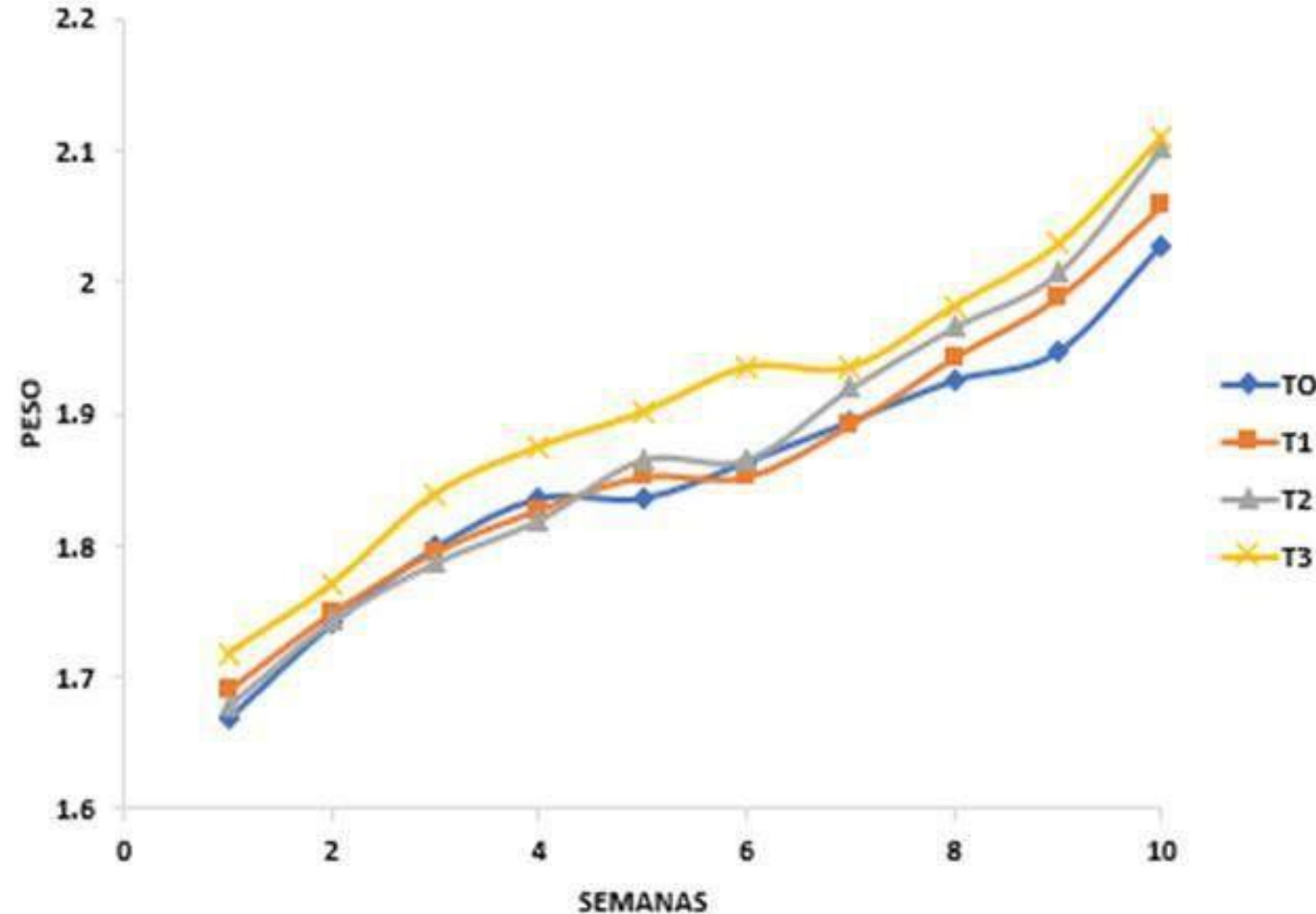


## Peso Corporal de las gallinas

Tratamiento	Peso corporal (kg)	D.E	p-valor
E0B0	1,85	0,15	0,0005 a
E0B1	1,86	0,14	0,0008 a
E1B0	1,87	0,18	0,0242 ab
E1B1	1,90	0,16	0,2439 b

Nota. Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

## PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS



### *B. amyloliquefaciens*

(Gharib-Naseri et al., 2021)

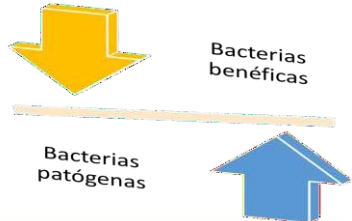
Disminución de la perturbación de la comunidad bacteriana en el ciego

Desarrollo de las células del epitelio intestinal

Modulación del crecimiento de bacterias simbióticas intestinales

(Pascual et al., 2020)

### Butirato de sodio



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## Producción de huevos

Tratamiento	Producción	Postura (%)	D.E	p-valor
E0B0	308,19	64,61	0,15	0,0010 a
E0B1	327,01	65,93	0,14	0,0008 ab
E1B0	335,29	68,71	0,18	0,0295 b
E1B1	346,30	69,54	0,16	0,5671 b

Nota. Medias con una letra diferente, difieren significativamente (HSD Tukey,  $p < 0.05$ ).

***B. amyloliquefaciens***

(Tang et al., 2018)

Modifica la composición de la microbiota intestinal

Mejora la salud intestinal y digestibilidad de los nutrientes

**Butirato de sodio**

(Miao et al., 2021)

Tripsina

Amilasas

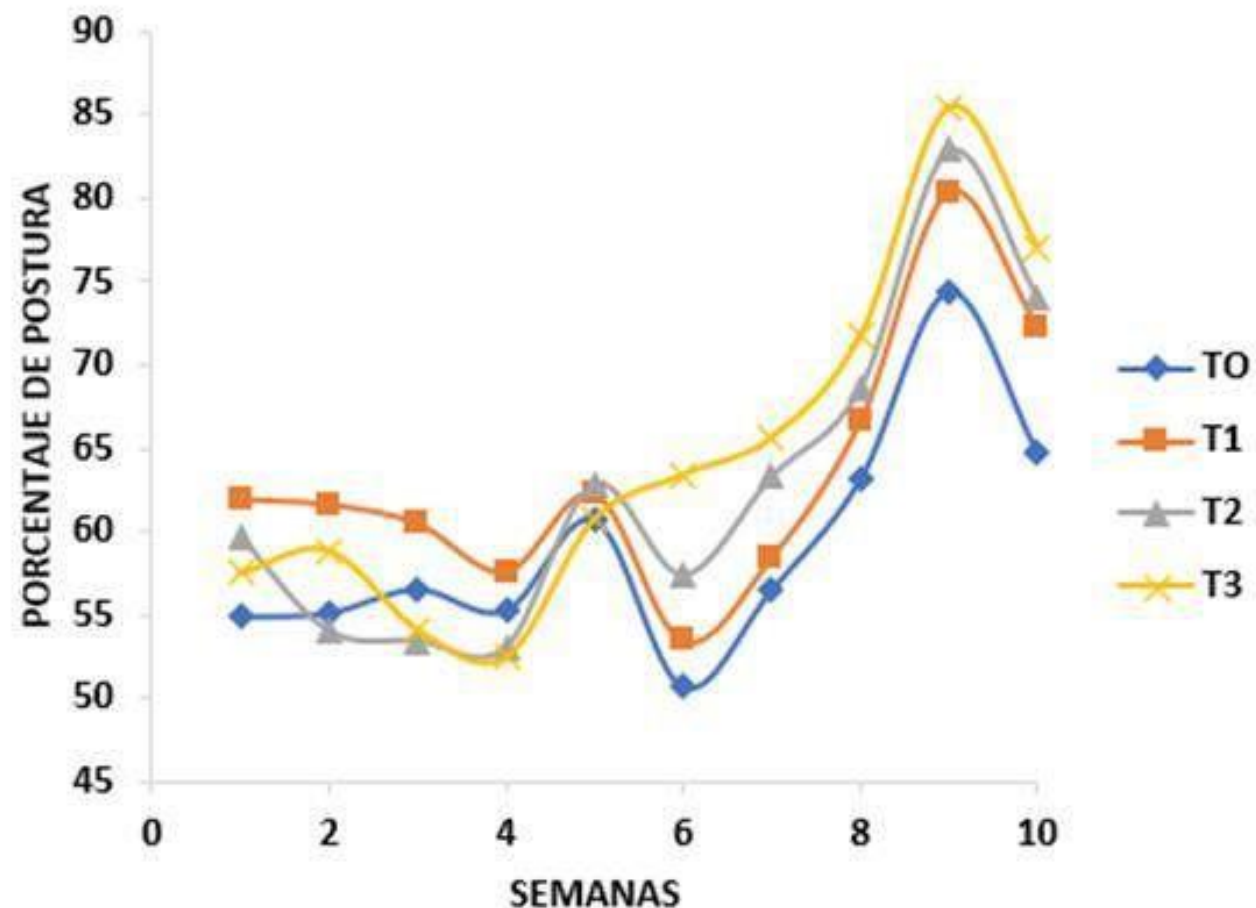
**PROBIÓTICOS**

Morfología del intestino

Sistema de barrera inmune

(Sjofjan et al., 2021)

## PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

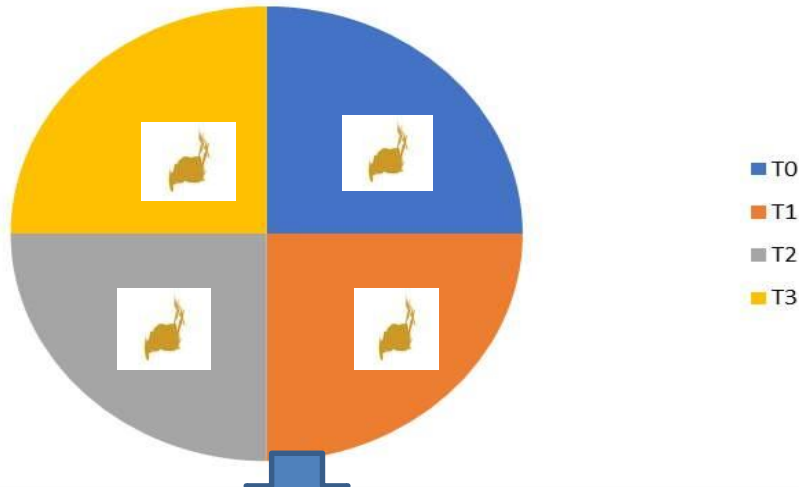


## ANÁLISIS ECONÓMICO

Mortalidad



MORTALIDAD



0,2% de mortalidad

(Pascual et al.,2020)

Mortalidad 1%

(Wang et al.,2021)

Mortalidad 0%

Parámetro	Control	E0B1	E1B0	E1B1
Número de aves	500	500	500	500
Producción de huevos	308,19	327,01	335,29	346,3
Huevos rotos	25	14	12	5
Egresos				
Costo aves (\$)	-	-	-	-
Costo Dieta estándar (\$)	645,68	645,68	645,68	645,68
Costo ECOBIOL (\$)	-	-	17,6	17,6
Costo Butirato de sodio (\$)	-	9,5	-	9,5
Trabajador (\$)	100	100	100	100
Suma	745,68	755,18	763,28	772,78
Ingreso				
Venta de huevos (\$)	986,21	1046,43	1072,9	1108,16
			3	
Venta de huevos rotos (\$)	2,5	1,4	1,2	0,5
Gallinaza (\$)	80	80	80	80
Suma	1068,71	1127,83	1154,1	1188,66
			3	
Beneficio/Costo	1,43	1,49	1,51	1,54



*Nota.* Se considera que si el resultado B/C >1, evidencia que los ingresos netos son mayores a los egresos netos, señalando la rentabilidad del proyecto.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# CONCLUSIONES



- ❖ La suplementación del pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio en la alimentación de las gallinas ponedoras Lohman Brown en la Fase I de producción obedeció a la hipótesis alterna de la presente investigación, mejorando el desempeño productivo en diferentes aspectos, obteniendo mejores resultados en calidad de huevo, reducción de casos en la alteración de la cáscara, mayor ganancia de peso, menor conversión alimenticia y un mayor porcentaje de postura, a comparación del resto de tratamientos evaluados.
- ❖ En materia de calidad del huevo comercial, se demostró que la adición del pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio mostró efectos positivos en cuanto a peso de huevo, espesor de cáscara, unidades Haughs, alto de albumen, color de yema, este último siendo muy requerido por los consumidores; todo a causa de una mejora sobre la digestibilidad de los nutrientes, la morfología intestinal y la microflora intestinal, resultando en una calidad de huevo sobresaliente. Respecto a la resistencia de la cáscara, no se encontró diferencias significativas, dependiendo de varios factores, como las cepas bacterianas, la dosis y el período de crecimiento de las gallinas.

# CONCLUSIONES



- ❖ Las alteraciones de la cáscara del huevo comercial fueron menores al administrar el pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio a la dieta estándar en la alimentación de las gallinas ponedoras Lohmann Brown en Fase I de producción, al existir una mejor absorción de calcio y magnesio, los cuales son necesarios en la formación de la cáscara del huevo, a comparación del resto de tratamientos, se evidenció una curva decreciente sobre estas características no comerciales que afectan al productor (huevos sin cáscara, cáscara frágil, granulados, con restos de calcio, sucios, pálidos).
- ❖ Los parámetros zootécnicos (ganancia de peso, porcentaje de postura) incrementaron significativamente, así como también se obtuvo una conversión alimenticia mayor con la suplementación del pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio, puesto que proporciona nutrientes al huésped, mejora la actividad de las bacterias intestinales beneficiosas, inhibe el crecimiento de patógenos y mejorar la función inmunológica de la mucosa intestinal, resultando en un mejor rendimiento productivo de las gallinas ponedoras. En cuanto a mortalidad, no se vio significativamente afectada por los tratamientos, siendo más bien a causa de cuestiones naturales.
- ❖ Al realizar el análisis económico se obtuvo que todos los tratamientos son rentables, sin embargo, T3, el cual contiene el pool bacteriano Ecobiol (*Bacillus amyloliquefaciens*) + Butirato de sodio presenta un mayor Beneficio/Costo de 1,54, lo que indica que es el tratamiento con mayores ganancias que el resto de tratamientos.

# RECOMENDACIONES



- ❖ Se recomienda utilizar el probiótico *Bacillus subtilis* sp. como alternativa a los antibióticos, al garantizar la inducción de la inmunidad intestinal, promover el correcto desarrollo de los órganos internos a través de la suplementación ya sea en el agua de bebida o en el alimento concentrado.
- ❖ Los estudios futuros deberían incluir probar el probiótico en diferentes dosis, así como sus modos de acción en el mecanismo involucrado en el desarrollo de la inmunidad a través de los receptores de las células epiteliales del intestino.
- ❖ Realizar un estudio comprando el probiótico utilizado en este ensayo, con otros antibióticos promotores de crecimiento y probióticos comerciales disponibles.



**EVONIK**  
POWER TO CREATE

*¡Gracias!*

Ing. Ortiz Manzano, Mario Leonardo

Módulo de Avicultura



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA