

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



TESIS: EFECTO DE PROBIÓTICOS (*Lactobacillus spp.*)
SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS,
SANGUÍNEOS Y LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN
CUYES (*Cavia porcellus*) – 2023

Para optar : El Título Profesional De Médico Veterinario
y Zootecnista

Autor : Bach. Laura Luz Lopez Zarate

Línea de investigación : Salud Y Gestión De La Salud

Asesor : Dr. Octavio Esteban Carhuamaca Rodriguez

Fecha de inicio y culminación: AGOSTO – DICIEMBRE 2023

HUANCAYO - PERÚ 2024

DEDICATORIA

Mis padres y hermanos, por ser motivación e impulso para mi crecimiento profesional. En memoria de mi querido abuelo Félix López.

La autora

AGRADECIMIENTO

A mi mamá Laura y papá Luis, por su amor, apoyo incondicional, y siempre motivar a crecer en mi educación.

A mi asesor el Dr. Octavio Carhuamaca, por ser guía en esta investigación y sus esfuerzos porque tenga resultados positivos.

Al docente Mv. Cecil Rivera Palomino y el Ing. Marco Chamorro Trujillo por su siempre disposición y ser en un principio los mentores de esta investigación, e incentivar su continuidad.

A la Universidad Peruana los Andes y a la Escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por darme conocimiento y las herramientas para iniciar en mi vida profesional.

La autora

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 00433_FCS-2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis** Titulada:

EFEECTO DE PROBIÓTICOS (Lactobacillus spp.) SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, SANGUÍNEOS Y LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN CUYES (Cavia porcellus) – 2023.

Con la siguiente información:

Con autor(es) : BACH. LOPEZ ZARATE LAURA LUZ
 Facultad : CIENCIAS DE LA SALUD
 Escuela profesional : MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
 Asesor : DR. OCTAVIO ESTEBAN CARHUAMACA RODRIGUEZ.

Fue analizado con fecha **18/10/2024** con **147 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye Citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **11** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 18 de octubre de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

PORTADA

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CONTENIDO

CAPÍTULO I:	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1 Descripción de la realidad problemática	16
1.2 Delimitación del problema	17
1.3. Formulación del problema	18
1.3.1 Problema general	18
1.3.2 Problemas específicos	18
1.4. Justificación	18
1.4.1 Social	18
1.4.2 Teórico.....	19
1.4.3 Metodológica	19
1.5. Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.1 Objetivos Específicos	20
1.6 Aspectos Éticos	21
CAPÍTULO II:	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.2 Antecedentes Internacionales	22
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	23
2.2 Bases teóricas.....	24
2.2.1 El cuy.	24
2.2.2. Sistema digestivo.....	25
2.2.3 Anatomía y fisiología digestiva.....	25
2.2.4 Fisiología digestiva	26

2.2.5 Morfometría digestiva.....	27
2.2.6 Alimentación	28
2.2.7 Parámetros productivos.....	29
2.2.8 Hematología	30
2.2.9. Probióticos.....	32
2.3. Marco conceptual	34
CAPÍTULO III:	35
HIPÓTESIS.....	35
3.1.1 Hipótesis general.....	35
3.1.2 Hipótesis específica (s)	35
3.3. Variables.....	36
3.3.1 Independiente	36
3.3.2 Dependiente.....	36
CAPÍTULO IV:	34
METODOLOGÍA.....	34
4.1. Método de investigación.....	34
4.2. Tipo de investigación.....	34
4.3. Nivel de investigación	34
4.4. Diseño de investigación.....	35
4.5. Población y muestra	36
4.5.1 Población	36
4.5.2 Muestra	36
4.5.3 Criterios de inclusión.....	36
4.5.4 Criterios de exclusión	36
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	37
4.6.1. Observación.....	37
4.6.2 Técnica para obtención de datos	39
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
CAPÍTULO V:	43
RESULTADOS	43
5.1 Evaluación del efecto de probióticos (<i>Lactobacillus spp</i>) en parámetros productivos en cuyes - ANOVA	43
5.2 Evaluación del efecto de probióticos (<i>Lactobacillus spp</i>) sobre indicadores sanguíneos en cuyes en ANOVA.....	46

5.3 Evaluación del efecto de probióticos (<i>Lactobacillus spp</i>) en la morfología intestinales en cuyes en ANOVA.....	50
CAPÍTULO VI:	75
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	75
6.1 Parámetros productivos.....	75
6.1.1. Peso final/Ganancia de peso.....	75
6.1.2 Rendimiento de carcasa.....	76
6.1.3 Índice de conversión alimenticia.....	76
6.1.4 Hematología.....	77
6.1.5 Morfología Intestinal.....	77
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	85
MATRIZ DE CONSISTENCIA:.....	63
Efecto del probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).....	63
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	64
Efecto del probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).....	64
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO:.....	66
Efecto del probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).....	66
EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	67
Instrumento de recolección de datos – PARAMETROS PRODUCTIVOS.....	67
Instrumento de recolección de datos – ÍNDICES HEMATOLÓGICOS.....	72
Instrumento de recolección de datos – MORFOMETRÍA INTESTINAL.....	77
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.....	78
PERMISO PARA REALIZAR PROYECTO.....	115
DECLARACIÓN JURADA DE CONFIDENCIALIDAD.....	116
COMPROMISO DE AUTORIA.....	116

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Composición de carne de cuy - 100 g	16
Tabla 2. Mecanismos de digestión	27
Tabla 3. Medidas de vellosidades del intestino delgado del cuy	28
Tabla 4. Necesidades Nutricionales cuyes (<i>cavia porcellus</i>).....	29
Tabla 5. Valores Hematológicos en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).....	31
Tabla 6. Principales géneros y especies de probióticos.....	33
Tabla 7. Operacionalización de variables.....	1
Tabla 8. Distribución de tratamientos experimentales	36
Tabla 9. Instrumentos y lugares para la recolección de datos.	37
Tabla 10. Ficha para recolección de datos en producción.....	38
Tabla 11. Ficha para recolección de datos en sangre.	38
Tabla 12. Ficha para recolección de datos en morfología del intestino.	38
Tabla 13. Tratamiento de probióticos por grupo.	39
Tabla 14. El efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en parámetro productivos en cuyes – ANOVA.....	44
Tabla 15. El efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en indicadores sanguíneos en cuyes.....	47
Tabla 16. El efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en la morfología intestinal en cuyes – ANOVA.....	50
Tabla 17. Resultados en ANOVA para el peso inicial.	52
Tabla 18. Resultados en ANOVA para el peso final.....	53
Tabla 19. Resultados de ANOVA para la ganancia de peso.	54
Tabla 20. Resultados de ANOVA para el rendimiento de carcasa.....	56
Tabla 21. Resultados en ANOVA para el índice de conversión alimenticia.....	57
Tabla 22. Resultados en ANOVA para leucocitos.	59
Tabla 23. Resultados en ANOVA para linfocitos.	60
Tabla 24. Resultados en ANOVA para neutrófilos.....	61
Tabla 25. Los resultados en ANOVA para monocitos	63
Tabla 26. Resultados en ANOVA para eritrocitos.	65

Tabla 27. Resultados en ANOVA para hemoglobina.....	65
Tabla 28. Resultados en ANOVA para hematocrito.	66
Tabla 29. Resultados en ANOVA para plaquetas.	67
Tabla 30. Resultados en ANOVA para largo del yeyuno.....	68
Tabla 31. Resultados en ANOVA para ancho del yeyuno.	70
Tabla 32. Resultados en ANOVA para largo del íleon.	71
Tabla 33. Resultados en ANOVA para ancho del íleon.	73
Tabla 34. Resultados en ANOVA para largo del duodeno.....	73
Tabla 35. Resultados en ANOVA para el ancho del duodeno.	74

CONTENIDO DE FIGURAS

Gráfico 1. Protocolo de laboratorio para obtención cortes histológicos de intestino.....	41
Gráfico 2. El efecto de probióticos (<i>Lactobacillus spp</i>) en parámetro productivos en cuyes.	45
Gráfico 3. Efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en indicadores sanguíneos de serie blanca en cuyes.....	48
Gráfico 4. Efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en parámetro indicadores sanguíneos de serie roja y plaquetas en cuyes.....	49
Gráfico 5. Efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en la morfología intestinal en cuyes.	51
Gráfico 6. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp.</i>) del peso final en cuyes.....	54
Gráfico 7. Prueba de múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) de la ganancia de peso en cuyes.....	55
Gráfico 8. Prueba de múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>)del rendimiento de carcasa en cuyes.	56
Gráfico 9. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en el índice de conversión alimenticia en cuyes.....	58
Gráfico 10. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en leucocitos en cuyes.....	60
Gráfico 11. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (<i>lactobacillus spp</i>) en neutrófilos en cuyes.....	62
Gráfico 12. Prueba múltiple de rangos del efecto de probioticos (<i>lactobacillus spp.</i>) en monocitos en cuyes.....	64

Gráfico 13. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp.*) en plaquetas en cuyes.....67

Gráfico 14. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticas (*lactobacillus spp*) en el largo del yeyuno en cuyes.....69

Gráfico 15. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en el ancho del yeyuno en cuyes.....70

Gráfico 16. Prueba múltiple de rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en largo del íleon en cuyes.....72

Resumen

Se describe la investigación de tipo aplicada longitudinal, con enfoque deductivo, nivel explicativo y de diseño experimental, la unidad experimental cuyes en etapa de engorde, distribuidos al azar en tres tratamientos con 30 repeticiones, duración experimental de 35 días, 5 días de acostumbramiento, 30 días de aplicación, el objetivo de estudio es el efecto de probióticos (*lactobacillus spp.*) sobre parámetros productivos, indicadores sanguíneos y la morfología intestinal, los tratamientos fueron, T₀ (forraje + balanceado), T₁ (forraje + balanceado + 2ml de probióticos) y T₂ (forraje + balanceado + 1ml de probióticos), se evaluó *parámetros productivos*, ganancia de peso, el índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa, *indicadores sanguíneos*, leucocitos, neutrófilos, monocitos, hematocrito, hemoglobina, plaquetas, *morfología intestinal*, longitud y ancho de las vellosidades del intestino delgado. Los resultados revelaron que el T₁(forraje + balanceado + 2ml de probióticos) alcanzo un peso final de 921.83g y obtuvo mayor tendencia en la ganancia de peso con 547.33 g, el índice de conversión alimenticia en 3.78 y rendimiento de carcasa con un 71.78%, con diferencia estadística significativa (p<0,05) el grupo control y el T₂(forraje + balanceado + 1ml de probióticos) no revelaron significancia en ninguno de estos parámetros, en los indicadores sanguíneos no se halló diferencia significativa en serie roja, en plaquetas se obtuvo una diferencia numérica, el valor mayor lo alcanzo el T₂(forraje + balanceado + 1ml de probióticos) obtuvo 419.47 ul, en el grupo control y el T₁, se obtuvo 358.17 ul y 3993.25 ul; se halló diferencia estadística significativa en serie blanca, los leucocitos y neutrófilos, tuvieron en T₀ con 3.29 ul y 1.07 ul respectivamente, mientras que el T₂(forraje + balanceado + 1ml de probióticos) 6.61 ul y 1.87 ul; en el T₁ (forraje + balanceado + 2ml de probióticos) se halló 4.71 ul y 1.24 ul, respecto a leucocitos y neutrófilos, en los linfocitos se evidencia una diferencia numérica del grupo control y los tratamiento T₁ con 4.65 ul y el T₂ fue de 4.84 ul; en la morfología intestinal, se describe diferencia significativa en el ancho (70µm) y largo del yeyuno (168 µm) del T1 respecto al grupo control y el T₂ estos dos con resultados similares entre sí, también se halló diferencia significativa en la longitud del íleon con 149 µm del tratamiento con probioticos en dosis de 2ml. Se concluye que los probióticos (*lactobacillus spp.*) mejoran los indicadores productivos, los indicadores sanguíneos se mantienen dentro de su rango normal y cambia la morfología intestinal en yeyuno y la longitud del íleon en cobayos en

etapa de engorde.

Palabras clave: Probióticos, *Lactobacillus spp.*, Cuyes, Parámetros productivos, Indicadores sanguíneos, Morfología intestinal.

Abstract:

The research is described as applied longitudinal type, with deductive approach, explanatory level and experimental design, The experimental unit was guinea pigs in fattening stage, randomly distributed in three treatments with 30 repetitions, experimental duration of 35 days, 5 days of habituation, 30 days of application, the objective of the study is the effect of probiotics (*Lactobacillus spp.*) on productive parameters, blood indicators and intestinal morphology, the treatments were T0 (forage + balanced), T1 (forage + balanced + 2ml of probiotics) and T2 (forage + balanced + 1ml of probiotics), productive parameters were evaluated, weight gain, feed conversion index and carcass yield, blood indicators, leukocytes, neutrophils, monocytes, hematocrit, hemoglobin, platelets, intestinal morphology, length and width of small intestinal villi were evaluated. The results revealed that T1 (forage + balanced + 2 ml of probiotics) reached a final weight of 921.83 g and obtained a higher trend in weight gain with 547.33 g, feed conversion ratio of 3.78 and carcass yield of 71.78%, with a significant statistical difference. 78%, with significant statistical difference ($p < 0.05$) the control group and T2 (forage + balanced + 1ml of probiotics) did not reveal significance in any of these parameters, in the blood indicators no significant difference was found in the red series, in platelets a numerical difference was obtained, the highest value was reached by T2 (forage + balanced + 1ml of probiotics) obtained 419.47 ul, in the control group and T1, 358.17 ul and 3993.25 ul; significant statistical difference was found in white series, leukocytes and neutrophils, had in T0 with 3.29 ul and 1.07 ul respectively, while T2 (forage + balanced + 1ml of probiotics) 6.61 ul and 1.87 ul; in T1 (forage + balanced + 2ml of probiotics) 4.71 ul and 1.24 ul were found, with respect to leukocytes and neutrophils, in lymphocytes there was a numerical difference between the control group and the T1 treatment with 4.65 ul and T2 with 4.65 ul.65 ul and T2 was 4.84 ul; in the intestinal morphology, a significant difference is described in the width (70 μ m) and length of the

jejunum (168 μm) of T1 with respect to the control group and T2, these two with results similar to each other, a significant difference was also found in the length of the ileum with 149 μm of the treatment with probiotics in doses of 2ml. It is concluded that probiotics (lactobacillus spp.) improve productive indicators, blood indicators remain within their normal range and change intestinal morphology in jejunum and ileum length in fattening guinea pigs.

Key words: Probiotics, Lactobacillus spp., Guinea pigs, Productive parameters, Blood indicators, Intestinal morphology.

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes en el Perú es una de las actividades económicas más importantes, la ganancia que ha generado a través de los años (11) esta especie de origen alto andino, al nivel de ser exportado a países extranjeros por su alto valor cárnico (10) a diferencia de otras especies de granja, el cuy contiene un 20 % de proteína, tiene bajo contenido de triglicéridos y colesterol, y su aporte biológico favorece en el desarrollo del sistema inmune, además existen estudios que demuestran que el consumo de su carne ayuda en el tratamiento de enfermedades cancerígenas como la leucemia y cáncer de mama. (12)

La crianza del cuy está concentrada en nuestra región, en el Valle del Mantaro la dieta de crianza técnica, consiste en pastos como la alfalfa y chala, además de concentrados que ayudan a generar mejores parámetros productivos, también consideran el uso común del afrecho que no ha demostrado cambios o mejorías en su crianza productiva, en la dieta de los cuyes se tiene la necesidad de adicionar suplementos alimenticios, se han estudiado fuentes de dieta que generan mayores índices productivos, y de mérito económico, como ejemplo los APC(antibióticos promotores de crecimiento), butirato de sodio, cebada, electrolíticos, lisina, metionina, entre otros, en muchos de estos aditivos, no se halla un rendimiento productivo y no se encontraron diferencias significativas en los parámetros, respecto a la reducción de la mortalidad de estos animales, en el caso APC, se concluyó que son de alto costo, producen acúmulos en la carne y generan resistencias a la aplicación de antibióticos (3) otra dificultad en la crianza tradicional y técnica del cuy, es el tema sanitario, de forma concurrente enfermedades gastrointestinales, como la salmonelosis, una de las principales enfermedades en los galpones, causada por una bacteria enteropatógeno, que ataca a los cuyes de todas las edades, genera altas tasas de mortalidad y morbilidad en la granja de cuyes (32) perjudicando la economía del criador.

Los probióticos, son una opción accesible dentro del mercado veterinario, no genera resistencia, no se hallan acúmulos, y reduce la mortalidad por actuar en la inmunidad del animal, ha sido probado actualmente, como suplemento alimenticio diario para animales de granja, los probióticos crean un microbiota, que equilibra la flora intestinal, actúan como una barrera protectora para bacterias patógenas y mejoran la digestión, su fin es el aumentar el rendimiento productivo y la salud del animal (28); los probióticos como *Lactobacillus spp.* se han probado

en diferentes especies de producción, como en pollos, cerdos y truchas, disminuyendo el desarrollo de enfermedades gastrointestinales y beneficiando su crianza, en cuyes, se ha probado que los probióticos, desarrollaron una ganancia de peso vivo, buena conversión alimenticia, peso de carcasa, (3) algunos autores mencionan, que los probióticos, desarrollan vellosidades largas y criptas de lieberkühn no tan profundas, lo que refiere a la buena salud intestinal, a una mejor absorción de nutrientes y al mejor crecimiento del animal.(4)

Los probióticos, tienen beneficios en la salud y a nivel productivo, por esto probaremos su aplicación como suplemento alimenticio, por vía oral, en su dieta diaria, el objetivo de nuestra investigación, mediante la experimentación, es determinar los efectos de inclusión de probióticos (*lactobacillus spp.*) en dieta de cuyes sobre parámetros productivos (ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y peso de carcasa), parámetros hematológicos (eritrocitos y leucocitos) y la morfología intestinal en cuyes.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

CAPÍTULO I (Planteamiento del problema) la descripción y delimitación del problema, el problema general, y los problemas específicos; también la justificación y los objetivos, tanto general como específicos.

CAPÍTULO II (Marco teórico) los antecedentes nacionales, bases teóricas y marco conceptual

Capítulo III (Hipótesis) general y específicas, las variables y la operacionalización de variables.

CAPÍTULO IV (Metodología) el método, tipo y diseño, también el tipo de diseño muestral, las técnicas de recolección y análisis de datos del procedimiento de nuestra investigación.

La autora.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El cuy es una especie prolífica, precoz y de fácil manejo (12) propicia el desarrollo económico por generar oportunidad en las familias rurales, esta especie de origen sudamericano (10) con su crianza técnica en grandes masas llega a ser exportado a países como EEUU, Japón, Canadá entre otros (10) en los años 2010 a 2019 se elevó su ganancia a un 50%, sus consumidores principales peruanos, colombianos y ecuatorianos por su carne que tiene un alto valor proteico de 20.5 % y su contenido graso en menos de 3.3%. (12)

En la actualidad en el valle del Mantaro existe una concentración de producción de cobayos, localmente la crianza técnica requiere dietas optimas, que cumplan con las necesidades del requerimiento del animal, en la alimentación mixta es común forrajes de alfalfa y chala, también se adicionan los concentrados, y se complementa con minerales y vitaminas, además se usan aditivos alimenticios que puedan generar buenos índices productivos (ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia, peso de carcasa, morbilidad), el uso de suplementos alimenticios, buscan generar buenos parámetros productivos en corto tiempo, en la etapa de destete y de engorde, se han estudiado diferentes aditivos en la dieta de cuyes como por ejemplo los APC, lisina, cebada, butirato de sodio, probióticos, entre otros (12) con el fin de alcanzar mejores valores productivos, considerando su uso en el costo beneficio.

Tabla 1. Composición de carne de cuy - 100 g

COMPONENTE	PORCENTAJE
Humedad	70.6
Proteína	20.5

Grasa	7.8
Ceniza	0.8
Carbohidratos	0.5

Fuente: Figueroa F. (32)

En los últimos años los APC (los antibióticos promotores de crecimiento) se han descrito como suministros prohibidos para animales de granja, porque desarrollan resistencia bacteriana y la formación de depósitos de metabolitos de estos mismos (5) las cebadas, harinas y otros aditivos como butiratos, no evidencian el incremento de parámetros productivos (8) y no se ha encontrado un costo beneficio para su uso en la crianza técnica.

La alternativa es el uso de probióticos como aditivo en su dieta diaria, en cuyes en etapa de engorde, se caracteriza por su infinidad de beneficios, en animales de producción, se ha encontrado evidencia positiva en pollos, cerdos y truchas, los probióticos han desarrollado cualidades potenciales, en cuanto a la salud y beneficio económico productivo; mejoran la absorción de los nutrientes ofrecidos en la dieta, por lograr cambios en la morfología intestinal (9) generando parámetros productivos, reducción de la mortalidad, inhiben el ingreso de enteropatógenos, su consumo diario refiere que elevan el sistema inmune (9) reduciendo la mortalidad en animales de granja, generando ganancias económicas.

1.2 Delimitación del problema

La presente investigación fue realizada, en el galpón “MANTARITO”, ubicado específicamente en el distrito de Mantaro, provincia de Jauja, región Junín (1) a 3 350 msnm, latitud 11°49'05", Longitud 75°23'27", galpón dedicado a la producción y reproducción semi tecnificada de cuyes de engorde de línea Perú.

1.3. Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en los parámetros productivos, indicadores sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (*Cavia porcellus*)?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre la conversión alimenticia, peso de carcasa y ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*)?
- ¿Cuál es el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre serie blanca, serie roja y plaquetas en cuyes (*Cavia porcellus*)?
- ¿Cuál es el efecto de probióticos (*Lactobacillus sp.p*) sobre la morfología del intestino delgado en cuyes (*Cavia porcellus*)?

1.4. Justificación

1.4.1 Social

Los probióticos son insumos beneficiosos en animales de granja, varios de ellos permiten el desarrollo de buenos parámetros productivos alcanzando importantes cifras económicas para los criadores, a nivel productivo se hallan múltiples beneficios; a diferencia del uso habitual de APC, que dentro del mercado, son costosos y de difícil acceso, el uso de probióticos (*Lactobacillus spp.*) reduce la mortalidad, y morbilidad, por sus cualidades en el intestino, desarrollando su sistema inmune y reduciendo el padecimiento de enfermedades intestinales, la recomendación de probióticos en la crianza técnica y tradicional esté justificada por costos accesibles del insumo(22), mejorar el costo beneficio de la crianza en cuyes, y la reducción de mortalidad de animales en el galpón, por el control de enfermedades.

1.4.2 Teórico

Los probióticos, son microorganismo beneficioso para el tracto intestinal (9) , promueven la absorción de nutrientes, aminoácidos, minerales y vitaminas, que permiten la salud y la buena conformación del animal, en los últimos tiempos son utilizados como suplemento alimenticio en animales de granja, aves, porcinos, vacunos, truchas entre otros, también utilizados como tratamiento para enfermedades intestinales, reduciendo bacterias toxicas, limitando a enfermedades entéricas, y la mortalidad en animales de granja. Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) están siendo probados en cuyes de crianza tecnificada, el uso de este insumo aplicado en dietas balanceadas es incentivo para la elaboración de una mezcla de probióticos por laboratorios de veterinaria, promoviendo su uso como tratamiento, preventivo de enfermedades entéricas y como inmunomodulador.

1.4.3 Metodológica

Los cuyes son animales de manejo técnico, es importante una dieta balanceada, pasto fresco, mezcla de concentrado, con aporte de vitamina C, la aplicación de probióticos, permiten el desarrollo de buenos parámetros alimenticios, reducen el padecimiento de enfermedades gastrointestinales (8), la aplicación de este insumo probiótico, que puede ser elaborado a partir del mismo animal y también dentro de una laboratorio especializado, se ofrecerá al animal en su etapa de engorde, para su aprovechamiento máximo, también los métodos de aplicación oral , específicamente, con nuevas técnicas como diluidos en el agua, mezclado con el balanceado o por gotas, para el manejo de amplias poblaciones de cuyes en etapa de engorde, con el objetivo de mejorar sus parámetros productivos y económicos, a la vez la disminuir el padecimiento de enfermedades entéricas con ello reduciendo la mortalidad en galpones de crianza familiar como técnica.

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre los parámetros productivos, indicadores sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (*Cavia porcellus*).

1.5.1 Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre el índice de conversión alimenticia, el rendimiento de carcasa y ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*).
- Determinar el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre serie blanca, serie roja y plaquetas en cuyes (*Cavia porcellus*).
- Determinar el efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) sobre la morfología del duodeno, yeyuno e íleon en cuyes (*Cavia porcellus*).

1.6 Aspectos Éticos

El aspecto ético en la presente investigación se cumplió con el reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana los Andes, como se señala a continuación:

1.6.1 Artículo 27° Principios que rigen la actividad investigativa:

- Se cumplió con la privacidad de las personas involucradas en esta investigación y la confidencialidad de la participación, de los dueños y trabajadores del Galpón, personal del laboratorio, y colaboradores de este.
- Consentimiento informado y expresado, los datos obtenidos mediante esta investigación en cuyes, fueron registrados y explicados a los dueños del galpón, y para la realización de procesamiento de muestras en el laboratorio, se informó el objetivo de investigación y cualquier cuestión fue resuelta por la investigadora.
- La protección al medio ambiente, la limpieza de desechos de animales sometidos a la investigación se realizó semanalmente, también, las heces fueron destinadas para la elaboración de abonos o suplementos para plantas.
- Sobre el respeto a la biodiversidad, todos los procedimientos de esta investigación serán con fines educativos, y el respeto a la especie en cuestión, cuyes, señalo que también se cumplió con la ley de protección animal 30407, articulo 16 de beneficiados y bienestar animal, durante el beneficio no se causó un daño innecesario para estos animales destinados al consumo.

1.6.2 Artículo 28° Normas de comportamiento ético de quienes investigan

- Se realizo la actividad investigadora bajo las siguientes normas, asumiendo la responsabilidad de esta investigación, no se ostentaron casos de mortalidad de animales, tampoco fallos en el procedimiento, se tuvo la confidencialidad de los trabajadores, dueños y personal del laboratorio, no existió interés lucrativo, tampoco se falsificaron datos o cambiaron resultados que se hallaron en esta investigación.
- No se realizó plagios de autores o copias de resultados de otras investigaciones, se cumplió estrictamente con el RGI de la Universidad Peruana Los Andes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Jurado G. et al (35) utilizaron 110 cuyes machos, de 300g aproximadamente, distribuidos en 4 tratamientos, dos de ellos con probióticos *L casei* en dos diferentes dosis, su experimentación tuvo una duración de 40 días, evaluó el efecto de parámetros productivos, hemograma, bioquímica, análisis coprológico, histología e inmunohistoquímica del intestino delgado, encontrando hemtocrito de 55.5% y baja de leucocitos en su grupo control, microscópicamente sus tratamientos sin probióticos tuvieron lesiones, en sus tratamientos con probióticos se evidencio marcación de CD79.

Mamani K. (4) Trabajo con el compuesto probiótico “bene Bac Plus” en crías de cuyes, aplicado por vía oral, donde señala que la mayor ganancia productiva sucede durante los 21 primeros días de vida, su tratamiento con 1 g de probiótica vía oral generó mayor ganancia de peso vivo y su tratamiento de 1.5 g no, refiere que el microbiota intestinal que desarrolló esta cantidad fue de alta proliferación, pero menor adherencia intestinal, los probióticos no hicieron efecto en los parámetros productivos.

Jurado H. et al. (33) utilizaron una cepa *lactobacillus plantarum* en 24 cuyes destetados, un tiempo experimental de 45 días, y dos diferentes dosis experimentales, evaluaron el efecto de esta cepa, en parámetros hematológicos, bioquímicos y estudios inmunológicos, como inmunohistoquímica y microscopia electrónica, donde se hallaron diferencias significativas en hematocrito y plaquetas, en los análisis de microscopia, se hallaron patógenos y signos de enteritis y necrosis intestinal en yeyuno y duodeno, este estudio tuvo el objetivo de evidenciar la población microbiana y las lesiones causadas por bacterias patógenas y bacterias lácticas.

Camacho J. (34) en su experimentación con 60 cuyes machos de 40 días de 250g, y distribuidos en 4 grupos, probióticos comercial (*Streptococcus Faecium*) en polvo en 3 dosis diferentes, y un grupo control, en sus parámetros con ganancia de peso vivo, su tratamiento con 20g/kg de alimento alcanzo el mejor valor, con un peso final de 901.33 y su tratamiento con 25g/kg de alimento, el mejor índice de conversión con 6.74, de igual manera sus otros dos tratamientos con 15 y 20g de probiótico por kg de alimento, obtuvieron mejores valores que el grupo control, concluyendo al probiótico como un suplemento que mejora los parámetros productivos al menos de conversión alimenticia, disminución del consumo de alimento y el incremento de peso vivo.

Barrera B. et al. (17) realizaron una recopilación de información, de probióticos probados en cuyes, en diferentes etapas, en Perú, Colombia y Ecuador, donde se encontró un 50% de trabajos con efectos positivos en parámetros productivos, con probióticos naturales y de índole comercial la ganancia de peso vivo y el índice de conversión alimenticia obtuvo los mejores valores en estas 20 revisiones, también el cambio morfológico de vellosidades intestinales en cuyes en diferentes etapas.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Carcelén F. et al. (3) trabajaron en cuyes reproductores geniales, los siguientes probióticos, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* y *Bifidobacterium*, aislados del íleon y yeyuno de cuyes bebes, posteriormente aplicados por vía oral, a la vez uno de sus tratamientos incluía APC (antibiótico promotores de crecimiento), todos con suministro de dieta base, donde no se hallaron parámetros productivos diferenciados entre los tratamientos, pero sí evidenció resultados en la longitud y profundidad de las criptas en Lieberkühn del íleon de los animales tratados con los probióticos mencionados.

Moreno E. (7) en su investigación donde trabajó con el probiótico *Bacillus Amyloliquefaciens*, en cuyes machos de 17 días de vida aproximadamente, con solo dos tratamientos, grupo control y grupo experimental, ambos con dieta base, pudo hallar merito económico en los animales tratados con el probiótico, además hallo profundidad en las criptas de lieberkühn del yeyuno, mas no encontró diferencia significativa en sus cuatro parámetros productivos (conversión alimenticia, consumo de alimento, rendimiento de carcasa y

conversión alimenticia) concluyó que el probiótico a elección *Bacillus Amyloliquefaciens*, tiene una mejor función en el tratamiento para la microbiota intestinal del animal, previniendo el ingreso de enterobacterias.

Espinoza E. (18) en su investigación sobre el comportamiento productivo de cuyes machos, de 16 días de edad, divididos en 4 tratamientos, con diferentes dosis del probiótico *Saccharomyces*, con 6 repeticiones, obtuvo como resultados diferencia significativa en dos de sus tratamientos con probiótico, de las siguientes variables, índice de conversión alimenticia, y ganancia de peso periódica.

Ayme V. Lazo A. (19) En Tayacaja, trabajaron en 36 cuyes, destetados, distribuidos en un grupo testigo y 3 grupos con probióticos (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei* y *Saccharomyces cerevisiae*) en diferentes dosis, este fue aplicado como suministro en su balanceado, dieta diaria, durante 8 semanas, hallaron diferencias significativas en la ganancia de peso vivo e índice de conversión alimenticia, en uno de sus tratamientos, si se hallaron diferencias numéricas, pero estadísticamente no hallaron diferencias en sus otras variables.

Guevara J. et al. (20) su estudio implica cuyes destetados, organizados en cinco repeticiones, animales testigos, animales con simbiótico, animales con prebiótico, probiótico, animales con simbióticos, pero sin balanceado, solo dieta tradicional, en su comparativa se hallaron buenos parámetros productivos numéricamente, mas no halló una diferencia estadísticamente significativa.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El cuy.

Roedor herbívoro, monogástrico, de ciclos reproductivos cortos, prolífico, rústico, (10) es un animal adaptativo, su crianza en la producción, consiste en pastos y diversos insumos. (13) existe una clasificación para estos animales:

- Pelaje, lacio, roseta, erizado, largo que puede ser roseta o completamente lacio.
- Cuerpo, redondos y angulados
- Coloración, blancos, bayo, marrón, melánicos (plomo y negro).

- Ojos, negros y rojos, que pueden ser denominados albinos.

Los cuyes, son animales destinados a la producción, su crianza puede ser empírica como técnica, al ser una especie rústica, promueve su crianza masiva. La *CRIANZA FAMILIAR*, tradicional o empírica, no cuenta con ambientes e instalaciones, para la producción y reproducción de cuyes, la mortalidad es alta y si existe un ingreso de venta por unidad, pero generalmente su crianza se destina al autoconsumo. La *CRIANZA TÉCNICA*, enfocada en la producción cárnica, su planificación de áreas e instalaciones permite la mortalidad y reducción de morbilidad de los animales. (27)

2.2.2. Sistema digestivo

El cuy es un herbívoro por excelencia, monogástrico, cuenta con dos formas de digestión, la primera la enzimática y la microbiana que sucede en el ciego (11) una segunda digestión, conformado por cavidad oral, esófago, estomago, hígado, páncreas, vesícula biliar, intestino delgado, ciego, colon y recto.

2.2.3 Anatomía y fisiología digestiva

- a. **Boca**, cuenta con 20 piezas dentarias $I = 1/1$, $C = 0/0$, $PM = 1/1$, $M = 3/3$ (12), y tres glándulas, que forman la saliva, logrando la humedad del alimento para el paso al esófago.
- b. **Estómago**, piriforme, conformado el cardias, fundu, cuerpo y píloro, el estómago tiene la función netamente glandular, secreción del ácido clorhídrico,
- c. **Intestino delgado**, (conformado por duodeno, yeyuno e íleon) suceden tres actividades importantes para la digestión, secreción de jugos pancreáticos, que contribuyen a la degradación de ciertas enzimas, absorción de nutrientes que son enviados al torrente sanguíneos, e incentiva un peristaltismo hacia el intestino grueso, para que el alimento que no fue absorbido llegue al ciego. (21)

- d. **Intestino grueso**, la digestión en esta porción puede tardar de 8 a 30 horas, su variación es generalmente por la dieta. (21)
- e. **Ciego**, encargado de la síntesis de vitaminas, constituido por gran cantidad de haustras, aquí se clasifican las heces para la cecotrofia, tiene tres diferentes porciones, saco, cuerpo y apéndice, se contrae 10 a 15 veces (22) también constituido por microflora, encargada de la síntesis de la celulosa, esta microflora está conformado por estreptococos y endosporas, encargados de la fermentación de la fibra el ph del ciego es totalmente alcalino. La actividad enzimática, por proteasas, amilasas, ureasas y celulosas,

2.2.4 Fisiología digestiva

- a. **Ingestión**, el proceso de trituración, ingresa el alimento, inicia en la boca, principalmente para la reducción y lubricación del alimento, que pasará por el esófago, es una estructura muscular, larga, que conecta la boca con el estómago.
- b. **Absorción**, proteínas, grasas, carbohidratos, sales inorgánicas, agua y muchas vitaminas (10) para el crecimiento, mantenimiento y buena salud del animal, este proceso es realizado por, el estómago, intestino delgado (mayor absorción) y el ciego.
- c. **Digestión**, sucede en el estómago, con la segregación de ácidos clorhídrico, y enzimas digestivas que permiten la degradación del alimento a sustancias más simples, aminoácidos, ácidos grasos, glucosa (14) y existen una variedad de procesos químicos, físicos y biológicos, para poder ser absorbidos en su forma más simple. (22)
- d. **Fermentación post gástrica**, en el ciego se encuentra la flor bacteriana, donde el pasaje puede durar hasta 48 h, sucede la absorción de ácidos grasos, vitaminas, entre otros. (9)
- e. **Cecotrofia**, las heces ricas en nitrógeno son nuevamente ingeridas para ser lo mejor aprovechadas por las bacterias, y absorber la proteína que en un inicio fue desechada.

Tabla 2. Mecanismos de digestión

FÍSICO	QUÍMICO	BIOÓGICO
Humidificación	Ácido clorhídrico	Microbiota
Maceración	Sales Biliares	
Masticación	Bicarbonato	
Movimiento de mezcla	Enzimas	

Fuente: Ramón J. (22)

2.2.5 Morfometría digestiva

Evaluación de la forma y dimensión de las estructuras digestivas, medibles y variables.

- Sistema digestivo del cuy, la medición aproximadamente 2. 3m de la faringe al ano,
- Duodeno 10 cm
- Yeyuno 95 cm
- Íleon 10 cm
- Intestino grueso mide aproximadamente de 70 a 75 cm, el Ciego 10 a 15 cm

Vellosidades intestinales, estructura del intestino delgado, su principal función el catabolismo de aminoácidos, carbohidratos, y transformación de ácidos grasos volátiles, tienen tres importantes funciones, de absorción, renovación celular, y su sistema neuroendocrino. (31) Morfológicamente se describe que, si las microvellosidades son profundas, largas y anchas, disponen una mejor absorción de nutrientes, es variable por la dieta del animal, porque supone la renovación del tejido entérico, y mayor producción de mucus.

Tabla 3. Medidas de vellosidades del intestino delgado del cuy

PORCIÓN	LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD
<i>Duodeno mm</i>	0.6	0.129	0.28
<i>Yeyuno mm</i>	0.45	0.11	0.249
<i>Íleon mm</i>	0.24	0.12	0.19

Fuente: Carcelén C. et al (3)

Criptas de Lieberkühn, son parte del intestino delgado y colon, ubicadas específicamente en la capa de la mucosa (23) y conformada por dos principales tipos de células de Paneth y células madre pluripotenciales, esta última son las encargadas de la renovación celular para la formación de células de Paneth, caliciformes, enterocitos y entero endocrinas. Su medida para cuyes adultos es de 320 a 420 μm . (31)

2.2.6 Alimentación

Existen tres tipos de alimentación en la crianza de cuyes. Forraje, mixta y concentrado, se difieren por el uso exclusivo de forrajes, alimentación no suplementada, que carece de nutrientes que el animal por sí solo no puede sintetizar. (26) En la alimentación mixta, consta de forrajes y concentrados con aporte de vitamina c, en ocasiones por la ausencia de forraje, hace uso de granos, pellets, entre otros. Solo concentrado esta alimentación, aunque es ausente de agua, refiere una mayor producción y maduración de animales, la ración se estudia con el requerimiento del animal, proteína, energía, minerales, también se suple con vitamina c, y describen que el animal puede ganar entre 40 a 60 g al día. (27)

Requerimiento nutricional etapa de engorde

- a. Proteína, en forrajes, torta de soya, heno de alfalfa, gluten de maíz, leguminosas frescas 18 - 19%, la fuente más importante de proteína es la harina de soya, indispensable para la formación de masa muscular
- b. Fibra, Harina de heno de alfalfa 10%, retarda la digestión, para que cumpla con la absorción de los nutrientes.
- c. Energía, Melaza, polvillo de arroz, subproductos del trigo, 3000 a 3 100 kilocalorías/kg
- d. Vitamina C (fuente sintética) ácido ascórbico, no sintetizado por este animal es aplicado en su dieta balanceada, la dosis recomendada es de 1mg por 100 g. (26)
- e. Calcio 1 %
- f. Fósforo 0.7 %
- g. Agua, el agua no se suministra en todas las crías de este animal, en el caso que su crianza tuviera estas situaciones, como carecer de pastos, forraje verde, disponible al día, las condiciones climatológicas, y la ventilación de instalaciones, si la temperatura es alta, y es una condición de calor, el animal va a requerir agua todos los días, también cuando el pasto sea seco o maduro, y es de consumo diaria, el agua puede ser suministrada *ad libitum*. (11)

Tabla 4. Necesidades Nutricionales cuyes (cavia porcellus).

<i>CATEGORIA</i>	<i>CONCENTRADO</i>	<i>FORRAJE</i>	<i>AGUA</i>
<i>Gestación – lactancia</i>	<i>50 – 60 g/ día</i>	<i>200 – 250 g</i>	<i>100 ml /día</i>
<i>Inicio/Crecimiento/Engorde</i>	<i>20 – 30 g / día</i>	<i>150 – 200 g</i>	<i>80 ml /día</i>

Fuente: Montes T. (27)

2.2.7 Parámetros productivos

- **Peso vivo**, es la cantidad de masa que gana el animal, durante su etapa de recría, este dato puede ser obtenido en el destete, diariamente, y antes del beneficio de animal, principal indicador de la buena alimentación. Se relaciona con la precocidad del cuy

para aprovechar los nutrientes del alimento diario. (27) Para obtener el dato, se realiza la diferencia del peso final con el peso inicial, el animal puede adquirir un 25.3 % en una semana.

- **Carcasa**, el alimento convertido en peso, en masa muscular, grasa y otros; división del consumo de alimento, y el peso final. Se expresa en porcentaje y es la consecuencia del peso vivo al momento del beneficio. (26) el animal eviscerado, constituido por el músculo y esqueleto, también contenido por el corazón, riñón e hígado. (12)
- **Conversión alimenticia**, la conversión del alimento en peso vivo, se indica una conversión alimenticia, de 3 a 4 en un promedio de 2 a 3 meses (etapa de engorde, como un rango óptimo, reconociendo que el alimento es lo suficientemente nutritivo para el consumo del animal. Se halla dividiendo el alimento consumido entre la ganancia de peso. (13)

2.2.8 Hematología

La sangre es un líquido de transporte, encargado de movilizar nutrientes y sustancias, encargado del intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, eliminación de sustancias tóxicas, a través de hígado, riñón y pulmones; con sus componentes la función de inmunidad, homeostasis y sus procesos hormonales. (25)

2.2.8.1 Composición

- **Eritrocitos**, producidos en la médula ósea y fagocitados en el bazo, para posteriormente convertirse en bilis, los eritrocitos, forman la parte principal del volumen sanguíneo para la circulación, es importante porque está compuesto por hemoglobina, que es quien transporta el oxígeno en la célula. (24) Los eritrocitos en los cuyes (*Cavia porcellus*) son alargados, con un diámetro de 6.6 – 7.9 μm , microscópicamente evidencia anisocitosis y policromasia, en el conteo son relativamente bajos a diferencia de otros roedores de laboratorio. (25)

- **Leucocitos**, formados por la médula ósea, y se destruyen en el mismo lugar donde actúan, viajan para cumplir su función de protección y/o inmunidad. existe una clasificación:

Granulocitos, gránulos en el citoplasma.

- Neutrófilo, su principal función es la destrucción de bacterias que atacan el organismo, viajan y trabajan en la zona directa. En cuyes con un diámetro de 10 – 12 μm
- Eosinófilos, tienen un diámetro de 10 – 15 μm , más largos que los neutrófilos.
- Basófilo, medición normal 10 – 15 μm compuesto por histamina y heparina, junto a los eosinófilos su principal función es la vasoactiva. (25)

Agranulocitos, no presentan gránulos, son mononucleares,

- Linfocitos, diámetro de 9 - 12 μm son dos veces más largos, redondos, el núcleo ovalado y picnóticos. Su principal función es inmunitaria.
- Monocito, entre 15 - 20 μm , núcleo ovalado, con citoplasma azul grisáceo. Fagocitan y destruyen células viejas. Siempre en cantidades reducidas.

Plaqueta, diámetro de 2 - 3 μm , células bicóncavas planas, encargadas del control de hemorragias y activación de serotonina. (25)

Tabla 5. Valores Hematológicos en cuyes (*cavia porcellus*).

PARÁMETROS	MEDIA	RANGO
Glóbulos rojos (106/ul)	6	4 – 7
Hemoglobina (g/d)	14	11 – 17
Hematocrito (%)	40	33 – 45
Plaqueta	400	200 - 700
Leucocitos (103/ul)	10	7 – 14
Neutrófilos (células / mm³)	4 000	2 000 – 6 000
Linfocitos (células / mm³)	5 500	3 000 - 8 000

Fuente: Vidalon J. (25)

2.2.9. Probióticos

Microorganismos beneficiosos, que colonizan la microflora intestinal, para producir un cambio a favor del hospedero. (28) Los probióticos mantiene el equilibrio e la flora microbiana, mediante procesos de implantación y colonización, inhiben el paso de organismos patógenos, contribuye con 3 procesos importantes, el metabolismo de vitaminas y minerales, por su acción bacteriana, la salud, por la sobre producción de moco en el pasaje intestinal y la producción paramétrica. (29)

Mecanismos de acción

Ingestión de probiótico, o mezcla de probióticos, inicio de proliferación bacteriana, colonización en las paredes de todo el intestino, sobreproducción de moco, y secreción de ácido láctico, para posteriormente producir bacteriocinas, ácido graso volátiles de cadena corta.(30) La acidificación de las bacterias probióticas, logra la inhibición de la acción de bacterias nocivas, logrando que la absorción de nutriente y algunos lactobacilos el estímulo de inmunidad y producción de inmunoglobulinas. (28)

Uso en animales

Los probióticos utilizados como suministros en dietas diarias en animales de granja, cuyes, pollos, cerdos, truchas, entre otros. Cumple tres funciones naturales en la digestión intestinal del animal, bioterapéutico, bioprotector y bioprofiláctico, trabaja con dos mecanismos de acción, antagonismo y de toxinas, el primero por colonizar y adherir en todo el espacio intestinal, y la secreción de estas toxinas, la elaboración de inmunoglobulinas, y puede producir en el momento, la activación de mononucleares y linfocitos. (29)

- Inmunidad intestinal, el ingreso de bacterias patógenas al organismo del animal, son protegidos por las bacterias que habitan el intestino.
- Aprovechamiento de nutrientes, mediante el cambio morfométrico que se produce en las criptas de Lieberkühn y las vellosidades intestinales.
- Capacidad de inhibir la proliferación de bacterias patógenas.
- Sobre producción de flora, y sinergismo con bacterias habitantes.

Presentaciones, en tabletas, polvo, líquido, lácteos, cápsulas, entre otros.

Beneficios

- Sinergismos con bacterias habitantes, bloqueando enfermedades intestinales.
- Mejora los parámetros productivos, reduciendo costos de producción.
- Compatibles con otros aditivos alimenticios, como antibióticos promotores de crecimiento, ácidos grasos.

Tabla 6. Principales géneros y especies de probióticos.

GÉNEROS-ESPECIES	EFFECTOS
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	
<i>Bifidobacterium longum</i>	B6, B12, ácido fólico
<i>Bifidobacteria bifidum</i>	
<i>Bifidobacteria infantis</i>	
<i>Lactobacillus casei</i>	Regulación: niveles de triglicéridos y colesterol sanguíneos
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Absorción lactosa y estimulan la actividad biológica de péptidos,
<i>Streptococcus thermophilus</i>	aminoácidos libres, minerales, vitaminas y enzimas...
<i>Bifidobacteria animalis</i>	Potencian la acción de m.o. Intestinales beneficiosos

Fuente: Martínez M et al. (30)

2.3. Marco conceptual

- 2.3.1 **Probiótico.** - bacterias o conjunto de bacterias que benefician la flora intestinal, colonizan el intestino delgado, para mejorar la función digestiva, la absorción de nutrientes, y como profiláctico para enfermedades intestinales. (28)
- 2.3.2 **Prebiótico.** - son alimentos, generalmente vegetales, permiten el crecimiento y proliferación de bacterias beneficiosas para el intestino, estimula el crecimiento, proliferación y exclusión de patógenos. (29)
- 2.3.3 **Microflora.** - bacterias colectivas que habitan en el intestino, que pueden ser transitorias o autóctonas. Beneficiosas para la salud intestinal, generadoras de mucus.
- 2.3.4 **Cuy.** -especie híbrida de roedor, herbívoro, originario de Sudamérica (22) realizan la coprofagia, para para aprovechar los nutrientes que no se habían absorbido en el momento, su crianza puede ser tradicional para el autoconsumo, y tecnificada para la producción de carne y reproducción, con instalaciones de acuerdo con la comodidad del animal, su carne es altamente proteica entres unos 18 a 20 %. (10)
- 2.3.5 **Destete.** - etapa de producción, separación de la madre, comienzo del consumo de alimento sólido, cambio de poza a línea de engorde.
- 2.3.6 **Recría.** - animales de 15 días a más, tiene una duración de 7 a 8 semanas. (26)
- 2.3.7 **Galpón.** - instalación adecuada para la crianza de cuyes, para producción y reproducción.
- 2.3.8 **Conversión alimenticia.** - el alimento consumido convertido en el peso del animal, la relación de consumo de proteína y carbohidratos, convertidos en masa.
- 2.3.9 **Ganancia de peso vivo.** - parámetro productivo, para el cálculo de aumento de peso, al iniciar y finalizar la etapa de engorde, el animal vivo.
- 2.3.10 **Carcasa,** es el animal beneficiado, incluye tronco extremidades y cabeza, de órganos internos hígado y riñones.
- 2.3.11 **Lactobacillus spp.** -son bacterias largas, gran positivo, el ph en el que existen no debe ser menos de 4.5 hasta 6.5. Pueden crecer en sustancias fermentable, que liberan ácido láctico. Productoras de lectinas, que ayudan a la eliminación de bacterias patógenas. (29)

- 2.3.12 **Criptas de Lieberkühn.** - estructura del intestino, de la capa de la mucosa hasta la capa muscular, conformada de células, productoras de enzimas digestivas y bactericidas. (31)
- 2.3.13 **Eritrocitos,** serie roja de la sangre, células transportadoras de oxígeno, dan coloración a la sangre, índices bajos, darían estados de desnutrición.
- 2.3.14 **Leucocitos,** serie blancas, células que protegen y destruyen microorganismos que dañan, encargadas de la inflamación tisular, son neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos, monocitos, además se elevan en cuadros de estrés.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis alternativas e hipótesis nula.

3.1.1 Hipótesis general

H_a: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) tienen efecto sobre parámetros productivos, indicadores sanguíneos y la morfología intestinal en cuyes (*Cavia porcellus*).

H₀: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) no tienen efecto sobre parámetros productivos, indicadores sanguíneos y la morfología intestinal en cuyes (*Cavia porcellus*).

3.1.2 Hipótesis específica (s)

H_a: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) mejoran los parámetros productivos, en el índice de conversión alimenticia, ganancia de peso vivo y rendimiento de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*).

H₀: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) no mejoran los parámetros productivos, en el índice de conversión alimenticia, ganancia de peso vivo y rendimiento de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*).

H_a: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) generan cambios favorables en los indicadores sanguíneos en serie blanca, serie roja y plaquetas en cuyes (*Cavia porcellus*).

H₀: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) no generan cambios en los indicadores sanguíneos en serie roja y serie blanca en cuyes (*Cavia porcellus*).

H_a: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) modifican la morfología del duodeno, yeyuno e íleon en cuyes (*Cavia porcellus*).

H₀: Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) no modifican la morfología del duodeno, yeyuno e íleon en cuyes (*Cavia porcellus*).

3.3. Variables

3.3.1 Independiente

Los probióticos (*Lactobacillus spp.*)

3.3.2 Dependiente

- Ganancia de peso vivo
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Parámetros sanguíneos
- Morfología intestinal

Tabla 7. Operacionalización de variables

	VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ÍNDICE	TIPO	ESCALA	INSTRUMENTO	
Independiente	Probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>)	Microorganismos vivos beneficiosos para la salud intestinal. ²⁸	Unidades formadoras de colonia.	UFC en ml	CUANTITATIVA Continua	Razón	Jeringa	
	Dependientes	Parámetro Productivo	Ganancia de peso vivo	Peso ganado.	Numérico Gramos (g)	100 g a 400g	CUANTITATIVA discreta	Intervalo
Índice de Conversión alimenticia			Alimento consumido transformado en ganancia. ¹²	Numéricos gramos (g)	g/g	CUANTITATIVA Continua	Razón	Balanza
Rendimiento de carcasa			Peso ganado sobre el peso de carcasa. ¹³	Numérico Porcentaje (%)	%	CUANTITATIVA discreta	Intervalo	Balanza
Dependientes	Parámetro Sanguíneo	Células sanguíneas, serie blanca y serie roja. ²⁵	Leucocitos	Microlitro	d/l	CUANTITATIVA continua	Razón	Analizador hematológico
			Linfocitos	Microlitro	ul			
			Neutrófilos	Microlitro	ul			
			Monocitos	Microlitro	ul			
			Eritrocito	Microlitro	ul			
			Hematocrito	Porcentual	%			
			Hemoglobina	Decilitro	d/l			
	Plaquetas	Microlitro	ul					
	Morfología intestinal	Medición de morfométrica de la vellosidad del intestino. ³¹	Duodeno	micrómetros	µm	CUANTITATIVA Continua	Razón	Microscopio Aplicación-AmScope
			Yeyuno					
Íleon								

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO IV:

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

El método científico, la lógica de este proceso es generar y probar la teoría, “Los probióticos (*Lactobacillus spp.*) como aditivo alimenticio en cuyes, para lograr mejores índices productivos, cambios en la sangre y en la morfología del intestino delgado”, se aplicó en esta investigación para su realización, por ser confiable, analítico y basado en información previamente recolectada.

Deductivo, la base fundamental fue la teoría, se partió de lo general a lo particular, en esta investigación cuantitativa, aplicamos la información que adquirimos y posteriormente fuimos observando los resultados obtenidos. (5)

4.2. Tipo de investigación

De acuerdo con las características de esta investigación, es de tipo **Aplicada**, la teoría se aplicó a la experimentación para generar conocimiento, y resolver el problema que se planteó, **longitudinal**, a medida que sucedían los hechos se recolecto la información en un determinado periodo de tiempo. (6) La aplicación de probióticos en cuyes para medir parámetros en la producción, sangre y cambios en la morfología del intestino, se recolectarán datos al iniciar, diarios, semanales, y al finalizar el experimento.

4.3. Nivel de investigación

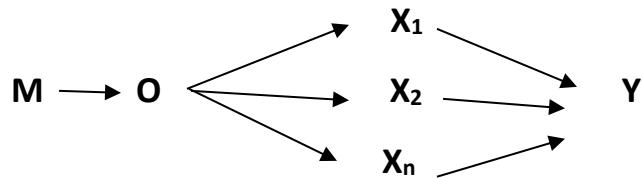
Es de nivel **Explicativo**, establecemos la causa y damos respuesta a este fenómeno, ¿Cuáles es el efecto del probiótico (*Lactobacillus spp*)? en los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal, determinamos el efecto que se produce, sea positivo

o negativo, también la relación de las variables, variable independiente “probiótico (*Lactobacillus spp.*)” en la dependiente “parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal” (117)

4.4. Diseño de investigación

Esta investigación es de diseño **experimental**, por su cualidad de manipular la variable independiente “probiótico (*Lactobacillus acidophilus*)” y medir las dependientes “ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, peso de carcasa, parámetros sanguíneos y morfología intestinal” (5) con un diseño preprueba - post prueba.

Diseño de la investigación:



Donde:

M: muestra

O: observación de muestra antes de tratamiento.

X: *tratamientos* X 1, X2, Xn diferentes dosis de probióticos (*Lactobacillus spp.*)

también:

Y: parámetros productivos, indicadores sanguíneos y morfología intestinal.

Tabla 8. Distribución de tratamientos experimentales

	N ° de animales	Dosis (vía oral)	Presentación <i>Lactobacillus spp. 30 x 10⁶ UFC en 1L</i>
T0	30	0 ml	-
T1	30	2 ml	<i>Lactobacillus spp. 6 x 10⁴ UFC</i>
T2	30	1 ml	<i>Lactobacillus spp. 3 x 10⁴ UFC</i>

4.5. Población y muestra

4.5.1 Población

La población está conformada por 300 cuyes de línea Perú del galpón “MANTARITO” ubicado en el distrito del Mantaro, provincia de Jauja, región Junín, lugar dedicado a la producción familiar/tecnificada de cuyes.

4.5.2 Muestra

La muestra, se ajusta al diseño completamente al azar, y a los principios de la estadística se seleccionaron casos con ciertas características específicas (5), cuyes machos, de 30 días de edad, de pesos que rodeen los 350 g a 400 g. Es decir 30 animales por tratamiento.

4.5.3 Criterios de inclusión

- Cuyes sanos
- Cuyes machos
- Cuyes en etapa de engorde
- Cuyes de 30 a 35 días
- Cuyes de rango de pesos entre 350 a 400 g

4.5.4 Criterios de exclusión

- Cuyes con signos de enfermedad
- Cuyes hembras en celo
- Cuyes gestantes/ para lactancia

- Cuyes de peso menor a 300 g
- Cuyes en destete

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.6.1. Observación

Es una técnica que permite recolectar datos observables, respecto a conducta y procesos que evidenciamos (5) datos importantes de los antecedentes encontrados sobre esta investigación, a la vez se utilizamos, fichas como instrumento para realizar registro de datos visibles, según el procedimiento; adicionalmente diferentes instrumentos de medición, para la recolección de muestras y equipos de laboratorio:

Tabla 9. Instrumentos y lugares para la recolección de datos por variables.

	DATO	LUGAR	INSTRUMENTO
Parámetros productivos	<ul style="list-style-type: none"> • Ganancia de peso vivo • ICA • Carcasa 	Galpón “MANTARITO”	<ul style="list-style-type: none"> ○ Balanza Ventus ○ Fichas ○ Registros
Parámetros Sanguíneos	<ul style="list-style-type: none"> • Serie Roja • Serie Blanca 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolección de muestras “MANTARITO” ▪ Análisis de sangre Laboratorio Medivet 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tubos con aditivos de EDTA ○ Analizador hematológico Wheisman
Morfología intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de Vellosidades 	Laboratorio Citobiolab	<ul style="list-style-type: none"> ○ Frascos para recolección de tejido. ○ Microtomo semiautomático Zeedo. ○ Estufa ESCO ○ Microscopio AmScope ○ Computadora DELL

*ICA: índice de conversión alimenticia.

Tabla 10. Ficha para recolección de datos en producción.

N° de animal	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	ICA	Peso carcasa	Rendimiento de carcasa
001						
002						
003						
004						

Tabla 11. Ficha para recolección de datos en sangre.

N° de animal	Serie blanca				Serie roja			
	NEU	LEU	LIN	MON	HTO	HGB	RBC	PLT
001								
002								
003								
004								

*NEU: neutrófilos, LIN: linfocitos, MON: monocitos HTO: hematocrito, HGB, hemoglobina, RBC: eritrocitos.

Tabla 12. Ficha para recolección de datos en morfología del intestino.

N° de animal	Intestino delgado					
	Duodeno		Yeyuno		Íleon	
	largo	Ancho	largo	Ancho	largo	Ancho
001						
002						
003						

Fuente: elaboración propia

Selección, Distribución e identificación

Se distribuyeron cuyes machos en etapa de engorde 30 días, que rodeen los 350 g a 400g de peso vivo, en grupos de 30 cuyes por tratamiento, con un total de 90 cuyes para la experimentación.

Tabla 13. Tratamiento de probióticos por grupo.

	Control <i>Forraje + balanceado</i>	T1 - <i>Forraje + balanceado + probiótico 2 ml</i>	T2- <i>Forraje + balanceado + probiótico 1 ml</i>
Nº de animales	30	30	30
Aplicación	diaria por 30 días		
Duración	35 días		

4.6.2 Técnica para obtención de datos

4.6.2.1 Procedimientos – Arreglo experimental

Se recolectaron cobayos en etapa de engorde, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, asignados al azar en 3 tratamientos con 30 repeticiones, 9 pozas, 10 animales por poza, después de 5 días de acostumbramiento, se realizó la aplicación de probióticos (*Lactobacillus spp*) por vía oral, en dosis única por día, durante 30 días, la dieta base fue entregada dos veces al día, incluyó pastos, balanceado, sales minerales y vitamina c.

PRE-MORTEN:

1. Mediante el uso de una balanza, se registró el peso inicial (primer día) y después de los 35 días se obtuvo el peso final del animal, para obtener datos de la ganancia de peso vivo. Fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

2. Con esta misma información realizamos ecuaciones para el hallazgo del índice de conversión alimenticias, consumo total de materia seca, (alimento recibido menos el alimento residual) entre la ganancia de peso. Fórmula:

CA= Consumo total de materia seca (g)

Ganancia total de peso vivo (g).

3. El animal ingreso a una ayuna de 12 horas
4. Se obtuvieron muestras de sangre, desinfectamos la zona de la yugular con alcohol, con agujas N°23 x 1 realizamos la venopunción yugular, recolectamos 0.5 ml en tubos con EDTA y procesamos en el analizador hematológico, recolectamos datos impresos.

POST MORTEN:

El animal fue beneficiado, desangrado, y posteriormente fue eviscerado.

1. Con una balanza se obtuvo el peso de carcasa (incluyo cabeza, órganos del tórax, hígado y riñones), hallamos el rendimiento de carcasa, de acuerdo con la siguiente formula, peso de carcasa, entre el peso final por 100:


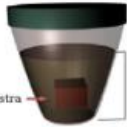
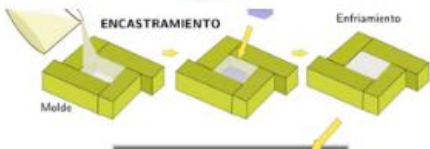

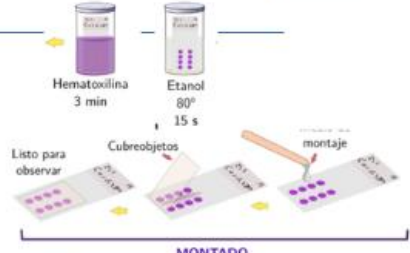

$$\frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{-----}} \times 100$$

peso final

2. Seleccionamos el órgano del intestino y los cortes específicos con ayuda de un bisturí, en tres diferentes secciones del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), se obtuvieron 3 cm de duodeno, yeyuno e íleon, para ser conservados en formol al 4% en envases recolectores de tejido, y posteriormente fueron enviados al laboratorio.
3. En el laboratorio, las muestras fueron **fijadas** en formol bufferado (al 10%) por 18h, se redujeron en porciones de 5 mm, para ser lavadas y deshidratadas en alcohol etílico (70%). Para los cortes histológicos, las muestras deshidratadas se aclaran en xilol, y se infiltraron en parafina, en una superficie de 4°C para que se solidifique, los procesos tardaron un promedio de 12 horas, pasar por un micrótopo semiautomático y se realizaron cortes de 4 µm. **Tinción**, fue necesario retirar la parafina por etanoles y posteriormente realizar la tinción en el portaobjeto, se sometió al calor, en una estufa a 60°C por una hora, posterior a eso, se tiño con hematoxilina y eosina.

4. Finalmente, hicimos uso de un microscopio con cámara integrada sincronizada a la aplicación Am Scope en computadora, para obtener microfotografías, se configuro en un aumento de 10 x en un espacio de 0.6 mm por 12 mm, se seleccionaron 5 microvellosidades y con una regla en mm hallamos las medidas de ancho y longitud de las microvellosidades, los datos fueron promediados y registrados.

Gráfico 1. Protocolo de laboratorio para obtención cortes histológicos de intestino.

PROCESO	PROCEDIMIENTO
1.OBTENCIÓN DEL TEJIDO	INTESTINO DELGADO <ul style="list-style-type: none"> • Cortes 3 cm de yeyuno, ileon y duodeno. • Limpiados con agua destilada • Conservados en formol al 4%. 
2. FIJACIÓN	MUESTRAS (tejido intestinal) <ul style="list-style-type: none"> • Fijadas en formol bufferado 10%/ 18h. 
3. INCLUSIÓN	MUESTRAS (tejido intestinal) <ul style="list-style-type: none"> • Xileno al 10 % (liquido intermediario). • Parafina integrado a 60° C en estufa. • Para la solidificación 4°.C/12h. 
4. CORTEs	MUESTRAS EN PARAFINA <ul style="list-style-type: none"> • Cortes de 4 µm en el micrótopo. 
5. TINCIÓN	SE RETIRA LA PARAFINA CON ETANOL <ul style="list-style-type: none"> • Se tiñe con hematoxilina y eosina por 3 min. • Aplicación del medio de montaje y secado de lámina. 
6. OBSERVACIÓN	VISTA DE LA LAMINA <ul style="list-style-type: none"> • Microscopio electrónico en 10 x. • En la computadora con la aplicación Am Scope. 

Fuente: elaboración propia

4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó un tipo de muestreo probabilístico al azar simple, modelo aditivo lineal, para el análisis estadístico se halló la diferencia de tratamientos por la prueba paramétrica ANOVA diseño balanceado con 0.05 de significancia, y para demostrar el mejor tratamiento se hizo uso de Duncan, el programa utilizado fue SAS V 8. Los datos iniciales fueron ordenados en Microsoft Excel. El modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- *Y_{ij} representa la observación o respuesta del j-ésimo individuo (o unidad experimental) en el i-ésimo nivel del factor.*
- *μ es la media general o promedio de todas las observaciones.*
- *T_i es el efecto o contribución del i-ésimo nivel del factor (también conocido como "tratamiento").*
- *E_{ij} es el error aleatorio asociado con la j-ésima observación en el i-ésimo nivel del factor.*

Las medias de cada tratamiento fueron contrastadas con la prueba de Duncan, a un alfa =0.05.

CAPÍTULO V:

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación de acuerdo con el objetivo planteado, determinar el efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) sobre las variables, parámetros productivos, parámetros hematológicos y morfología intestinal, en cuyes de engorde distribuidos en tres diferentes tratamientos, fueron los siguientes:

5.1 Evaluación del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en parámetros productivos en cuyes - ANOVA

Lo obtenido en la Tabla 14, los resultados en el peso inicial, fueron similares entre sí, sin diferencia estadística significativa, esto por ser necesario empezar con pesos semejantes en los cuyes seleccionados para los tratamientos de la investigación, por otro lado se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) en el peso final y la ganancia de peso vivo, donde la mejor tendencia fue en el T₁ con 376.50 y 547.33 respectivamente, así mismo sucedió en el rendimiento de carcasa donde también el T₁ obtuvo la mayor tendencia con diferencia estadística significaba ($p < 0.05$), y los T₀ y T₂ tuvieron resultados estadísticos semejantes entre sí.

En el índice de conversión alimenticia, se halló diferencia significativa, donde el valor menor es el resultado que favorece, por esto el T₁ con $3,783 \pm 0.05$ fue positivo para la investigación, diferente a los T₀ y T₂, se concluye que el T₁ (forraje + 2ml de probióticos) obtuvo los mejores resultados en los parámetros productivos en cuyes.

Tabla 14. El efecto de probióticos (*Lactobacillus* spp) en parámetro productivos en cuyes –

ANOVA

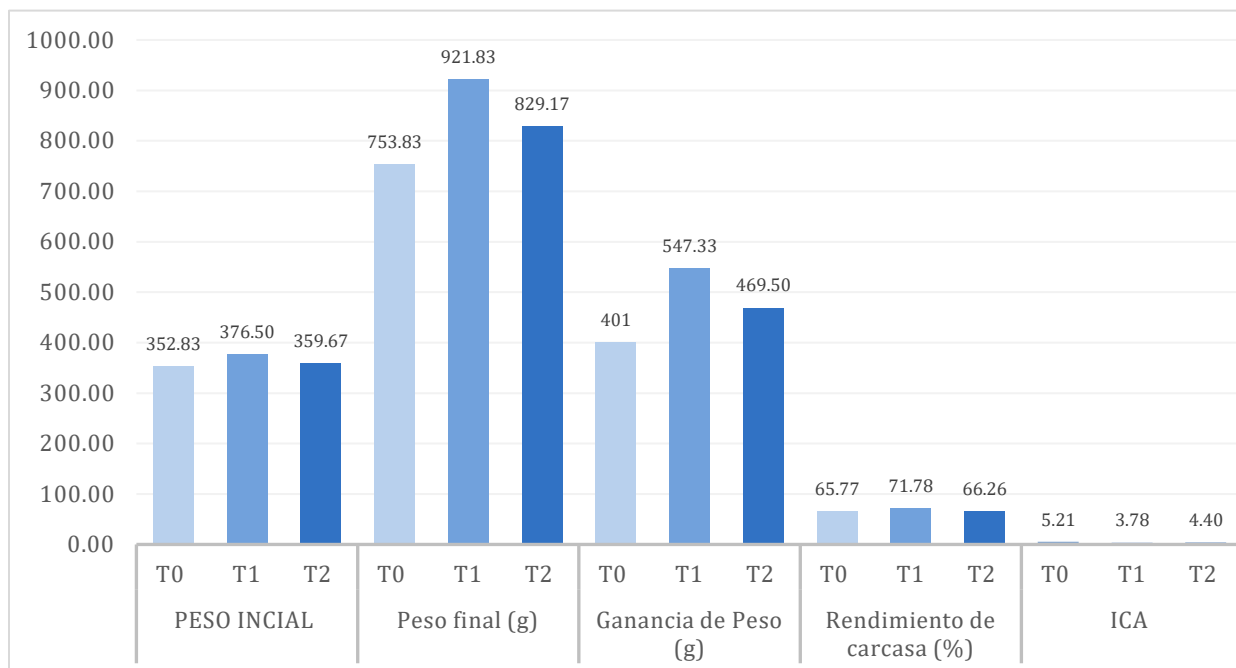
	T₀	Probióticos		P valor (<i>P</i> <0.05)
	Control	T₁ <i>2 ml</i>	T₂ <i>1 ml</i>	
Peso Inicial (g)	352.83 ± 39.65 ^a	376.50 ± 54.47 ^a	359.67 ± 43.19 ^a	> 0.1305
Peso final (g)	753.83 ± 86.76 ^c	921.83 ± 103.01 ^a	829.17 ± 82.90 ^b	< 0.0001
Ganancia de Peso (g)	401 ± 69.65 ^c	547.33 ± 83.19 ^a	469.50 ± 61.34 ^b	< 0.0001
Rendimiento de carcasa (%)	65.77 ± 0.17 ^b	71.78 ± 0.12 ^a	66.26 ± 0.11 ^b	< 0.0001
Índice de Conversión Alimenticia	5.21 ± 0.09 ^c	3.78 ± 0.05 ^a	4.4 ± 0.06 ^b	< 0.0001

¹ T: tratamiento; g: gramos

² los datos corresponden a medias y desviación estándar; se utilizó la prueba de Duncan, con 95% de confianza.

³ a, b, c letras diferentes por filas indica que hay diferencia estadística significativa (*P*<0.05)

Gráfico 2. El efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en parámetro productivos en cuyes.



En el gráfico 2, se describe el peso inicial en valores de 352.83g, 376.5g y 359.67g, que pertenecen a los tratamientos 0, 1 y 2, respectivamente, los valores pertenecen al peso del inicio de la experimentación; en el peso final el T₁ (forraje + balanceado + probiótico 2ml), obtuvo 921.83g, como valor más alto, el T₂ (forraje + balanceado + probiótico 1 ml) obtuvo 829.17g como valor medio, y el valor mínimo en el T₀ (forraje + balanceado) con 753.83g. El T₁ (forraje + balanceado + probiótico 2 ml) muestra mayor ganancia de peso con 547.33g, demostrando ser el más efectivo para promover el crecimiento; en el rendimiento de carcasa los T₀ (forraje + balanceado), y T₂ (forraje + balanceado + probiótico 1 ml) obtuvieron valores similares de 65.77% y 66.26%, respectivamente, el T₁ (forraje + balanceado + probiótico 2 ml) obtuvo 71.78% sugiriendo una mejor conversión de alimento en carne; el ICA del T₂ (forraje + balanceado + probiótico 1 ml), fue de 4.4, y del T₀, 5.21, demostrando una mayor eficiencia alimenticia el T₁ (forraje + balanceado + probiótico 2ml), que tiene un 3.78. Se considera el T₁ ser el más efectivo para mejorar los parámetros productivos, como ganancia de peso, rendimiento de carcasa e índice de conversión alimenticia.

5.2 Evaluación del efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) sobre indicadores sanguíneos en cuyes en ANOVA

Lo obtenido en la Tabla 15, los parámetros sanguíneos, **serie roja**, en el recuento de glóbulos rojos, hematocrito, y hemoglobina, se obtuvieron valores similares en los tres tratamientos, sin diferencia estadística significativa, en el caso de las plaquetas se hallaron valores diferentes numéricamente, en el T₂ se obtuvo resultados con mejor tendencia, mas no se halló una diferencia significativa, **serie blanca**, leucocitos, evidenciaron diferencia significativa, donde el T₀ predominó en valores bajo, así mismo sucedió en los valores de neutrófilos, se obtuvo diferencia estadística significativa donde los T₀ y T₁ obtuvieron valores bajos en comparación al T₂, los linfocitos no tuvieron resultados diferentes estadísticamente, pero numéricamente se evidencia una diferencia y en el caso de los monocitos si se halló diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), y resultados más bajos los obtuvieron el T₀ y T₁, con valores de 0.18 ± 0.12 y 0.21 ± 0.12 , respectivamente.

Tabla 15. El efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) en indicadores sanguíneos en cuyes
– ANOVA

		T₀ Control	Probióticos		Rango	P valor (<i>P</i> <0.05)
			T₁ 2 ml	T₂ 1 ml		
SERIE ROJA	Hematíes (ul)	6.12 ± 1.09 ^a	5.74 ± 1.36 ^a	6.12 ± 0.78 ^a	4 - 7	> 0.3346
	Hematocrito (%)	52.26 ± 6.45 ^a	52.98 ± 8.71 ^a	48.88 ± 7.64 ^a	33 - 55	> 0.0993
	Hemoglobina (g/dl)	18.16 ± 2.29 ^a	17.64 ± 4.03 ^a	18.50 ± 2.19 ^a	7 - 14	> 0.5208
	Plaquetas (ul)	358.17 ± 90.91 ^a	399.25 ± 128.02 ^{ab}	419.47 ± 75.98 ^b	200 - 700	> 0.0593
SERIE BLANCA	Leucocitos (ul)	3.29 ± 0.92 ^a	4.71 ± 2.85 ^b	6.61 ± 3.06 ^c	2 - 7	< 0.0001
	Neutrófilos (ul)	1.07 ± 0.34 ^a	1.24 ± 0.57 ^b	1.87 ± 1.63 ^b	1 - 2	< 0.0075
	Linfocitos (ul)	1.59 ± 0.76 ^a	4.65 ± 12.25 ^a	4.84 ± 1.31 ^a	2 - 6	> 0.1548
	Monocitos (ul)	0.18 ± 0.12 ^a	0.21 ± 0.12 ^{ab}	0.28 ± 0.16 ^b	0.1 - 0.2	< 0.0229

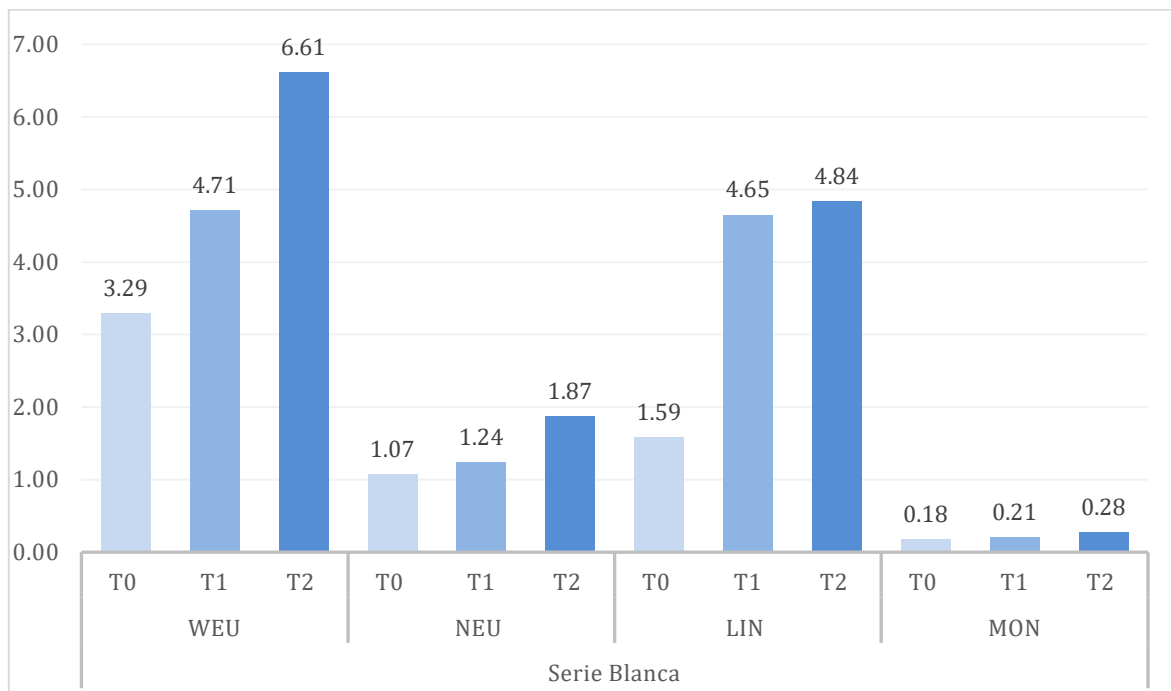
¹ T: son tratamiento; ul: unidades por litro, g/dl: gramos por decilitro.

² Los datos corresponden a medias y desviación estándar; comparación de tratamientos en Duncan, 95% de confianza.

³ a, b, c letras diferentes por filas indica que hay diferencia estadística significativa (*P*<0.05).

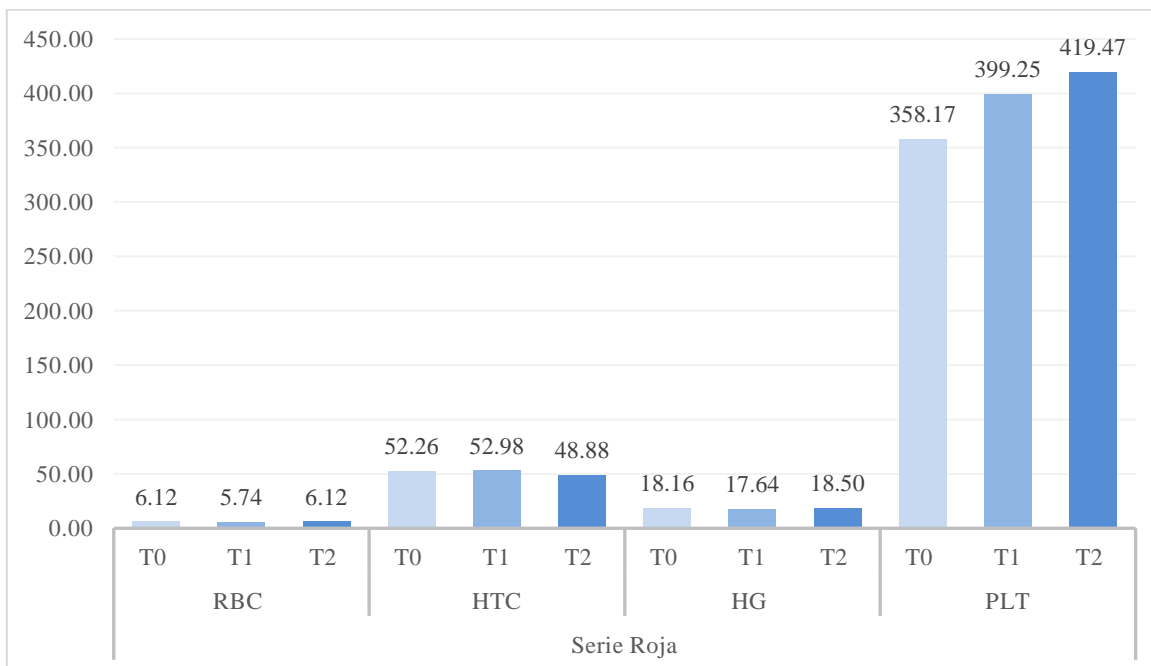
Fuente: rangos hematológicos Vidalon J. (25).

Gráfico 3. Efecto de probióticos (*Lactobacillus spp.*) en indicadores sanguíneos de serie blanca en cuyes.



El gráfico 3, WEU células blancas totales, muestra valores diferentes por tratamiento, el más alto se halló en el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) 6.61 ul, y los tratamientos 0 y 1 cercanos entre sí con 3.29 ul y 4.71 ul, respectivamente, NEU neutrófilos se evidencian valores semejantes entre sí, T₀ (*forraje + balanceado*) con 1.07ul, T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) con 1.24ul y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) con 1.59 ul; en LIN linfocitos, los valores más altos fueron en el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) con 4.65 ul y el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) 4.84 ul, lo que indica una mejor respuesta inmunológica en comparación al T₀ (*forraje + balanceado*) con 1.59 ul, MON monocitos, los tratamientos obtuvieron valores similares de 0.18 ul, 0.21 ul y 0.28ul en ese mismo orden. Los valores hematológicos en serie blanca obtenidos no se hallan fuera de los rangos normal, y los valores hallados en LIN linfocitos, refieren una mejor respuesta inmunológica en los tratamientos con probióticos T₁ y T₂.

Gráfico 4. Efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en indicadores sanguíneos de serie roja y plaquetas en cuyes.



En el gráfico 4, RBC conteo de glóbulos rojos, se observa una leve diferencia entre los tratamientos en el T₀ (*forraje + balanceado*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) con 6.12 ul y en el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) con 5.74 ul; HTC hematocrito los tratamientos T₀ (*forraje + balanceado*) y T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) muestran valores similares de 52 % y el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) muestra un valor de 48.88%, demostrando una ligera variación entre los tratamientos; similar se evidencia en la Hg hemoglobina, donde el valor menor fue en el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) con 17.64 g/dl y los tratamientos 0 y 2 mantuvieron sus valores en 18 g/dl. Las PLT plaquetas tienen un valor alto en el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) 419.47 ul el T₀ evidencia el valor menor con 358.17 ul, el valor medio fue en el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) con 399.25 ul. Los probióticos (*lactobacillus spp*) no parecen tener un impacto en serie roja, pero sugieren un efecto estimulante sobre la producción o actividad de plaquetas. La cantidad de células de la serie roja y plaquetas se mantienen en sus rangos normales.

5.3 Evaluación del efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en la morfología intestinal en cuyes en ANOVA

Lo obtenido en la Tabla 16, donde obtuvimos valores de tres porciones del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) el largo y ancho de las microvellosidades en los tres diferentes tratamientos, los resultados obtenidos en el **duodeno**, fueron similares, donde no se halló diferencia significativa ($p > 0.05$) en el largo y ancho de la microvellosidad del intestino, diferente de los valores obtenidos en el **yeyuno**, evidenciamos diferencia estadística significativa, donde los resultados del T₁ fueron diferentes del T₀ y T₂, estos últimos semejantes, en el ancho y el largo de las microvellosidades; en el **íleon** no se obtuvo diferencia significativa en los resultados del ancho de las microvellosidades, pero en el largo nuevamente el T₁ obtuvo evidente diferencia significativa ($p < 0.05$) respecto a los T₀ y T₂, estos dos tratamientos con valores semejantes.

Tabla 16. El efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en la morfología intestinal en cuyes – ANOVA

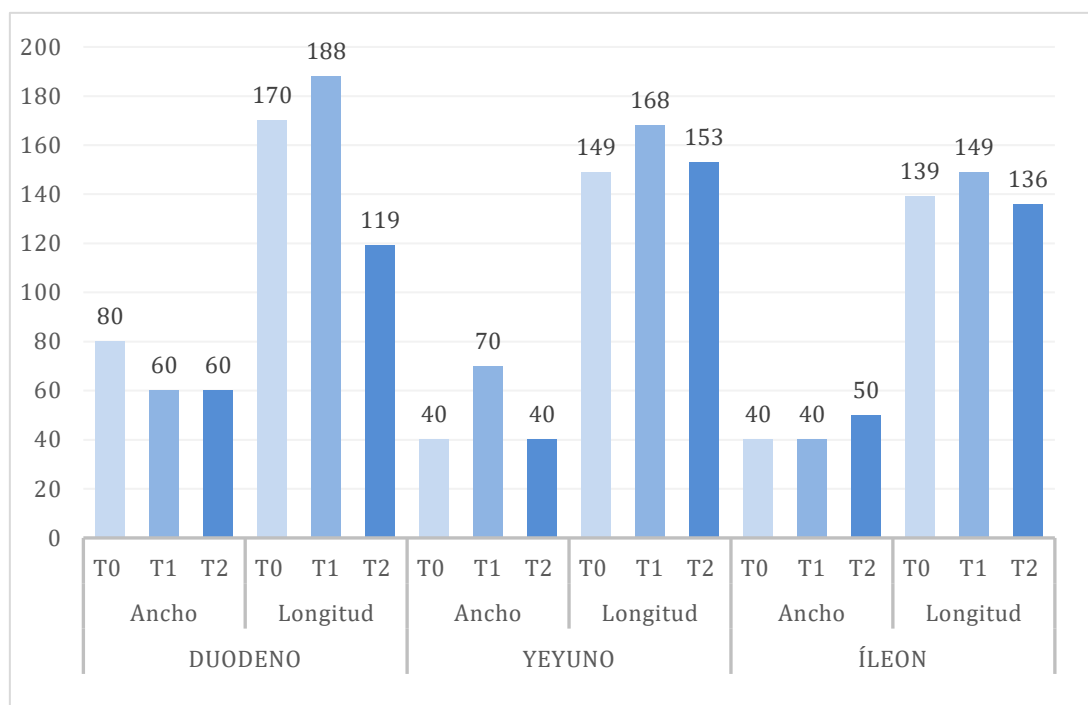
		T ₀	Probióticos		P valor (P<0.05)
		Control	T ₁ 2 ml	T ₂ 1 ml	
DUODENO	Ancho	80 ± 0.14 ^a	60 ± 0.01 ^a	60 ± 0.01 ^a	> 0.4467
	Long.	170 ± 0.18 ^a	188 ± 0.19 ^a	119 ± 1.53 ^a	> 0.4440
YEYUNO	Ancho	40 ± 0.0 ^b	70 ± 0.1 ^a	40 ± 0.01 ^b	< 0.0372
	Long.	149 ± 0.12 ^b	168 ± 0.16 ^a	153 ± 0.14 ^b	< 0.0001
ÍLEON	Ancho	40 ± 0.02 ^a	40 ± 0.01 ^a	50 ± 0.07 ^a	> 0.9459
	Long.	139 ± 0.1 ^b	149 ± 0.12 ^a	136 ± 0.1 ^b	< 0.0001

¹ T: tratamiento; μ m: micrometro

² Los datos corresponden a medias y desviación estándar, se utilizó la prueba de Duncan, con 95% de confianza.

⁴ a, b, c letras diferentes por filas indica que hay diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), prueba de Duncan.

Gráfico 5. Efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en la morfología intestinal en cuyes.



En el gráfico 4, se muestra que en el **duodeno**, específicamente en el ancho el tratamiento control, T₀ (*forraje + balanceado*) muestra el valor más alto con 80 µm, y los tratamientos con probióticos, T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) y T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) tienen un valor de 60 µm, en la longitud del duodeno se evidencia resultados variables en el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) 188 µm, mayor que en T₀ de 170 µm y T₂ que muestran 119 µm, en el ancho del **yeyuno** T₁ muestra un valor de 70 µm, mientras que los T₀ y T₂ tienen un valor de 40 µm, y en el largo se muestra el T₁ (168 µm) mayor que los otros dos tratamientos T₀ (149 µm) y T₂ (153 µm); el ancho del **íleon** muestra con valor más alto al T₂ con 50 µm y en los otros dos tratamientos tienen un ancho de 40 µm, en el largo del íleon se diferencian mínimamente entre los tres tratamientos 139 µm, 149 µm, 136 µm, los T₀, T₁ y T₂ respectivamente. El T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2 ml*) y el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1 ml*) valores altos en la longitud del duodeno, yeyuno e íleon, sugieren una posible mejor absorción de nutrientes y en el ancho los valores se muestran menores en el duodeno e íleon en los tratamientos con probióticos (*lactobacillus spp*), puede indicar un cambio estructural adaptativo, y que los probióticos tienen una especial influencia en la longitud de las vellosidades del intestino delgado.

5.4 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.4.1 Contrastación de la hipótesis específica del efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en parámetros productivos en cuyes en etapa de engorde.

Se aplicó la prueba ANOVA de diseño balanceado para los tratamientos de grupo control T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Las hipótesis planteadas según parámetro son:

A. Peso Inicial

H₀: No existe diferencia significativa entre el peso inicial de las medias del grupo control y tratamientos experimentales (M₁=M₂=M₃).

H_a: Las medias del peso inicial de los tres tratamientos son diferentes (M₁≠ M₂ ≠ M₃).

La tabla 17 muestra que no existe diferencia significativa entre los pesos iniciales del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.1305 > 0,05$, acepta la H₀.

Tabla 17. Resultados en ANOVA para el peso inicial.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	8901.6667	4450.8333	2.08	0.1305
Residuo	87	185738.3333	2134.9234		
Total	89	194640.0000			

B. Peso Final

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias del peso final en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

H_a: Las medias del peso final de los tres tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

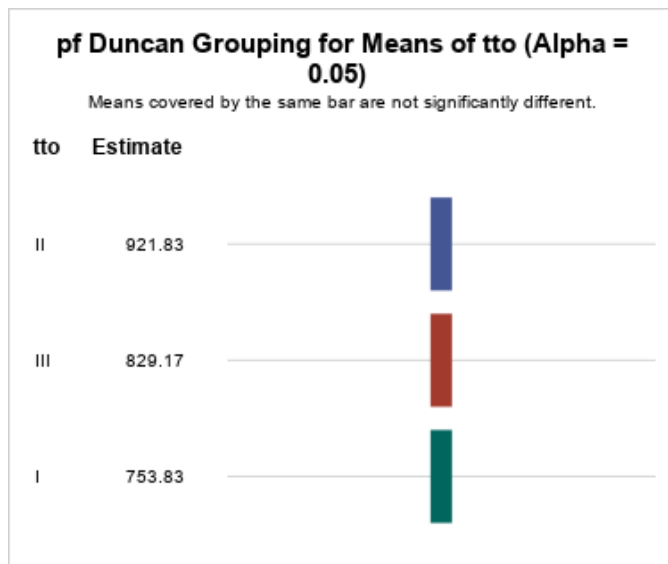
La tabla 18 muestra que existe diferencia significativa entre los pesos iniciales del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 18. Resultados en ANOVA para el peso final.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	424862.222	212431.111	25.48	<.0001
Residuo	87	725312.500	8336.925		
Total	89	1150174.722			

Dado que existen factores o interacciones que tienen un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 5 se halla diferencia entre los tres tratamientos descritos de la siguiente manera: **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*)y **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*).

Gráfico 6. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp.*) del peso final en cuyes



C. Ganancia de peso

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de la ganancia de peso en el grupo control y tratamientos experimentales ($M1=M2=M3$).

Ha: Las medias de la ganancia de peso en los tres tratamientos son diferentes ($M1 \neq M2 \neq M3$).

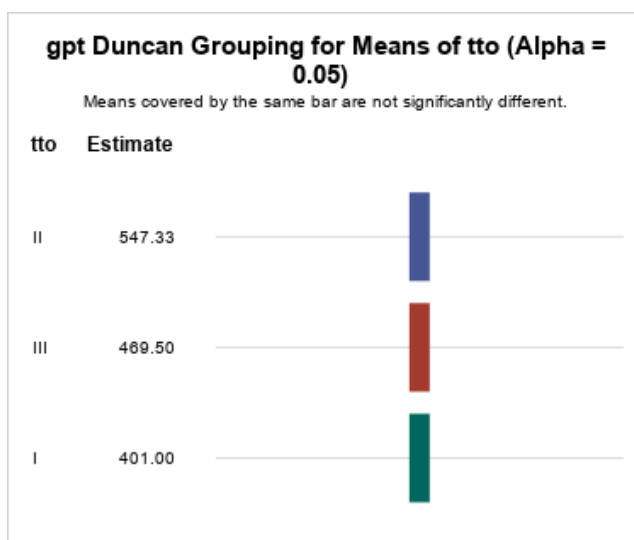
La tabla 19 muestra que existe diferencia significativa entre los pesos iniciales del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 19. Resultados de ANOVA para la ganancia de peso.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	321637.2222	160818.6111	31.06	<.0001
Residuo	87	450474.1667	5177.8640		
Total	89	772111.3889			

Dado que existen factores o interacciones que tienen un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 6 se halla diferencia entre los tres tratamientos, en el grafico identificados de la siguiente manera: **I**, grupo control o T_0 (*forraje + balanceado*) , **II** el T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*)y **III** el T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*).

Gráfico 7. Prueba de múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) de la ganancia de peso en cuyes.



D. Rendimiento de carcasa

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias del rendimiento de carcasa en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

H_a: Las medias del rendimiento de carcasa en los tres tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

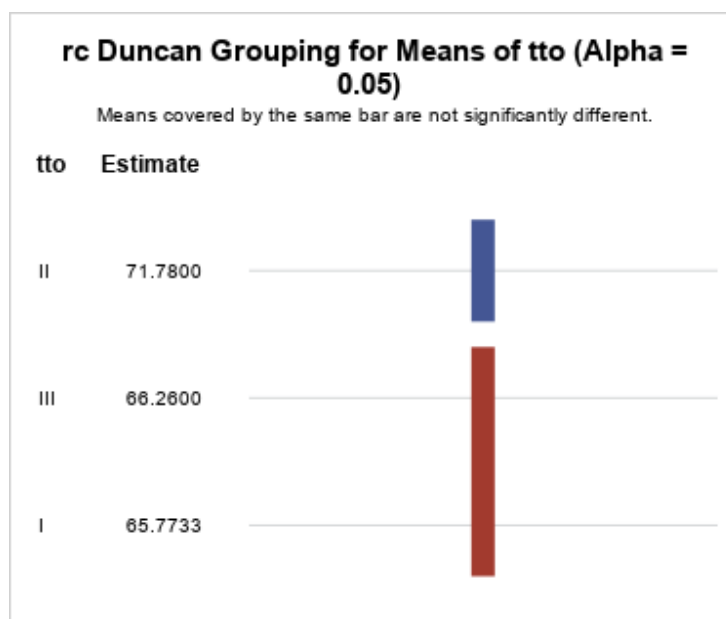
La tabla 20 muestra que existe diferencia significativa entre el rendimiento de carcasa del T_0 (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H_0 .

Tabla 20. Resultados de ANOVA para el rendimiento de carcasa.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	667.872889	333.936444	10.73	<.0001
Residuo	87	2707.298667	31.118375		
Total	89	3375.171556			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 7 se halla diferencia entre los tratamientos descritos de la siguiente manera: **II**/T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) es diferentes del **I**/T₀ (*forraje + balanceado*) y **III**/ el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) los dos últimos similares entre sí.

Gráfico 8. Prueba de múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) del rendimiento de carcasa en cuyes.



E. Índice de conversión alimenticia

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias del índice de conversión alimenticia en el grupo control y tratamientos experimentales (M1=M2=M3).

H_a: Las medias del índice de conversión alimenticia en los tres tratamientos son diferentes (M1≠ M2 ≠ M3).

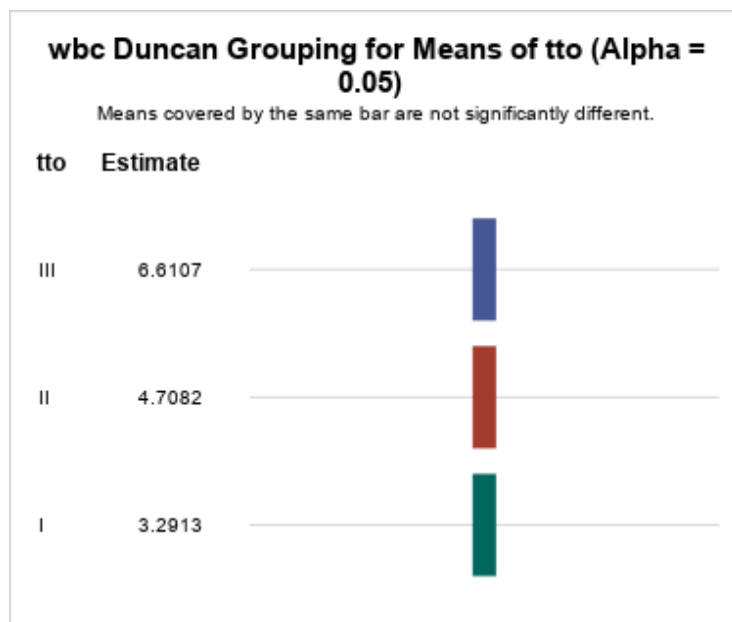
La tabla 21 muestra que existe diferencia significativa entre el rendimiento de carcasa del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 21. Resultados en ANOVA para el índice de conversión alimenticia.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.30866889	0.15433444	30.98	<.0001
Residuo	87	0.43336333	0.00498119		
Total	89	0.74203222			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 8 se halla diferencia entre los tres tratamientos descritos de la siguiente manera: **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*)y **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*).

Gráfico 9. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en el índice de conversión alimenticia en cuyes.



5.4.2 Contrastación de la hipótesis específica del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en los indicadores sanguíneos en cuyes en etapa de engorde.

Se aplicó la prueba ANOVA de diseño balanceado para los tratamientos de grupo control T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Las hipótesis planteadas según indicadores sanguíneos son:

SERIE BLANCA

A. Leucocitos

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias de leucocitos en el grupo control y tratamientos experimentales (M₁=M₂=M₃).

H_a: Las medias de leucocitos en los tratamientos son diferentes (M₁≠ M₂ ≠ M₃).

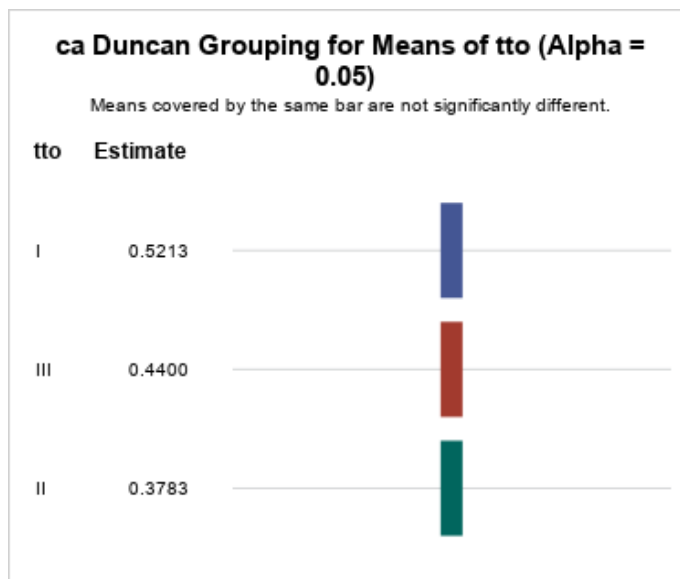
La tabla 22 muestra que existe diferencia significativa entre leucocitos del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 22. Resultados en ANOVA para leucocitos.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	166.3949185	83.1974592	13.31	<.0001
Residuo	85	531.4229440	6.2520346		
Total	87	697.8178625			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 9 se halla diferencia entre los tres tratamientos descritos de la siguiente manera: **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*)y **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*).

Gráfico 10. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*Lactobacillus* spp) en leucocitos en cuyes.



B. Linfocitos

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de linfocitos en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias de linfocitos en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 23 muestra que existe diferencia significativa entre linfocitos del T_0 (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.154 > 0,05$, rechaza la H_0 .

Tabla 23. Resultados en ANOVA para linfocitos.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	198.005962	99.002981	1.91	0.1548
Residuo	85	4413.061010	51.918365		
Total	87	4611.066972			

C. Neutrófilos

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de neutrófilos en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias de neutrófilos en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 24 muestra que existe diferencia significativa entre neutrófilos del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, acepta la H₀.

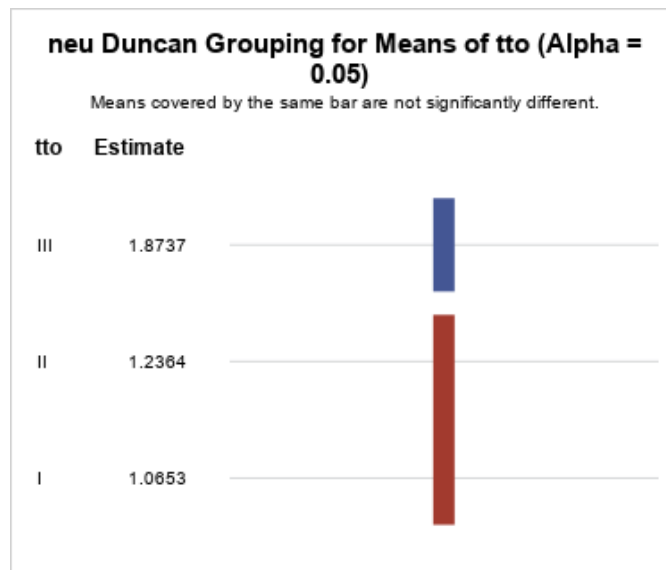
Tabla 24. Resultados en ANOVA para neutrófilos.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	10.83810358	5.41905179	5.18	0.0075
Residuo	85	88.90288619	1.04591631		
Total	87	99.74098977			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 10 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) diferente de los tratamientos **I**, grupo control o T₀ (*forraje +*

balanceado) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), los dos últimos similares entre sí.

Gráfico 11. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en



neutrófilos en cuyes.

D. Monocitos

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias de monocitos en el grupo control y tratamientos experimentales (M₁=M₂=M₃).

H_a: Las medias de monocitos en los tratamientos son diferentes (M₁≠ M₂ ≠ M₃).

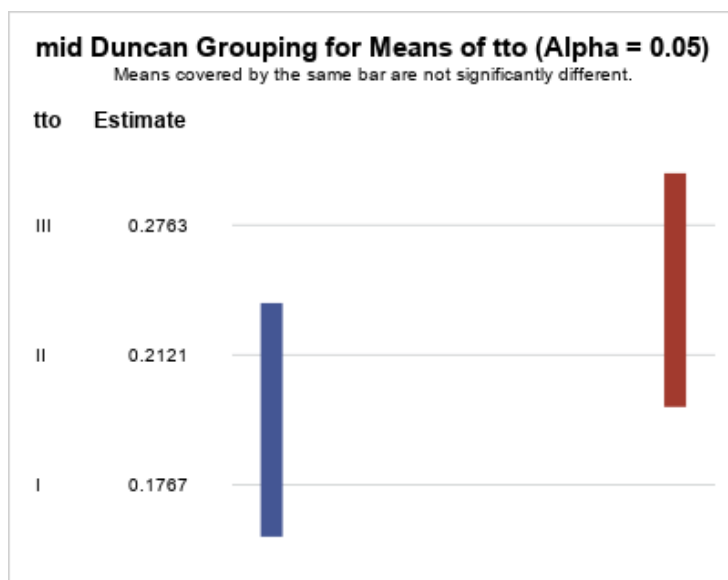
La tabla 25 muestra que existe diferencia significativa entre monocitos del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0229 > 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 25. Los resultados en ANOVA para monocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.15293683	0.07646841	3.95	0.0229
Residuo	85	1.64503476	0.01935335		
Total	87	1.79797159			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 11 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) similar al tratamiento **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), y el **II** similar al tratamiento **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*).

Gráfico 12. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp.*) en monocitos en cuyes.



SERIE ROJA

E. Eritrocitos

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de eritrocitos en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias de eritrocitos en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 26 muestra que existe diferencia significativa entre monocitos del T_0 (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.3346 > 0,05$, acepta la H_0 .

Tabla 26. Resultados en ANOVA para eritrocitos.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	2.7375877	1.3687938	1.11	0.3346
Residuo	85	104.9192567	1.2343442		
Total	87	107.6568443			

F. Hemoglobina

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de hemoglobina en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias de hemoglobina en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 27 muestra que existe diferencia significativa entre la hemoglobina del T_0 (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.5208 > 0,05$, acepta la H_0 .

Tabla 27. Resultados en ANOVA para hemoglobina.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	10.9301310	5.4650655	0.66	0.5208
Residuo	85	706.6261190	8.3132485		
Total	87	717.5562500			

G. Hematocrito

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias del hematocrito en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias del hematocrito en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 28 muestra que existe diferencia significativa entre el hematocrito del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0993 > 0,05$, acepta la H₀.

Tabla 28. Resultados en ANOVA para hematocrito.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	281.375108	140.687554	2.37	0.0993
Residuo	85	5037.576464	59.265605		
Total	87	5318.951572			

F. Plaqueta

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias de plaquetas en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias de plaquetas en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

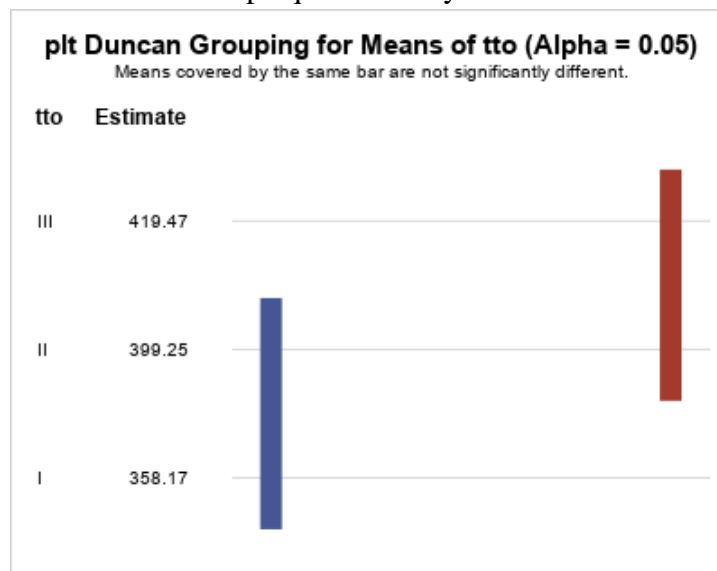
La tabla 29 muestra que existe diferencia significativa entre las plaquetas del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0593 > 0,05$, acepta la H₀.

Tabla 29. Resultados en ANOVA para plaquetas.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	58443.4803	29221.7402	2.92	0.0593
Residuo	85	850210.8833	10002.4810		
Total	87	908654.3636			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 11 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) similar al tratamiento **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), y el **II** similar al tratamiento **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*).

Gráfico 13. Prueba múltiple rangos del efecto de probioticos (*lactobacillus spp.*) en plaquetas en cuyes.



5.4.2 Contrastación de la hipótesis específica del efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en la morfología intestinal en cuyes en etapa de engorde.

Se aplicó la prueba ANOVA de diseño balanceado para los tratamientos de grupo control T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Las hipótesis planteadas según la morfología intestinal son:

A. Largo del yeyuno

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias del largo del yeyuno en el grupo control y tratamientos experimentales (M₁=M₂=M₃).

H_a: Las medias del largo del yeyuno en los tratamientos son diferentes (M₁≠ M₂ ≠ M₃).

La tabla 30 muestra que existe diferencia significativa entre el largo del yeyuno del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

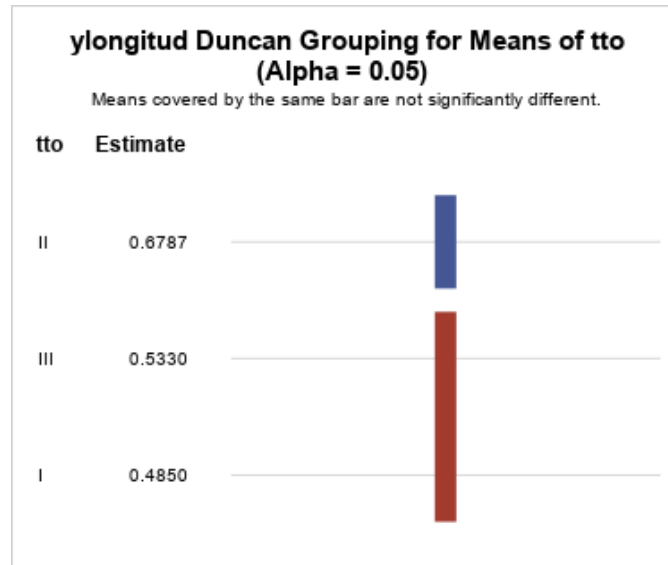
Tabla 30. Resultados en ANOVA para largo del yeyuno.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.61052180	0.30526090	15.32	<.0001
Residuo	57	1.73406460	0.01993178		
Total	59	2.34458640			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el gráfico 10 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: , **II** el T₁ (*forraje +*

balanceado + probiótico 2ml), diferente del tratamiento **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) y **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*), **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), los dos últimos similares entre sí.

Gráfico 14. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*Lactobacillus spp*) en el largo del yeyuno en cuyes.



B. Ancho del yeyuno

H₀: No existe diferencia significativa entre las medias del ancho del yeyuno en el grupo control y tratamientos experimentales (M₁=M₂=M₃).

H_a: Las medias del ancho del yeyuno en los tratamientos son diferentes (M₁≠ M₂ ≠ M₃).

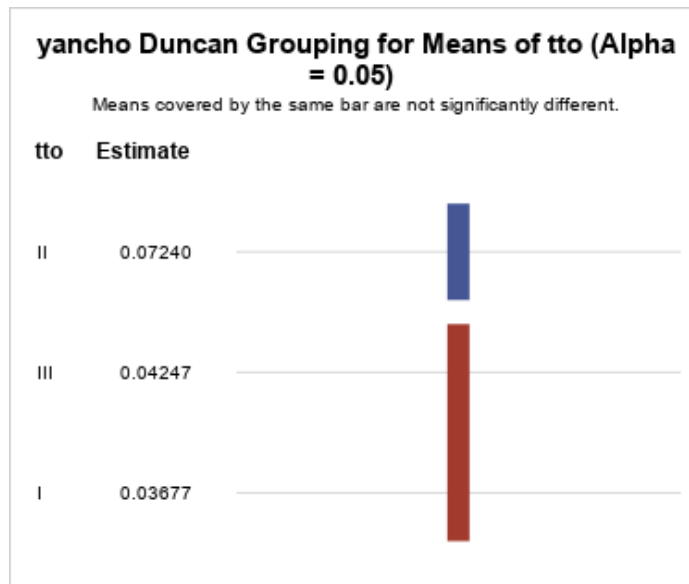
La tabla 31 muestra que existe diferencia significativa entre el ancho del yeyuno del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0372 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 31. Resultados en ANOVA para ancho del yeyuno.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.02198229	0.01099114	3.42	0.0372
Residuo	57	0.27964003	0.00321425		
Total	59	0.30162232			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 10 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), diferente del tratamiento **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) y **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), los dos últimos similares entre sí.

Gráfico 15. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en el ancho del yeyuno en cuyes.



C. Largo del Íleon

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias del largo del íleon en el grupo control y tratamientos experimentales ($M1=M2=M3$).

Ha: Las medias del largo del íleon en los tratamientos son diferentes ($M1 \neq M2 \neq M3$).

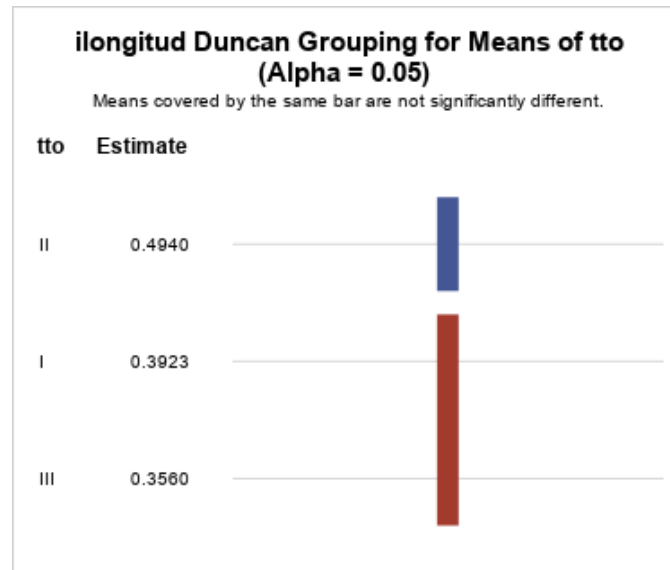
La tabla 32 muestra que existe diferencia significativa entre el largo del íleon del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.0 < 0,05$, rechaza la H₀.

Tabla 32. Resultados en ANOVA para largo del íleon.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.30700222	0.15350111	12.90	<.0001
Residuo	57	1.03517667	0.01189858		
Total	59	1.34217889			

Dado que existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo, utilizamos DUNCAN como prueba de comparación múltiple, para identificar específicamente los tratamientos diferentes entre sí. $\alpha = 0,05$ en el grafico 10 se halla diferencia entre tratamientos descritos de la siguiente manera: , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), diferente del tratamiento **III** el T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*) y **I**, grupo control o T₀ (*forraje + balanceado*) , **II** el T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*), los dos últimos similares entre sí.

Gráfico 16. Prueba múltiple rangos del efecto de probióticos (*lactobacillus spp*) en largo del íleon en cuyes.



D. Ancho del íleon

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias del ancho del íleon en el grupo control y tratamientos experimentales ($M1=M2=M3$).

Ha: Las medias del ancho del íleon en los tratamientos son diferentes ($M1 \neq M2 \neq M3$).

La tabla 33 muestra que existe diferencia significativa entre el ancho del íleon del T_0 (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T_1 (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T_2 (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.9459 > 0,05$, acepta la H_0 .

Tabla 33. Resultados en ANOVA para ancho del íleon.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.00018667	0.00009333	0.06	0.9459
Residuo	57	0.14590333	0.00167705		
Total	59	0.14609000			

E. Largo del duodeno

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias del largo del duodeno en el grupo control y tratamientos experimentales ($M_1=M_2=M_3$).

Ha: Las medias del largo del duodeno en los tratamientos son diferentes ($M_1 \neq M_2 \neq M_3$).

La tabla 34 muestra que existe diferencia significativa entre el largo del duodeno del T₀ (*forraje + balanceado*) y los tratamientos experimentales T₁ (*forraje + balanceado + probiótico 2ml*) y T₂ (*forraje + balanceado + probiótico 1ml*). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.444 > 0,05$, acepta la Ho.

Tabla 34. Resultados en ANOVA para largo del duodeno.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	1.31744889	0.65872444	0.82	0.4440
Residuo	57	69.91761333	0.80365073		
Total	59	71.23506222			

F. Ancho del duodeno

Ho: No existe diferencia significativa entre las medias del ancho del duodeno en el grupo control y tratamientos experimentales ($M1=M2=M3$).

Ha: Las medias del ancho del duodeno en los tratamientos son diferentes ($M1 \neq M2 \neq M3$).

La tabla 35 muestra que existe diferencia significativa entre el largo del duodeno del T0 (forraje + balanceado) y los tratamientos experimentales T1 (forraje + balanceado + probiótico 2ml) y T2 (forraje + balanceado + probiótico 1ml). Con un nivel de confianza al 95% se determinó el valor $p = 0.4467 > 0,05$, acepta la H0.

Tabla 35. Resultados en ANOVA para el ancho del duodeno.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.01044222	0.00522111	0.81	0.4467
Residuo	57	0.55848667	0.00641939		
Total	59	0.56892889			

CAPÍTULO VI:

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Parámetros productivos

6.1.1. Peso final/Ganancia de peso

Los resultados, se aprecia que la mayor ganancia se presentó en el T1 suplementado con 2 ml *Lactobacillus spp*, a los 35 días de experimentación con 547.33 g, se halló diferencia significativa respecto al grupo control y el tratamiento con 1ml de probiótico, que tuvieron resultados similares entre si, **Mamani K. (4)** probó el producto comercial Bac plus (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus Acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium bífida*, *Pediococo acidilactici*) en etapa de lactancia, obtuvo diferencia significativa, con una ganancia de 267.81g con una aplicación de 10 días, la diferencia se explica por la edad, trabajamos con cuyes en etapa de engorde y el tiempo de aplicación fue superior, los resultados publicados por **Jurado G. et al (35)** fueron una ganancia de 484.1 g sin diferencia significativa con sus otros tratamientos, el realizó una aplicación de 45 días a cuyes destetados con *Lactobacillus plantarum*, **Camacho J. (34)** también halló una diferencia estadística significativa en tu tratamiento con 25g de probióticos, su aplicación fue en polvo, similar al trabajo de **Ayme V. (19)** donde sus resultados fueron positivos a las 8 semanas de tratamiento, alcanzando un peso comercial óptimo, similar al tiempo de tratamiento que se realizó en la investigación, esto puede deberse a que uno de los probióticos de *Lactobacillus acidophilus* fue aplicado en su mezcla probiótica, por otro lado **Moreno E. (7)** no halló diferencia significativa, con 44 días de experimentación, trabajo en cuyes destetados, lo que se presume en los resultados de estas investigaciones, es que la edad y tiempo de experimentación pueden variar en el resultados de la ganancia de peso, así mismo el probiótico fue diferente en todas las publicaciones.

6.1.2 Rendimiento de carcasa

El rendimiento de carcasa fue de 71.78 en el t1 y de 66% en el grupo control, se encontró una diferencia estadística, similar a **Ayme V (19)** utilizo probióticos de *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *saccharomyces cerevisiae*, obtuvo diferencia estadística significativa, en el rendimiento de carcasa, en su T2 (100ml) con 73.8% similar a **Moreno E. (7)** que no hallo diferencia significativa respecto a su grupo control, pero obtuvo un valor de 71.85% semejante a nuestro resultado, su aplicación fue de 45 días y utilizo un probiótico (*Bacillus amyloliquefaciens*) diferente al de la investigación. **Guevara J. et al. (20)** que trabajo con *Lactobacillus* por 42 días de cuyes de 30 días, hallo un rendimiento de carcasa de 65.9 %, no muy lejano de los resultados ya mencionados por los otros autores, estas similitudes pueden responder a la especie, los tiempos y formas similares de aplicación.

6.1.3 Índice de conversión alimenticia

Mamani K.(4) obtuvo 2.74 de ICA, en su tratamiento con 1.5g de Bac plus, en esta investigación se halló el índice de conversión alimenticia con diferencia estadística de T1 3.78 y en el T2 de 4.4, **Camacho J. (34)** no hallo diferencia significativa pero encontró 6.1 de ICA en su grupo control, siendo el mejor valor, Guevara J. et al. (20) en su tratamiento con un *Lactobacillus* por 42 días un ICA de 4.6 no muy lejos de nuestros resultados así mismo le sucedió a **Jurado G. et al (35)** con 4.2 en su mejor tratamiento, los tiempos de experimentación fueron similares las publicación mencionadas en un rango de 35 a 45 días, **Barrera D. (17)** que hizo un estudio colectivo, en 10 días, de investigaciones que aplicaban probióticos, ya sea en mezcla o como microorganismos únicos, concluyo que los probióticos *Lactobacillus acidophilus*, *saccharomyces*, generan buenos parámetros productivos, sobre todo en la ganancia de peso vivo y la conversión alimenticia, además se encontró crecimiento en las vellosidades intestinales en cuyes.

6.1.4 Hematología

Los *Lactobacillus spp.* efectuaron cambios en la hematología de los cuyes, los resultados hematológicos presentaron diferencia estadística en serie blanca en leucocitos, neutrófilos y en monocitos, aunque estos valores elevados podrían representar síntomas de infección, débil acción del probiótico, entre otros, todos los valores resultaron dentro del rango normal en todos los tratamientos, **Jurado G. et al (35)** que utilizó *Lactobacillus plantarum* describió que obtuvo leucocitos por debajo de sus valores normales con 3.7 ul ; en el caso de linfocitos se obtuvo un valor de 4.8 ul en el T2 suplementado con 1 ml de probiótico, con una diferencia numérica entre los otros tratamientos, otros autores no hallaron significancia en este indicador, la plaquetas fueron de 419 ul similar a **Jurado H. et al. (33)** halló un valor de 410ul el utilizó *Lactobacillus casei*, estos resultados fueron diferentes de **Jurado G. et al (35)** que halló valores entre 157 – 163 ul en sus tratamientos con probióticos, explicando que el tipo de probiótico que utilizó reacciona así en estas células, el tiempo de aplicación, el método de toma de muestra puede explicar estas diferencias, y en los linfocitos, no se halló diferencia estadística significativa, pero hallamos valores numéricos altos que pueden referir que los probióticos actúan como inmunomodulador.

6.1.5 Morfología Intestinal

La aplicación de probióticos a 2ml *Lactobacillus spp.* permiten diferencias en el largo (168 μ m) y ancho (70 μ), también se halló una diferencia en la longitud del íleon (149 μ m) **Carcelén F. et al. (3)** que utilizó un biopreparado en cuyes mejorados, en su T2 también halló una longitud superior en el íleon de 287 μ m, recalco que lo mismo sucedió en la porción del duodeno, a la vez describe que no halló una relación con la mejor absorción de nutrientes, **Moreno E. (7)** encontró mayor influencia en la porción del íleon con 198.42 μ m este autor trabajó con *Bacillus amyloliquefaciens*, durante 44 días, no encontró diferencia significativa en otras porciones del intestino, los resultados con similitudes pueden ser atribuidas al tiempo de experimentación y las diferencias entre la medición que diversos microorganismos probióticos fueron utilizados en las distintas investigaciones.

CONCLUSIONES

1. Los probióticos *lactobacillus spp.* mejoran el comportamiento productivo en la ganancia de peso vivo, en el índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de engorde.
2. El efecto de los probióticos *lactobacillus spp.* no demuestra inmunomodulación en los exámenes hematológicos en cuyes en etapa de engorde, los monocitos y los leucocitos pueden alterarse sin el uso de probióticos en su dieta convencional.
3. Se encontró que los probióticos *lactobacillus spp.* modifican la morfología del intestino delgado, en el ancho y la longitud del yeyuno y en el íleon un aumento de la longitud, lo que concede una mejor absorción de nutrientes en cuyes en etapa de engorde.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar el rendimiento productivo - económico en el uso de probióticos para animales de granja.
2. Desafiar a los animal a *salmonella*, y evaluar su efectividad como tratamiento de enfermedades entéricas.
3. Medir la inmunomodulación con exámenes más precisos, como la citometría de flujo.

4. Medir la cantidad de mucina intestinal y población de microorganismos del microbiota intestinal y la relación con las otras variables ya estudiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colaboradores de WIKIPEDIA. [En línea] Enciclopedia Libre; [Citado 24 de febrero del 2023]. Recuperado a partir: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Distrito de El Mantaro&oldid=147258989>
2. Quevedo D. Ochoa J. Corredor J. Pulecio S. Efecto de la adición de probiótico *Saccharomyces cerevisiae* sobre histomorfología intestinal en pollos de engorde; RFMVZ. [internet] 2020, [Consultado el 27 de febrero del 2023] ;(3): 239 – 252. Recuperado a partir: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522020000300239
3. Carcelén F. San Martín F. Ara M. Asencio A. Jiménez R. et al. Efecto de inclusión de diferentes niveles de probiótico sobre parámetros productivos y morfología intestinal en cuyes de engorde (*cavia porcellus*). Rivet. [internet] 2020, [Consultado el 27 de febrero del 2023];31(3): 13. Recuperado a partir: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172020000300037
4. Mamani K. Efecto de la aplicación en distintos niveles de probiótico “Bene Bac Plus” en etapa de lactancia en cuyes mejorados (*cavia porcellus*) de la estación experimental de Patacamaya [Tesis de grado]. La Paz: Universidad Mayor de San Andre; 2021. Recuperado a partir: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/27828/TV-2972.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Hernández R. Metodología de la Investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 1era Ed. México: MC Graw Hill; 2018. p.736.

6. Valderrama S. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 1 st Ed. Lima Prism. 2002.
7. Moreno E. Uso de la bacteria prebiótica *Bacillus amyloliquefaciens* en alimento, sobre la respuesta productiva u morfometría intestinal del cuy [Tesis de grado]. Lima: Universidad Agraria la Molina; 2021. Recuperado a partir: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5095#:~:text=Los%20resultados%20mostraron%20que%20la,de%20carcasa%20de%20los%20animales>.
8. Mendoza N. Evaluación de un biopreparado probiótico de *lactobacillus plantarum* en la dieta de lechones al destete [Tesis magíster] Calceta: Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2020. Recuperado a partir: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1349/1/TTMZ01D.pdf>
9. Valdés A. Álvarez V. García Y. Salgado P. Rodríguez Y. Pérez E. Efecto de un biopreparado de microorganismos eficientes en indicadores bioproductivos y hematológicos de crías porcinas. Rev.Prod. Anim. [internet] 2022, [Consultado el 02 de marzo del 2023]; 34(1): 14. Recuperado a partir: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202022000100068
10. MINAGRI. Crianza de cuyes[internet]Perú; 2020 [Consultado el 03 de marzo del 2023] Recuperado a partir: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/76440-en-el-2020-se-elevaran-las-ventas-y-consumo-de-cuy>
11. INIA. Cuy raza Perú. [internet] Lima; 2011 [Consultado el 03 de marzo del 2023] Recuperado a partir: [/https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/raza/cuy/Cuy-raza-peru.pdf](https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/raza/cuy/Cuy-raza-peru.pdf)
12. . Chauca L. Producción de cuyes. 1 ed. Lima. Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina; 2020: p. 60[visitado el 02 de marzo del 2023]

Recuperado a partir: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1077>

13. Reynaga F. Vergara V. Chauca L. Muscari J. Higaonna R. Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. Rev. investig. vet. Perú [Internet]. 2020 jul [visitado el 03 de marzo del 2023]; 31(3): e18173. Recuperado a partir: <http://www.scielo.org.pe/img/revistas/rivep/v31n3//1609-9117-rivep-31-03-e18173-gt1.jpg>
14. Chauca L. Producción de cuyes. 138 Lima: FAO;1997 .P. 75 Recuperado a partir: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr&id=VxLVzsZ5HWcC&oi=fnd&pg=PR7&dq=CUY+&ots=XPbj-pLcHn&sig=fsTI-NbtEX36Qd2TbbsqHQhSv4#v=onepage&q&f=true>
15. Stolf P. et al. Influencia de las diferentes frecuencias alimenticias de los probióticos (*Lactobacillus* spp) en el sistema Hemato - inmunológico de Lambai do cola amarilla. Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica y Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165. 2019; Vol. 1: 1 (12) Recuperado a partir: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/micti/article/download/1943/1564/6216>
16. Rodrigues J. Efecto del uso aislado y la mezcla de bacterias probióticas suplementadas en la dieta de juveniles de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) y tilapia del Nilo *Oreochromis niloticus*. [Tesis de grado]. Sao Paulo; 2021. Recuperado a partir: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:f86vJ-aJwS0J:scholar.google.com/+probioticos+en+la+hematologia+&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2019
17. Barrera B. Rada D. Mollericano M. Efecto de probióticos en los comportamientos productivos en cuyes. AGRO VET. 2022: Vol. 6; p 71. Recuperado a partir <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/133/124>

18. Espinoza, E. Efecto de la adición de probióticos en dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y acabado sobre el comportamiento productivo. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Trujillo; 2021. Recuperado a partir: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17941>
19. Ayme V. Lazo A. Efecto de alimento suplementado con una mezcla probiótica sobre los parámetros productivos de *Cavia porcellus*, cuy. 2021, vol. 4, no 2, p. 13-21. Recuperado a partir: <http://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/167>
20. Guevara J. Carcelén F. Garcia T. Productive behavior of growing guinea pigs (*Cavia porcellus* L.) supplemented with natural prebiotics and probiotics. *Cienc. Tecnol. Agropecuaria* 2021, Vol.22(3); p 1920. Recuperado a partir: https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:1920.
21. Colaboradores de Wikipedia. *Cavia porcellus* [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2023 [Citado el 9 de marzo del 2023]. Recuperador a partir: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cavia_porcellus&oldid=149756012.
22. León N. Desarrollo de la funcionalidad intestinal, con énfasis en la actividad amilasa del páncreas y crecimiento alométrico de los órganos digestivos, en cuyes desde el nacimiento hasta las 7 semanas de edad. [Tesis de grado]. Loja: Universidades Nacional de Loja; 2019.
23. Roman A. Determinación de características morfológicas del tracto digestivo del cuy (*cavia porcellus*). [Tesis de grado]. Loja: Universidades Nacional de Loja; 2017.
24. Fontana L. et al. Atlas de Medicina Veterinaria, técnicas de interpretación. 1era. ed. La Plata: UNLP; 2020. p. 117.

25. Vidalon J. Evaluación Hematológica de dos Líneas de Selección de Cuyes (Cárnica y Precoz) Criados en la Estación Ivita el Mantaro. [Tesis de grado]. Lima: Universidad Mayor de San Marcos; 2014.
26. Ramos I. Crianza, producción y comercialización de cuyes. 1 era Ed. Lima: Marco; 2014.
27. Montes T. Guia de crianza Tecnificada de cuyes. Cajamarca. UNALM. 2012: p.36
28. Castillo L. Probiotico y prebiótico como alimentos funcionales en nutrición animal. ZOociencia. 2016; Vol 3(2): p. 15 – 21.
29. Castro M Rodriguez F. Probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. CORPOICA. 2005. Vol 6 (1): p. 26 – 38.
30. Martinez M. Pacho S. Vicario S. PORBIOTICOS: potencial para ´revenir y curar. RCCV.2007. Vol. 1(2). P. 1988 – 2668.
31. LIFEDER. [En línea] Enciclopedia Libre; [Citado 03 de marzo del 2023]. Recuperado a partir: <https://www.lifeder.com/criptas-de-lieberkuhn/#referencias>
32. Figueroa F. El cuy, su cría y explotación; actividades productivas. Boletín editado por IDNA. 2003
33. Gámez H. Orbes A. Mesías L. EVALUACIÓN in vivo DE Lactobacillus plantarum Con Características Probioticas Mediante Química Sanguínea, Inmunohistoquímica Y Microscopia Electrónica en Cavia porcellus. Rev.Bio.Agro [en línea]. 2017 [Citado 10 de marzo del 2023]; 15(2): 11-21. Recuperado a partir: [https://doi.org/10.18684/BSAA\(15\)11-21](https://doi.org/10.18684/BSAA(15)11-21).
34. Camacho J. Efecto del probiótico (lacto-sacc) en la alimentación de cobayos criollos machos en la fase de crecimiento yengorde, en natabuela, provincia de imbabura. [Tesis

de grado] Loja. Universidad Nacional de Loja; 2018. Recuperado a partir:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5874/1/Camacho%20Chamorro%20Julio>.

35. Jurado G. et al. Efecto del suministro in vivo de *Lactobacillus casei* en la alimentación de *Cavia porcellus*. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 18(2), 2020. 156-165, Recuperado a partir:
[http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(18\)156-165](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(18)156-165)

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA:

Efecto del probiótico (*Lactobacillus spp.*) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (*cavia porcellus*).

I. PROBLEMA	II. OBJETIVO	III. HIPÓTESIS	TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	IV: VARIABLES	V. MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es el efecto del probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>)?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar la eficacia del probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Determinar el efecto del probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) sobre la conversión alimenticia, peso de carcasa y ganancia de peso vivo en cuyes (<i>cavia porcellus</i>). ● Determinar el efecto del probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) sobre los parámetros sanguíneos, serie roja y serie blanca, 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) genera mejores parámetros productivos, sanguíneos y cambios en la morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>)- 2023.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) mejora el rendimiento de conversión alimenticia, ganancia de peso vivo y peso de carcasa en cuyes (<i>cavia porcellus</i>) – 2023. ● El probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) mejoran los 	<p>TIPO: Aplicativo, longitudinal y prospectivo</p> <p>NIVEL: Explicativo</p> <p>DISEÑO EXPERIMENTAL:</p> $M_{1s} \dots O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$ $M_{2s} \dots O_2 \rightarrow X \rightarrow O_2$ $M_{3s} \dots O_3 \rightarrow X \rightarrow O_3$	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</p> <p>Probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Parámetros productivos ● Parámetros Sanguíneos ● Morfología Intestinal 	<p>POBLACIÓN:</p> <p>Cuyes del galpón “MANTARITO” del distrito del Mantaro, provincia de Jauja, departamento de Junín.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Muestreo no probabilístico intencional por conveniencia, 90 cuyes machos.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</p> <p>Observación, visualización de acontecimientos, probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) en dieta de cuyes de engorde .</p> <p>a. Recolección POR REGISTROS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Balanza medidora de peso. ● Tubos con EDTA. ● Corte de intestino, depositados en formol.

	<p>en cuyes (<i>cavia porcellus</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el efecto del probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) sobre la morfología de vellosidades del intestino delgado (íleon) en cuyes (<i>cavia porcellus</i>). 	<p>parámetros sanguíneos, serie roja y serie blanca en cuyes (<i>cavia porcellus</i>) – 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El probiótico (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) modifican la morfología intestinal en cuyes (<i>cavia porcellus</i>) -2023. 			<p>b. Procesamiento</p> <p>Fórmulas para obtención de datos parámetros productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizador Hematológico • Microscopio <p>c. Procesamiento Estadístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software estadístico SAS • Duncan
--	---	--	--	--	---

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Efecto del probiótico (*Lactobacillus spp.*) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (*cavia porcellus*).

	VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ÍNDICE	TIPO	ESCALA	INSTRUMENTO

Independiente	Probiótico (<i>Lactobacillus spp.</i>)		Microorganismos vivos beneficiosos para la salud intestinal. ²⁸		Unidades formadoras de colonia.	UFC en ml	CUANTITATIVA Continua	Razón	Jeringa
	Dependientes	Parámetro Productivo	Ganancia de peso vivo	Peso ganado.		Numérico Gramos (g)	100 g a 400g	CUANTITATIVA discreta	Intervalo
Índice de Conversión alimenticia			Alimento consumido transformado en ganancia. ¹²		Numéricos gramos (g)	g/g	CUANTITATIVA Continua	Razón	Balanza
Rendimiento de carcasa			Peso ganado sobre el peso de carcasa. ¹³		Numérico Porcentaje (%)	%	CUANTITATIVA discreta	Intervalo	Balanza
	Parámetro Sanguíneo	Células sanguíneas, serie blanca y serie roja. ²⁵	Leucocitos	Microlitro	d/l	CUANTITATIVA continua	Razón	Analizador hematológico	
Linfocitos			Microlitro	ul					
Neutrófilos			Microlitro	ul					
Monocitos			Microlitro	ul					
Eritrocito			Microlitro	ul					
Hematocrito			Porcentual	%					
Hemoglobina			Decilitro	d/l					
Plaquetas			Microlitro	ul					
Morfología intestinal	Medición de morfométrica de la vellosidad del intestino. ³¹	Duodeno	micrómetros	μm	CUANTITATIVA Continua	Razón	Microscopio Aplicación- AmScope		
		Yeyuno							
		Íleon							

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Efecto del probiótico (*Lactobacillus spp.*) sobre los parámetros productivos, sanguíneos y morfología intestinal en cuyes (*cavia porcellus*).

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
PROBIÓTICOS	Microorganismos productores de ácido láctico, previenen la proliferación de sustancias patógenas ⁽¹²⁾	Cepa de probiótico	<i>Lactobacillus spp.</i>	Jeringas	Razón
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	Es el comportamiento productivo del animal, se llevan datos registrados de conversión alimenticia, ganancia de peso vivo, cantidad de materia seca, peso de carcasa, etc, para medir índices de producción.	Medidas corporales	- Incremento de peso vivo - Conversión alimenticia - Peso de carcasa	Balanza	Razón
PARÁMETROS SANGUÍNEOS	Son elementos medibles de la sangre, células como leucocitos, eritrocitos, plaqueta y la hemoglobina, que indican el estado de salud.	Hemograma	- Células sanguíneas	Analizador	Razón
MORFOLOGÍA INTESTINAL	Es un análisis cuantitativo, se mide el tamaño y la forma ⁽²⁰⁾ de las vellosidades intestinales.	Medidas de vellosidades intestinales	- Ancho - Longitud	Microscopio	Razón

EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Instrumento de recolección de datos – PARAMETROS PRODUCTIVOS




N° de animal	PARAMETRO PRODUCTIVOS				
	GANANCIA	ICA	R. CARCA	P CARCASA	PF
001	350	0.58	80%	600	750
002	380	0.53	75%	600	800
003	330	0.61	67%	420	630
004	280	0.72	68%	430	630
005	330	0.61	65%	420	650
006	320	0.63	67%	415	620
007	300	0.68	71%	500	700
008	400	0.51	69%	500	720
009	320	0.63	59%	400	675
010	350	0.58	57%	400	700
011	450	0.45	62%	500	810
012	420	0.48	68%	500	740
013	510	0.40	66%	550	830
014	500	0.41	74%	600	810
015	300	0.68	69%	420	610
016	420	0.48	62%	450	730

017	400	0.51	65%	500	770
018	380	0.53	66%	500	760
019	380	0.53	66%	500	760
020	350	0.58	59%	420	710
021	400	0.51	56%	420	750
022	400	0.51	63%	450	720
023	400	0.51	66%	500	760
024	500	0.41	65%	600	920
025	510	0.40	59%	550	930
026	500	0.41	68%	620	910
027	500	0.41	68%	610	900
028	450	0.45	66%	500	760
029	450	0.45	66%	500	760
030	450	0.45	63%	500	800
031	460	0.44	79%	600	760
032	550	0.37	75%	655	870
033	520	0.39	84%	700	830
034	530	0.38	70%	660	940
035	565	0.36	71%	700	985
036	555	0.36	71%	695	985

037	700	0.29	63%	700	1110
038	670	0.30	68%	750	1100
039	440	0.46	72%	530	740
040	450	0.45	80%	640	800
041	440	0.46	87%	660	760
042	490	0.41	83%	660	800
043	495	0.41	71%	600	845
044	490	0.41	73%	660	900
045	460	0.44	74%	650	875
046	545	0.37	74%	660	895
047	600	0.34	75%	750	1000
048	680	0.30	75%	750	1000
049	700	0.29	71%	780	1100
050	550	0.37	66%	650	980
051	450	0.45	61%	580	950
052	500	0.41	63%	600	960
053	500	0.41	67%	600	890
054	600	0.34	80%	700	870
055	500	0.41	67%	600	900
056	600	0.34	63%	600	950

057	480	0.42	60%	520	860
058	550	0.37	67%	600	900
059	650	0.31	70%	700	1000
060	700	0.29	73%	800	1100
061	400	0.51	71%	500	700
062	420	0.48	71%	510	720
063	400	0.51	74%	515	700
064	410	0.49	56%	400	720
065	490	0.41	65%	515	790
066	425	0.48	66%	510	775
067	470	0.43	67%	515	770
068	400	0.51	73%	510	700
069	320	0.63	72%	520	720
070	500	0.41	65%	550	850
071	520	0.39	68%	600	880
072	480	0.42	63%	550	880
073	550	0.37	63%	600	960
074	500	0.41	68%	600	880
075	580	0.35	70%	650	930
076	580	0.35	68%	650	960

077	470	0.43	63%	550	870
078	400	0.51	68%	520	760
079	500	0.41	67%	600	900
080	450	0.45	64%	550	860
081	580	0.35	67%	620	920
082	420	0.48	68%	500	730
083	430	0.47	63%	520	820
084	450	0.45	61%	520	850
085	500	0.41	71%	620	870
086	500	0.41	67%	600	900
087	470	0.43	57%	500	870
088	450	0.45	59%	500	850
089	520	0.39	64%	600	940
090	500	0.41	69%	550	800

*la distinción de colores refiere los tres tratamientos  T0  T1 y  T2

Instrumento de recolección de datos – ÍNDICES HEMATOLÓGICOS

N° de animal	PF	SERIE ROJA				SERIE BLANCA			
		RBC	HGB	HCT	PLT	WBC	NEUT	LYM	MID
001	750	5.35	15	42.7	394	2.78	1.32	1.23	0.15
002	800	5.4	15.3	42.8	395	2.95	1.35	1.31	0.16
003	630	7.73	21.6	60.7	55	2.28	0.74	1.37	0.1
004	630	6.97	19	54.5	349	3.71	1.4	2	0.16
005	650	5.88	16.9	47.7	454	3.33	1.19	1.93	0.14
006	620	6.3	18	42.5	410	3.1	0.8	1.96	0.15
007	700	3.5	18	52.3	300	2.7	0.4	2.13	0.16
008	720	4.5	17	60	310	3.2	1.2	2.56	0.16
009	675	5.5	20	55.3	400	2.3	1.5	3.25	0.1
010	700	5.5	20.3	45.3	423	3.7	1.6	3.1	0.1
011	810	7.2	15.4	51.2	230	3.2	0.8	0.15	0.1
012	740	5.2	16.5	56.8	420	2.8	0.9	0.18	0.1
013	830	6	19.7	60.2	400	3.3	0.75	0.9	0.1
014	810	6.3	20	64.5	400	2.75	1.2	2	0.2
015	610	5.2	20	50.3	460	2.3	1.3	2.69	0
016	730	5.8	21.5	50.6	300	2.5	1.2	2.39	0.1

017	770	4.8	22.3	43.2	320	4	1.5	1.96	0.03
018	760	4.3	17	46.2	290	5.5	1.6	0.63	0.2
019	760	7	18	61	248	3.2	1.32	0.89	0.1
020	710	7	18	60.2	250	3.3	1.35	0.78	0.15
021	750	6	14	56.2	310	4.23	0.75	1.7	0.06
022	720	5.2	15	45.3	325	1.22	0.81	1.8	0.2
023	760	4.6	16.3	48.1	420	2.69	0.92	1.9	0.25
024	920	7	20.3	47.1	450	4.3	0.8	1.69	0.25
025	930	7.5	22.1	51	500	3.8	1.3	1.35	0.38
026	910	7.3	18.2	55.1	432	5.1	1.2	1.14	0.4
027	900	5.6	19	47.6	310	3.1	0.8	1.13	0.5
028	760	4.4	17.3	53.2	340	2.96	0.96	1.23	0.5
029	760	4.8	15.2	56.1	400	3.21	0.35	1.15	0.1
030	800	4.6	18	60	450	5.23	0.65	1.25	0.2
031	760	0.94	2.8	72	580	0.27	0.1	0.12	0.04
032	870	5.66	14.9	42	170	5.07	1.24	3.54	0.26
033	830	7	20	57	433	3.7	1.39	2.07	0.16
034	940	5.99	16.8	47.2	536	4.52	1.86	2.39	0.16
035	985	7.65	21.8	60.6	338	11.89	2.84	8.23	0.48
036	985	7.12	20.2	58	175	4.56	2.1	2.5	0.2

037	1110	5.36	15	58	420	10.2	1.6	2	0.2
038	1100	5.2	15	61.2	460	10.56	1.3	69	0.1
039	740	4.5	16.8	61.3	410	3.59	1.8	2.53	0.1
040	800	7	17	56	530	4.63	1.92	2.59	0.1
041	760	7	19.2	41.6	520	4.63	1.23	1.9	0.4
042	800	5.6	20.1	41.5	480	5.21	1.52	1.86	0.3
043	845	4.9	22	45.12	460	1.26	1.6	1.83	0.2
044	900	7	22	46.2	170	0.69	1.24	1.26	0.2
045	875	5.5	18.5	60.23	165	1.25	1.8	1.55	0.2
046	895	5.8	16.3	57	250	4.68	1	1.69	0.16
047	1000	4.6	16.9	42	260	3.65	0.9	1.14	0.23
048	1000	4.8	15.9	40	530	7.2	0.56	1.12	0.23
049	1100	4	20.1	60	530	3	0.8	1.11	0.2
050	980	5	22	61	510	1.27	0.92	1	0.15
051	950	5	14.8	58	420	5.23	0.79	2.56	0.14
052	960	5	15	42	460	6.12	0.6	2.36	0.04
053	890	6.2	16	42	420	5.14	0.54	2.69	0.06
054	870	7.2	16	42	433	1.69	1.3	2.58	0.08
055	900	7.6	15.3	58	265	9.14	0.9	2.36	0.4
056	950	7	20.3	53.2	359	3.26	0.95	2.5	0.42

057	860	5.8	21.2	60.2	369	4.15	0.86	3.61	0.48
058	900	6.3	22	60	526	5.27	0.96	2.12	0.25
059	1000	6	20	60	450	5.6	0.6	3.2	0.3
060	1100	7	15.8	60.6	289	4	0.7	2.59	0.3
061	700	6.43	16.5	46.7	541	17.3	9.72	5.55	0.66
062	720	5.25	14.9	41.3	392	11	2.94	6.76	0.55
063	700	6.37	18.3	50.7	272	8.62	2.46	5.07	0.37
064	720	6.34	17.2	49.5	352	9	2.53	5.7	0.5
065	790	7.93	21.9	61.5	342	10.45	2.93	6.63	0.26
066	775	5.6	17.8	40	521	8	0.9	6	0.3
067	770	7	18	42.3	530	6.3	2	6.5	0.5
068	700	7	18	42.5	270	10.26	2.5	5.23	0.1
069	720	7	19.2	45.36	285	5.36	1.9	5.01	0.1
070	850	7	20	49	400	9.54	1.2	5.23	0.05
071	880	5.5	15.3	50.1	425	1	1.3	4.56	0.2
072	880	5.3	18.2	50.96	426	6.32	0.9	4.69	0.1
073	960	4.8	20	51.2	435	5.14	0.8	4.89	0.01
074	880	5.3	20	58.3	482	4.75	0.6	3.26	0.02
075	930	5.6	21.8	54.23	523	7.89	0.99	4.56	0.5
076	960	5.7	22.7	53.06	359	5.12	0.89	3.65	0.4

077	870	6.2	16	58.02	356	5.16	1	6.32	0.2
078	760	6.2	17	49.23	364	4.36	1.6	5.12	0.2
079	900	4.9	17	48.52	387	6.23	1.8	3.06	0.2
080	860	4.8	20	47.36	562	5.12	1.2	4.63	0.2
081	920	7	22	40.15	420	5.69	1.6	4.21	0.3
082	730	7	22.3	20.23	426	8.12	1.4	1.23	0.25
083	820	6	20.3	48.22	435	4.58	1.2	1.58	0.14
084	850	6.3	16.4	50.23	410	3.69	1.23	5.26	0.36
085	870	6.1	16.3	51.63	412	4.23	1.26	4.31	0.4
086	900	5.61	17.2	58.1	415	6.23	1.5	6.2	0.42
087	870	5.55	18.1	56.23	456	4.53	1	5.12	0.3
088	850	6.3	15.9	52.36	485	3.58	2	5.68	0.2
089	940	6.4	19.2	49.36	475	5.63	2.3	4.26	0.2
090	800	7	17.6	50.13	426	5.12	2.56	5.12	0.3

*la distinción de colores refiere los tres tratamientos  T0  T1 y  T2




strumento de recolección de datos – MORFOMETRÍA INTESTINAL

N° de animal	PF	DUODENO		YEYUNO		ILEON	
		Longitud	Ancho	Longitud	Ancho	Longitud	Ancho
001	750	0.1	0.07	0.14	0.04	0.14	0.08
002	800	0.9	0.8	0.161	0.03	0.15	0.07
003	630	0.1	0.08	0.163	0.04	0.148	0.08
004	630	0.1	0.04	0.151	0.04	0.149	0.04
005	650	0.1	0.04	0.165	0.04	0.161	0.07
006	620	0.17	0.05	0.15	0.03	0.13	0.05
007	700	0.15	0.04	0.149	0.03	0.14	0.05
008	720	0.16	0.06	0.136	0.04	0.137	0.04
009	675	0.14	0.08	0.148	0.03	0.13	0.05
010	700	0.13	0.08	0.142	0.04	0.13	0.03
011	810	0.16	0.06	0.16	0.05	0.13	0.03
012	740	0.26	0.04	0.15	0.03	0.218	0.03
013	830	0.15	0.04	0.14	0.04	0.317	0.02
014	810	0.157	0.06	0.144	0.06	0.147	0.03
015	610	0.157	0.04	0.143	0.01	0.15	0.04
016	730	0.16	0.04	0.15	0.01	0.148	0.05
017	770	0.16	0.05	0.13	0.04	0.416	0.03

018	760	0.17	0.04	0.143	0.04	0.16	0.05
019	760	0.167	0.04	0.153	0.04	0.14	0.05
020	710	0.17	0.07	0.15	0.05	0.301	0.03
031	760	0.16	0.05	0.15	0.04	0.41	0.03
032	870	0.160	0.09	0.144	0.06	0.135	0.05
033	830	0.162	0.05	0.159	0.04	0.144	0.04
034	940	0.187	0.07	0.174	0.08	0.152	0.06
035	985	0.174	0.07	0.16	0.04	0.15	0.04
036	985	0.185	0.06	0.17	0.07	0.16	0.05
037	1110	0.18	0.06	0.185	0.06	0.174	0.07
038	1100	0.1	0.08	0.175	0.06	0.163	0.04
039	740	0.163	0.04	0.164	0.04	0.14	0.05
040	800	0.175	0.04	0.16	0.04	0.317	0.04
041	760	0.16	0.06	0.15	0.03	0.14	0.05
042	800	0.18	0.03	0.176	0.08	0.14	0.04
043	845	0.22	0.05	0.107	0.4	0.16	0.03
044	900	0.24	0.06	0.18	0.05	0.173	0.04
045	875	0.105	0.05	0.18	0.04	0.15	0.07
046	895	0.1	0.06	0.17	0.03	0.14	0.05
047	1000	0.19	0.04	0.172	0.04	0.175	0.04

048	1000	0.12	0.05	0.175	0.04	0.149	0.08
049	1100	0.1	0.06	0.18	0.04	0.15	0.04
050	980	0.1	0.04	0.165	0.03	0.16	0.03
061	700	0.16	0.05	0.15	0.03	0.13	0.03
062	720	0.17	0.04	0.144	0.04	0.14	0.03
063	700	0.165	0.04	0.14	0.03	0.13	0.04
064	720	0.18	0.05	0.162	0.04	0.142	0.04
065	790	0.166	0.06	0.15	0.04	0.14	0.03
066	775	0.162	0.04	0.144	0.03	0.132	0.04
067	770	0.187	0.05	0.16	0.03	0.135	0.03
068	700	0.17	0.06	0.106	0.044	0.14	0.02
069	720	0.172	0.05	0.16	0.03	0.13	0.03
070	850	0.219	0.06	0.15	0.04	0.12	0.03
071	880	0.111	0.04	0.149	0.04	0.119	0.03
072	880	0.187	0.04	0.1499	0.04	0.15	0.4
073	960	0.18	0.06	0.168	0.05	0.14	0.03
074	880	0.193	0.06	0.14	0.05	0.12	0.03
075	930	0.108	0.09	0.14	0.05	0.14	0.04
076	960	0.109	0.06	0.17	0.08	0.13	0.03
077	870	0.17	0.07	0.176	0.06	0.13	0.03

078	760	0.19	0.06	0.18	0.06	0.41	0.06
079	900	0.11	0.05	0.16	0.05	0.15	0.03
080	860	0.187	0.04	0.149	0.04	0.21	0.03

*la distinción de colores refiere los tres tratamientos  T0  T1 y  T2

EVIDENCIAS FOTOGRAFÍCAS

Distribución de animales

Selección de machos en etapa de engorde.



Selección y pesaje.

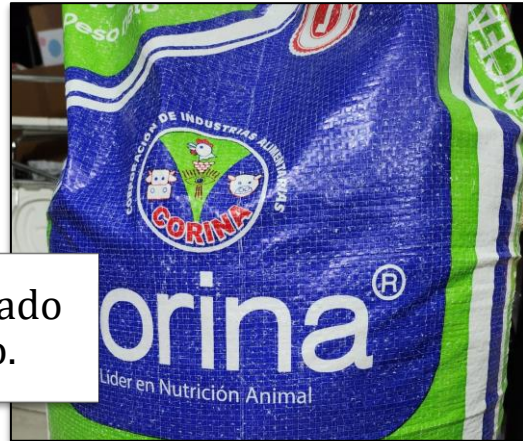


Distribución al azar en pozas.

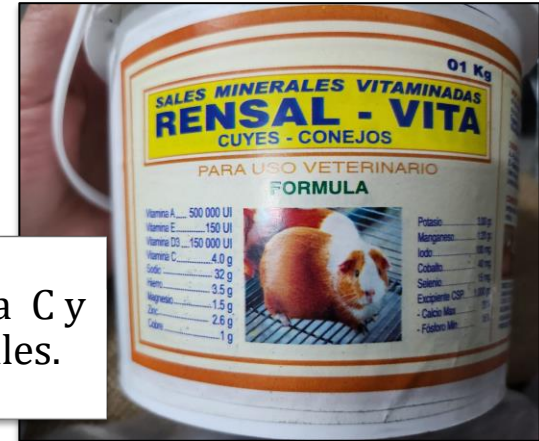


Insumos utilizados en la investigación

Balancedo diario.



Vitamina C y minerales.



Producto comercial de probióticos.



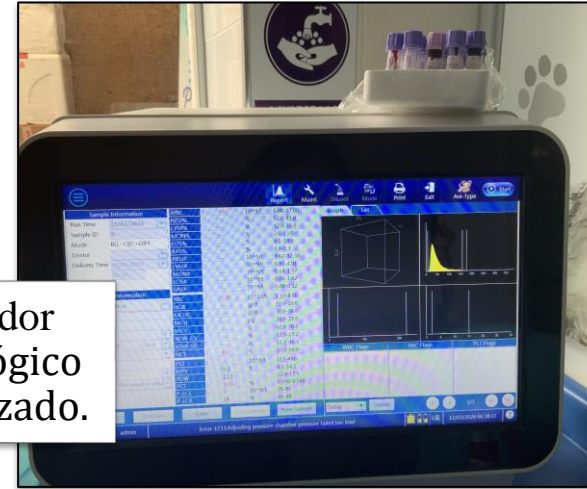
Pastos recolectados.



Recolección de la muestra, por veno punsion.



Analizador hematológico automatizado.



Muestras siendo procesadas.



Resultados de muestras por animal.

Clínica	Nombre	Fecha	Sexo	Especie	Edad	Parámetro	Resultado	Unidad	Grupo de ref.	Parámetro	Resultado	Unidad	Grupo de ref.
C.A. VETERINARIA MEDIVET	Surgido corvejón	22-06-2023 13:59	M	Can	3 Meses	WBC	8.62	10 ³ /µL	1.90 - 16.80	HGB	18.3	g/dL	11.0 - 17.5
						Hct	2.45	10 ³ /µL	0.51 - 6.30	HCT	50.7	%	32.0 - 55.0
						Leuc #	0.07	10 ³ /µL	0.01 - 1.20	MCV	29.7	fL	90.0 - 82.0
						Mon #	0.37	10 ³ /µL	0.08 - 2.30	MCHC	28.8	pg	18.0 - 23.0
						Eos #	0.72	10 ³ /µL	0.00 - 1.91	RDW-CV	11.8	%	11.0 - 16.0
						Bas #	0.00	10 ³ /µL	0.00 - 0.20	RDW-SD	37.3	fL	25.0 - 40.0
						Neu %	76.9	%	42.0 - 50.0	PLT	372	10 ³ /µL	43 - 73
						Lym %	23.1	%	23.0 - 16.0	MPV	8.5	fL	4.0 - 7.5
						Mon %	8.3	%	0.0 - 1.0	PDW	15.8	fL	12.0 - 17.5
						Eos %	0.0	%	0.0 - 1.0	PCT	0.179	%	0.200 - 0.780
						Bas %	0.0	%	0.0 - 1.0				
						RBC	6.37	10 ⁶ /µL	5.00 - 9.00				
C.A. VETERINARIA MEDIVET	Surgido corvejón	22-06-2023 13:59	M	Can	3 Meses	WBC	11.85	10 ³ /µL	1.90 - 16.80	HGB	21.9	g/dL	11.0 - 17.5
						Hct	2.83	10 ³ /µL	0.51 - 6.30	HCT	60.8	%	32.0 - 55.0
						Leuc #	8.23	10 ³ /µL	0.01 - 1.20	MCV	29.8	fL	90.0 - 82.0
						Mon #	0.48	10 ³ /µL	0.08 - 2.30	MCHC	29.8	pg	18.0 - 23.0
						Eos #	0.34	10 ³ /µL	0.00 - 1.91	RDW-CV	12.5	%	11.0 - 16.0
						Bas #	0.00	10 ³ /µL	0.00 - 0.20	RDW-SD	40.7	fL	25.0 - 40.0
						Neu %	73.8	%	42.0 - 50.0	PLT	338	10 ³ /µL	250 - 500
						Lym %	26.2	%	23.0 - 16.0	MPV	8.5	fL	4.0 - 7.5
						Mon %	2.0	%	0.0 - 1.0	PDW	12.0	fL	12.0 - 17.5
						Eos %	0.0	%	0.0 - 1.0	PCT	0.200	%	0.200 - 0.780
						Bas %	7.50	10 ⁶ /µL	5.00 - 9.00				
						C.A. VETERINARIA MEDIVET	Surgido corvejón	22-06-2023 16:02	M	Can	3 Meses	WBC	10.45
Hct	2.82	10 ³ /µL	0.51 - 6.30	HCT	61.5							%	32.0 - 55.0
Leuc #	6.63	10 ³ /µL	0.01 - 1.20	MCV	27.0							fL	90.0 - 82.0
Mon #	0.83	10 ³ /µL	0.08 - 2.30	MCHC	26.8							pg	18.0 - 23.0
Eos #	0.28	10 ³ /µL	0.00 - 1.91	RDW-CV	13.1							%	11.0 - 16.0
Bas #	0.00	10 ³ /µL	0.00 - 0.20	RDW-SD	44.0							fL	25.0 - 40.0
Neu %	28.0	%	42.0 - 50.0	PLT	342							10 ³ /µL	250 - 500
Lym %	63.5	%	23.0 - 16.0	MPV	8.4							fL	4.0 - 7.5
Mon %	6.0	%	0.0 - 1.0	PDW	16.4							fL	12.0 - 17.5
Eos %	2.5	%	0.0 - 1.0	PCT	0.221							%	0.200 - 0.780
Bas %	0.0	%	0.0 - 1.0										
RBC	7.53	10 ⁶ /µL	5.00 - 9.00										
C.A. VETERINARIA MEDIVET	Administrador	22-06-2023 16:02	M	Can	3 Meses	WBC	10.54	10 ³ /µL	1.90 - 16.80	HGB	19.6	g/dL	11.0 - 17.5
						Hct	6.28	10 ³ /µL	0.51 - 6.30	HCT	17.6	%	32.0 - 55.0
						Leuc #	3.07	10 ³ /µL	0.01 - 1.20	MCV	24.0	fL	90.0 - 82.0
						Mon #	0.35	10 ³ /µL	0.08 - 2.30	MCHC	27.0	pg	18.0 - 23.0
						Eos #	0.80	10 ³ /µL	0.00 - 1.91	MCHC	34.5	pg	31.0 - 37.0
						Bas #	0.00	10 ³ /µL	0.00 - 0.20	RDW-CV	11.5	%	11.0 - 16.0
						Neu %	60.4	%	42.0 - 50.0	RDW-SD	34.5	fL	25.0 - 40.0
						Lym %	29.2	%	23.0 - 16.0	PLT	227	10 ³ /µL	250 - 500
						Mon %	3.3	%	0.0 - 1.0	MPV	8.3	fL	4.0 - 7.5
						Eos %	8.1	%	0.0 - 1.0	PDW	15.3	fL	12.0 - 17.5
						Bas %	0.0	%	0.0 - 1.0	PCT	0.183	%	0.200 - 0.780

Evidencia de obtención de datos para los parámetros productivos



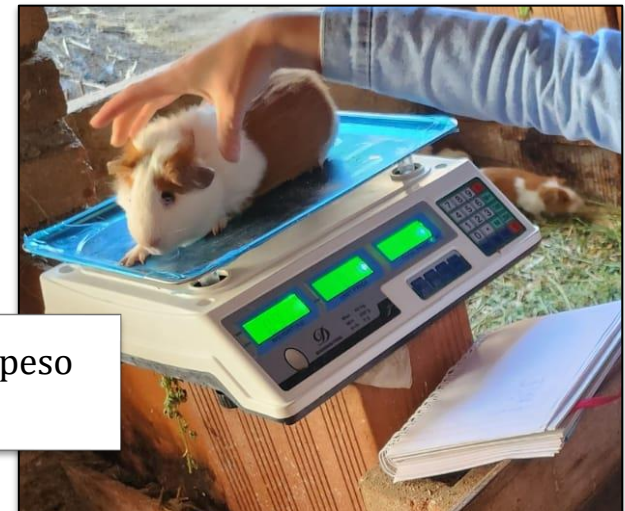
Pesaje de cobayos.



Recolección de alimento sobrante.



Peso de carcasa.



Datos del peso final.

Evidencia de la obtención de datos para la morfometría intestinal

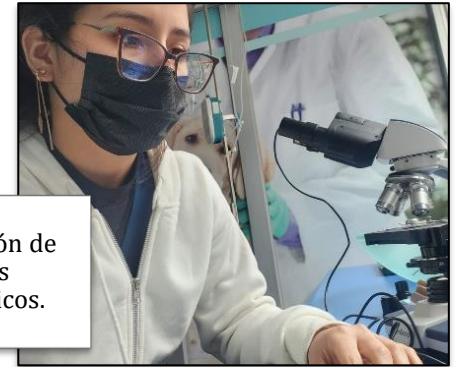
Identificación de porciones del intestino delgado.



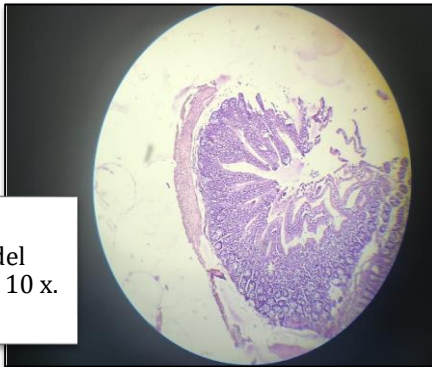
Preparación del fijador para los tejidos.



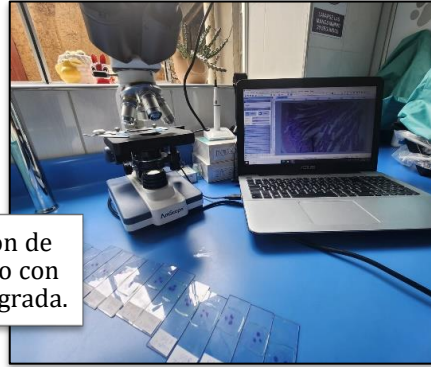
Observación de cortes histológicos.



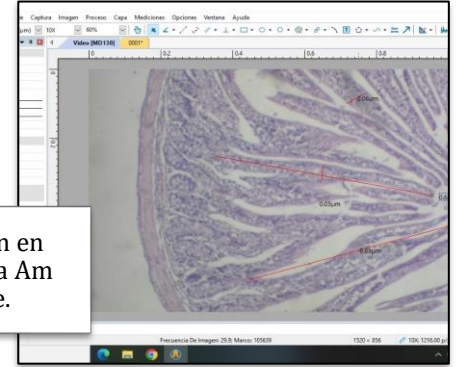
Porción del duodeno en 10 x.



Preparación de microscopio con cámara integrada.



Medición en programa Am Scope.



RESULTADOS DE MUESTRA DE 5 ANIMALES DE FORMA ALEATORIA

MUESTRAS DE SANGRE

a) Muestras de sangre grupo control

CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET																																										
ID muest:	Modo:	Especie:	Pacient:	Apellido prop.:	Sexo:	Edad:	ID pac:	Operador:	Médico clínico:	Tiempo de análisis:	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.																												
499	Sangre compl	Rata	825			3 Meses		Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 16:06	WBC	4.52	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	16.8	g/dL	11.0 - 17.0	HCT	47.2	%	32.0 - 53.0	MCV	A 78.9	fL	50.0 - 67.0	MCH	A 28.1	pg	16.0 - 23.0	MCHC	A 35.6	g/dL	31.0 - 37.0	RDW-CV	13.2	%	11.0 - 16.0	RDW-SD	A 41.9	fL	25.0 - 40.0	PLT	536	10 ³ /uL	250 - 1500	MPV	6.5	fL	4.8 - 7.5	PDW	15.5	%	12.0 - 17.5	PCT	0.346	%	0.200 - 0.780
502	Sangre compl	Rata	980			3 Meses		Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 16:14	WBC	L 0.27	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	L 2.8	g/dL	11.0 - 17.0	HCT	L 7.2	%	32.0 - 53.0	MCV	A 76.0	fL	50.0 - 67.0	MCH	A 29.2	pg	16.0 - 23.0	MCHC	A 38.4	g/dL	31.0 - 37.0	RDW-CV	11.6	%	11.0 - 16.0	RDW-SD	L 35.3	fL	25.0 - 40.0	PLT	L 11	10 ³ /uL	250 - 1500	MPV	5.8	fL	4.8 - 7.5	PDW	17.0	%	12.0 - 17.5	PCT	L 0.006	%	0.200 - 0.780
493	Sangre compl	Rata	880					Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 15:54	WBC	2.95	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	15.3	g/dL	11.0 - 17.0	HCT	42.8	%	32.0 - 53.0	MCV	A 79.1	fL	50.0 - 67.0	MCH	A 28.2	pg	16.0 - 23.0	MCHC	A 35.7	g/dL	31.0 - 37.0	RDW-CV	L 10.9	%	11.0 - 16.0	RDW-SD	L 34.7	fL	25.0 - 40.0	PLT	395	10 ³ /uL	250 - 1500	MPV	5.8	fL	4.8 - 7.5	PDW	15.6	%	12.0 - 17.5	PCT	0.230	%	0.200 - 0.780
506	Sangre compl	Rata	930			3 Meses		Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 16:24	WBC	3.70	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 20.0	g/dL	11.0 - 17.0	HCT	A 57.0	%	32.0 - 53.0	MCV	A 80.6	fL	50.0 - 67.0	MCH	A 28.3	pg	16.0 - 23.0	MCHC	A 35.1	g/dL	31.0 - 37.0	RDW-CV	L 11.5	%	11.0 - 16.0	RDW-SD	L 33.3	fL	25.0 - 40.0	PLT	433	10 ³ /uL	250 - 1500	MPV	5.1	fL	4.8 - 7.5	PDW	15.1	%	12.0 - 17.5	PCT	0.219	%	0.200 - 0.780
492	Sangre compl	Rata	610					Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 15:51	WBC	9.00	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 17.2	g/dL	11.0 - 17.0	HCT	A 49.5	%	32.0 - 53.0	MCV	A 78.1	fL	50.0 - 67.0	MCH	A 27.2	pg	16.0 - 23.0	MCHC	A 34.8	g/dL	31.0 - 37.0	RDW-CV	12.7	%	11.0 - 16.0	RDW-SD	A 40.1	fL	25.0 - 40.0	PLT	352	10 ³ /uL	250 - 1500	MPV	6.8	fL	4.8 - 7.5	PDW	16.2	%	12.0 - 17.5	PCT	0.240	%	0.200 - 0.780

b) Muestras de sangre T 1 (2ml de *lactobacillus spp.*)

CLINICA VETERINARIA MEDIVET				Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
ID muestr:	497			WBC	11.89	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 21.8	g/dL	11.0 - 17.0
Modo:	Sangre compl.			Neu #	2.84	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	A 60.6	%	32.0 - 53.0
Especie:	Rata			Lym #	8.23	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	A 79.2	fL	50.0 - 67.0
Pacient:	1000			Mon #	0.48	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	A 28.4	pg	16.0 - 23.0
Apellido prop.:				Eos #	0.34	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	A 35.9	g/dL	31.0 - 37.0
Sexo:				Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	A 12.5	%	11.0 - 16.0
Edad:	3 Meses			Neu %	23.9	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	A 40.7	fL	25.0 - 40.0
ID pac:				Lym %	69.2	%	40.0 - 88.9	PLT	A 338	10 ³ /uL	250 - 1500
Operador:	Administrator			Mon %	4.0	%	2.0 - 18.0	MPV	A 6.5	fL	4.8 - 7.5
Médico clínico:	MV ROLANDO			Eos %	2.9	%	0.0 - 7.0	PDW	A 16.6	%	12.0 - 17.5
Tiempo de análisis:	22-06-2023 16:02			Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	A 0.220	%	0.200 - 0.780
				RBC	7.65	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80				

CLINICA VETERINARIA MEDIVET				Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
ID muestr:	503			WBC	10.45	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 21.9	g/dL	11.0 - 17.0
Modo:	Sangre compl.			Neu #	2.93	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	A 61.5	%	32.0 - 53.0
Especie:	Rata			Lym #	6.63	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	A 77.6	fL	50.0 - 67.0
Pacient:	720			Mon #	0.63	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	A 27.6	pg	16.0 - 23.0
Apellido prop.:				Eos #	0.26	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	A 35.6	g/dL	31.0 - 37.0
Sexo:				Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	A 13.1	%	11.0 - 16.0
Edad:	3 Meses			Neu %	28.0	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	A 41.0	fL	25.0 - 40.0
ID pac:				Lym %	63.5	%	40.0 - 88.9	PLT	A 342	10 ³ /uL	250 - 1500
Operador:	Administrator			Mon %	6.0	%	2.0 - 18.0	MPV	A 6.4	fL	4.8 - 7.5
Médico clínico:	ROLANDO			Eos %	2.5	%	0.0 - 7.0	PDW	A 16.2	%	12.0 - 17.5
Tiempo de análisis:	22-06-2023 16:16			Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	A 0.221	%	0.200 - 0.780
				RBC	7.93	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80				

CLINICA VETERINARIA MEDIVET				Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
ID muestr:	505			WBC	3.33	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 18.9	g/dL	11.0 - 17.0
Modo:	Sangre compl.			Neu #	1.19	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	A 47.7	%	32.0 - 53.0
Especie:	Rata			Lym #	1.93	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	A 81.1	fL	50.0 - 67.0
Pacient:	975			Mon #	0.14	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	A 28.8	pg	16.0 - 23.0
Apellido prop.:				Eos #	0.07	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	A 35.5	g/dL	31.0 - 37.0
Sexo:				Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	A 11.7	%	11.0 - 16.0
Edad:	3 Meses			Neu %	35.5	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	A 39.3	fL	25.0 - 40.0
ID pac:				Lym %	57.7	%	40.0 - 88.9	PLT	A 454	10 ³ /uL	250 - 1500
Operador:	Administrator			Mon %	4.5	%	2.0 - 18.0	MPV	A 5.2	fL	4.8 - 7.5
Médico clínico:	MV ROLANDO			Eos %	2.3	%	0.0 - 7.0	PDW	A 15.0	%	12.0 - 17.5
Tiempo de análisis:	22-06-2023 16:23			Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	A 0.236	%	0.200 - 0.780
				RBC	5.88	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80				

CLINICA VETERINARIA MEDIVET				Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
ID muestr:	495			WBC	8.62	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	A 18.3	g/dL	11.0 - 17.0
Modo:	Sangre compl.			Neu #	2.46	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	A 50.7	%	32.0 - 53.0
Especie:	Rata			Lym #	5.07	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	A 79.7	fL	50.0 - 67.0
Pacient:	940			Mon #	0.37	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	A 28.8	pg	16.0 - 23.0
Apellido prop.:				Eos #	0.72	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	A 36.1	g/dL	31.0 - 37.0
Sexo:				Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	A 11.8	%	11.0 - 16.0
Edad:	3 Meses			Neu %	28.6	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	A 37.3	fL	25.0 - 40.0
ID pac:				Lym %	58.8	%	40.0 - 88.9	PLT	A 272	10 ³ /uL	250 - 1500
Operador:	Administrator			Mon %	4.3	%	2.0 - 18.0	MPV	A 6.6	fL	4.8 - 7.5
Médico clínico:	MV ROLANDO			Eos %	A 8.3	%	0.0 - 7.0	PDW	A 15.8	%	12.0 - 17.5
Tiempo de análisis:	22-06-2023 15:59			Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	L 0.179	%	0.200 - 0.780
				RBC	6.37	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80				

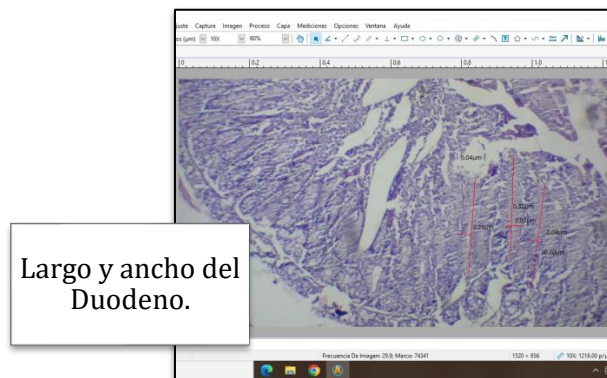
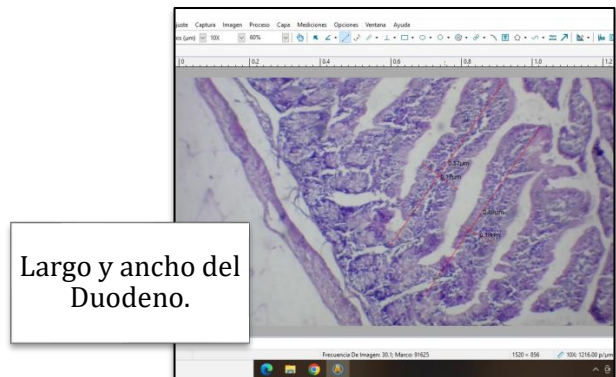
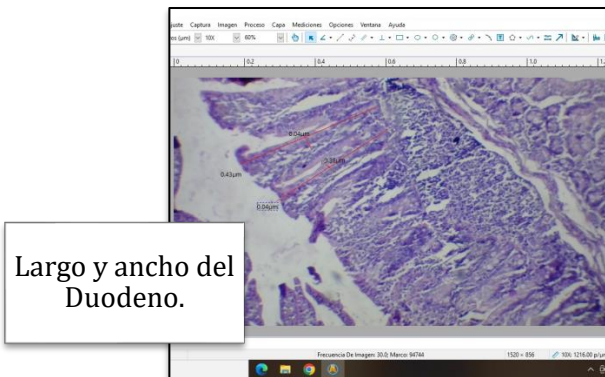
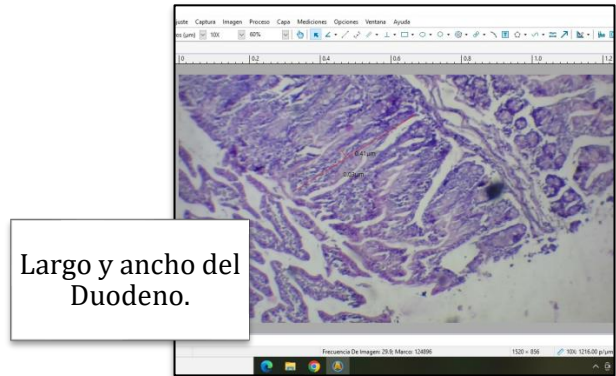
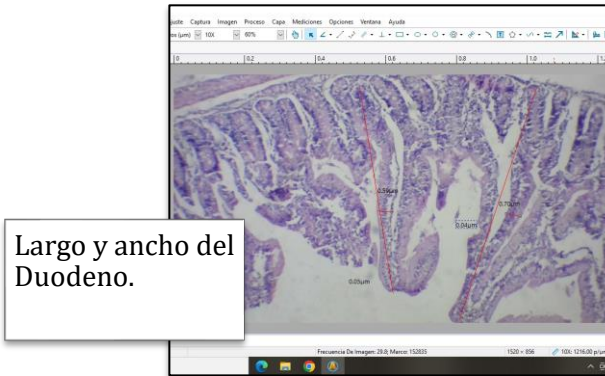
A VETERINARIA MEDIVET				Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
ID muestr:	501			WBC	10.54	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	L 9.8	g/dL	11.0 - 17.0
Modo:	Sangre compl.			Neu #	6.26	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	L 26.3	%	32.0 - 53.0
Especie:	Rata			Lym #	3.07	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	A 74.0	fL	50.0 - 67.0
Pacient:	810			Mon #	0.35	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	A 27.6	pg	16.0 - 23.0
Apellido prop.:				Eos #	0.86	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	A 37.2	g/dL	31.0 - 37.0
Sexo:				Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	A 11.5	%	11.0 - 16.0
Edad:	3 Meses			Neu %	A 59.4	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	A 34.5	fL	25.0 - 40.0
ID pac:				Lym %	L 29.2	%	40.0 - 88.9	PLT	L 227	10 ³ /uL	250 - 1500
Operador:	Administrator			Mon %	A 3.3	%	2.0 - 18.0	MPV	L 6.3	fL	4.8 - 7.5
Médico clínico:	MV ROLANDO			Eos %	A 8.1	%	0.0 - 7.0	PDW	L 15.3	%	12.0 - 17.5
Tiempo de análisis:	22-06-2023 16:12			Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	L 0.143	%	0.200 - 0.780
				RBC	L 3.55	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80				

c) Muestras de sangre T 2 (1 ml de *lactobacillus spp*)

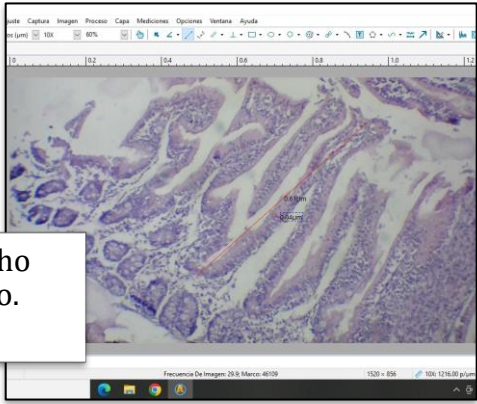
CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET				CLINICA VETERINARIA MEDIVET										
ID muestr.	Modo	Especie	Paciente	Apellido prop.	Sexo	Edad	ID pac.	Operador	Médico clínico	Tiempo de análisis	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.	Parámet	Resultado	Unid	Grupo de ref.
498	Sangre compl.	Rata	750			3 Meses		Administrator	MV ROLANDO	22-06-2023 16:04	WBC	5.07	10 ³ /uL	1.90 - 16.80	HGB	14.9	g/dL	11.0 - 17.0	HGB	14.9	g/dL	11.0 - 17.0	HGB	14.9	g/dL	11.0 - 17.0	HGB	15.0	g/dL	11.0 - 17.0
											Neu #	1.24	10 ³ /uL	0.35 - 6.30	HCT	42.6	%	32.0 - 53.0	HCT	42.6	%	32.0 - 53.0	HCT	42.6	%	32.0 - 53.0	HCT	42.7	%	32.0 - 53.0
											Lym #	3.54	10 ³ /uL	0.91 - 12.20	MCV	75.3	fL	50.0 - 67.0	MCV	75.3	fL	50.0 - 67.0	MCV	75.3	fL	50.0 - 67.0	MCV	79.8	fL	50.0 - 67.0
											Mon #	0.26	10 ³ /uL	0.08 - 2.30	MCH	26.3	pg	16.0 - 23.0	MCH	26.3	pg	16.0 - 23.0	MCH	26.3	pg	16.0 - 23.0	MCH	28.1	pg	16.0 - 23.0
											Eos #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 1.01	MCHC	34.9	g/dL	31.0 - 37.0	MCHC	34.9	g/dL	31.0 - 37.0	MCHC	34.9	g/dL	31.0 - 37.0	MCHC	35.1	g/dL	31.0 - 37.0
											Bas #	0.00	10 ³ /uL	0.00 - 0.20	RDW-CV	14.4	%	11.0 - 16.0	RDW-CV	14.4	%	11.0 - 16.0	RDW-CV	14.4	%	11.0 - 16.0	RDW-CV	10.9	%	11.0 - 16.0
											Neu %	24.4	%	7.3 - 50.0	RDW-SD	43.1	fL	25.0 - 40.0	RDW-SD	43.1	fL	25.0 - 40.0	RDW-SD	43.1	fL	25.0 - 40.0	RDW-SD	34.7	fL	25.0 - 40.0
											Lym %	69.8	%	40.0 - 88.9	PLT	170	10 ³ /uL	250 - 1500	PLT	170	10 ³ /uL	250 - 1500	PLT	170	10 ³ /uL	250 - 1500	PLT	394	10 ³ /uL	250 - 1500
											Mon %	5.1	%	2.0 - 18.0	MPV	4.9	fL	4.8 - 7.5	MPV	4.9	fL	4.8 - 7.5	MPV	4.9	fL	4.8 - 7.5	MPV	5.5	fL	4.8 - 7.5
											Eos %	0.7	%	0.0 - 7.0	PDW	15.5	%	12.0 - 17.5	PDW	15.5	%	12.0 - 17.5	PDW	15.5	%	12.0 - 17.5	PDW	15.5	%	12.0 - 17.5
											Bas %	0.0	%	0.0 - 1.5	PCT	0.083	%	0.200 - 0.780	PCT	0.083	%	0.200 - 0.780	PCT	0.083	%	0.200 - 0.780	PCT	0.216	%	0.200 - 0.780
											RBC	5.66	10 ⁶ /uL	5.00 - 9.80																

CORTES HISTOLÓGICOS EN MICROSCOPIO AMSCOPE en 10X

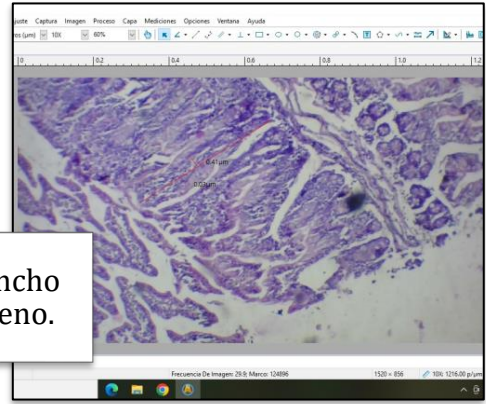
a) Muestras grupo control - Duodeno



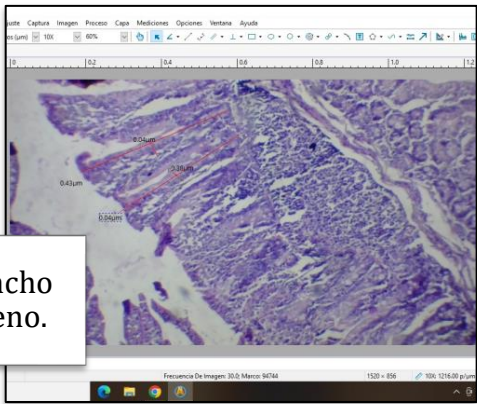
b) Muestras T 1 (15 mg de *lactobacillus spp.*) – Duodeno



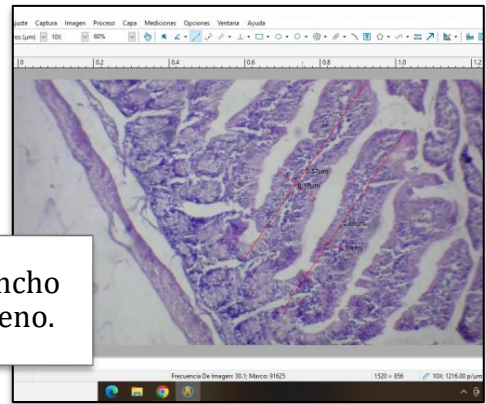
Largo y ancho del Duodeno.



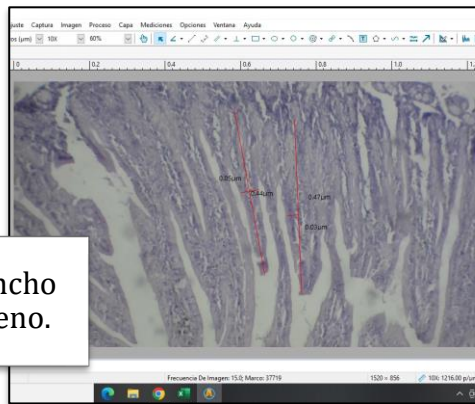
Largo y ancho del Duodeno.



Largo y ancho del Duodeno.

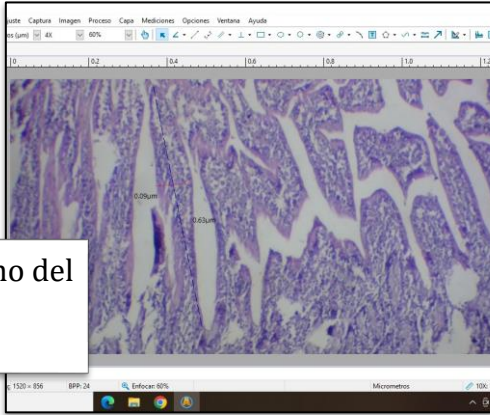


Largo y ancho del Duodeno.

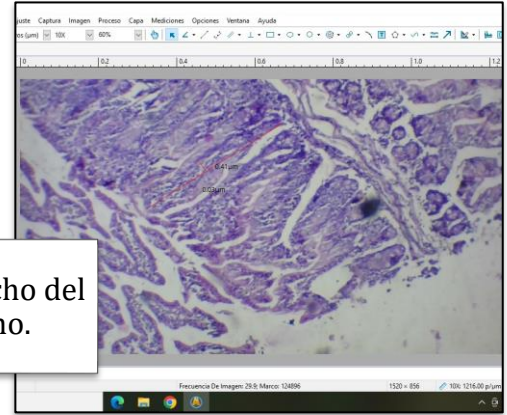


Largo y ancho del Duodeno.

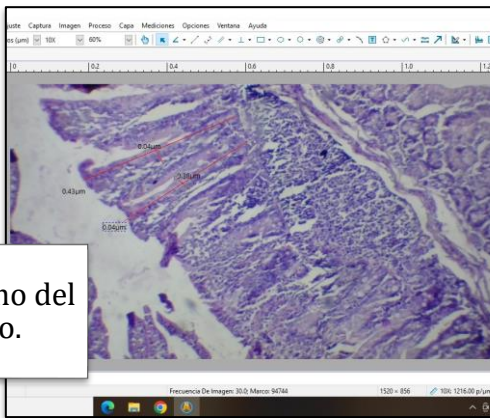
c) Muestras de T 2 (10 mg de *lactobacillus spp.*)



Largo y ancho del Duodeno.



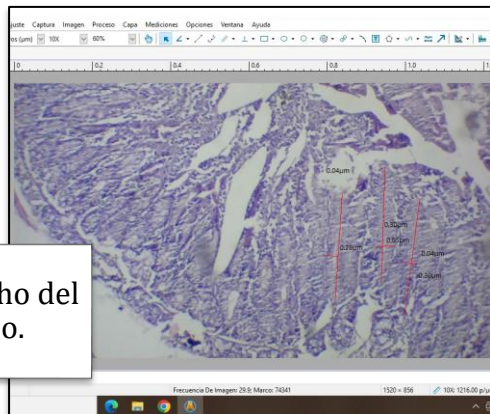
Largo y ancho del Duodeno.



Largo y ancho del Duodeno.



Largo y ancho del Duodeno.



Largo y ancho del Duodeno.

Desarrollo Estadístico

A. Parámetros productivos

Contrastación de la hipótesis específica en parámetros productivos:

Se aplico la prueba ANOVA para más de dos grupos en diseño balanceado.

A.A Peso Inicial

Ho: $M_1=M_2=M_3$

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para el peso inicial (g)

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	8901.6667	4450.8333	2.08	0.1305
Residuo	87	185738.3333	2134.9234		
Total	89	194640.0000			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

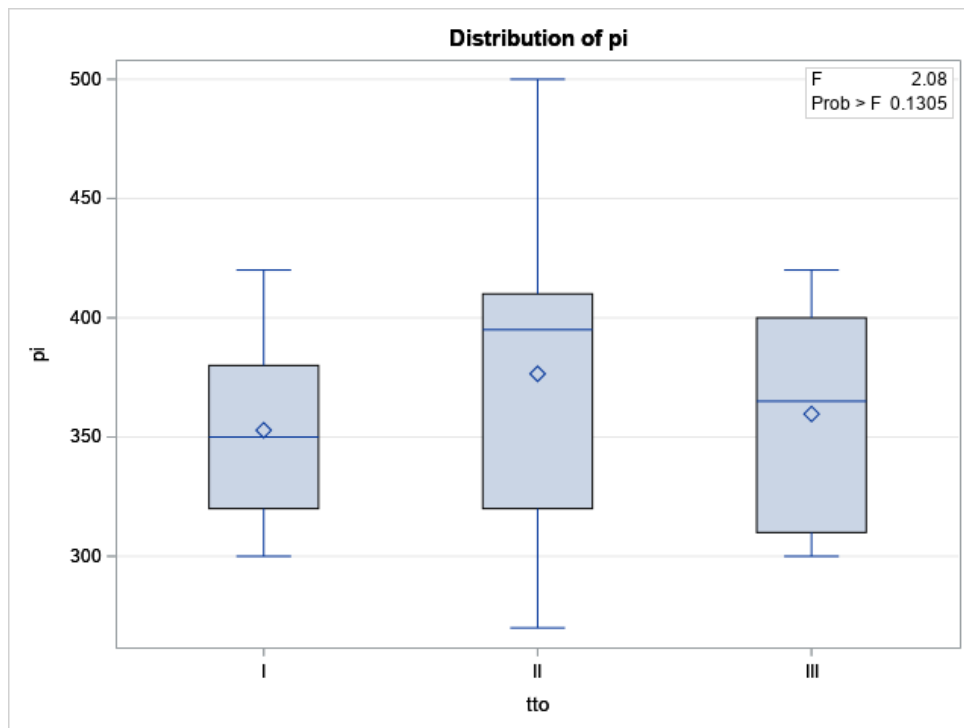
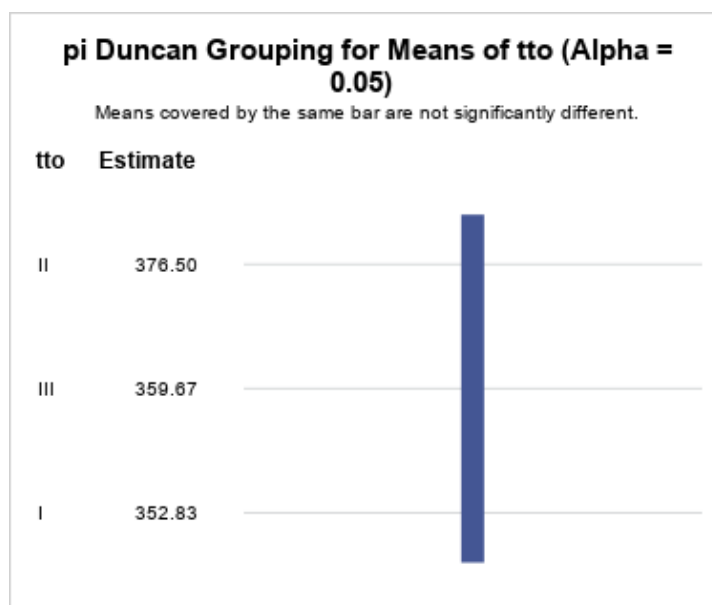


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



A.B Peso Final

Ho: M1=M2=M3

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para el peso final (g)

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	424862.222	212431.111	25.48	<.0001
Residuo	87	725312.500	8336.925		
Total	89	1150174.722			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

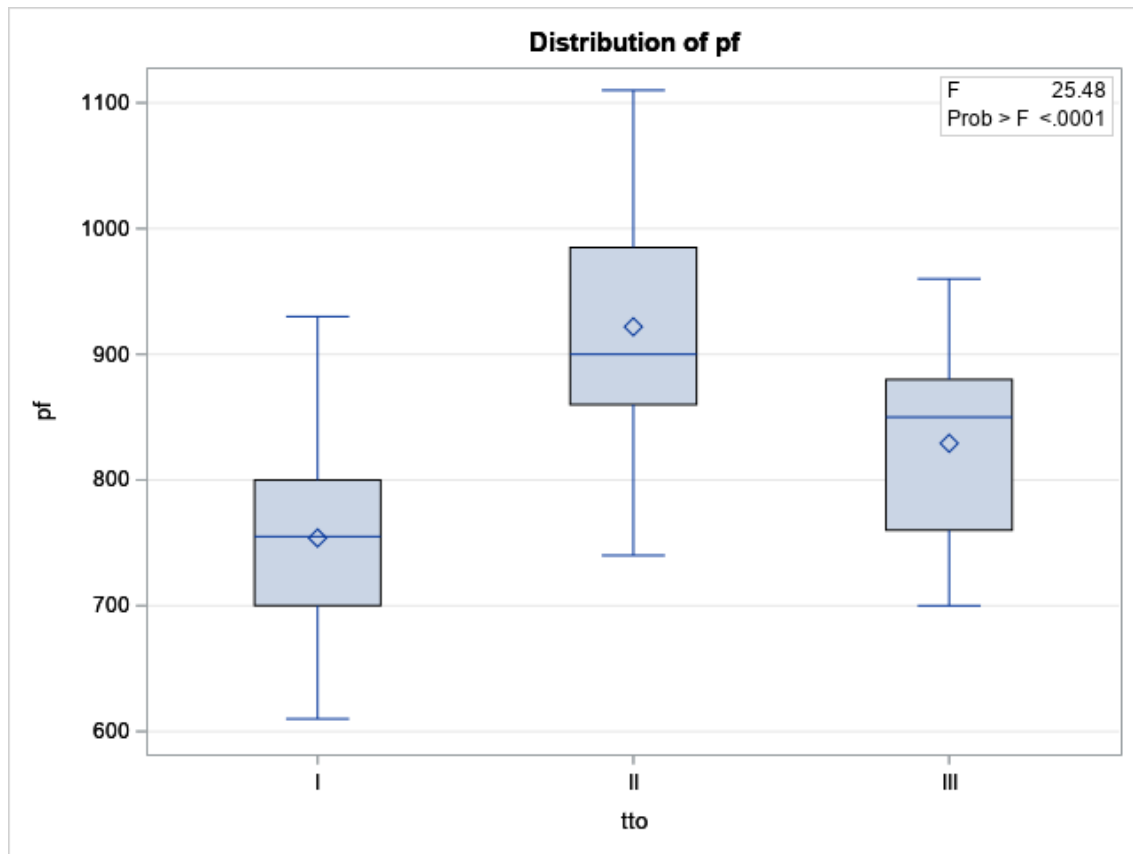
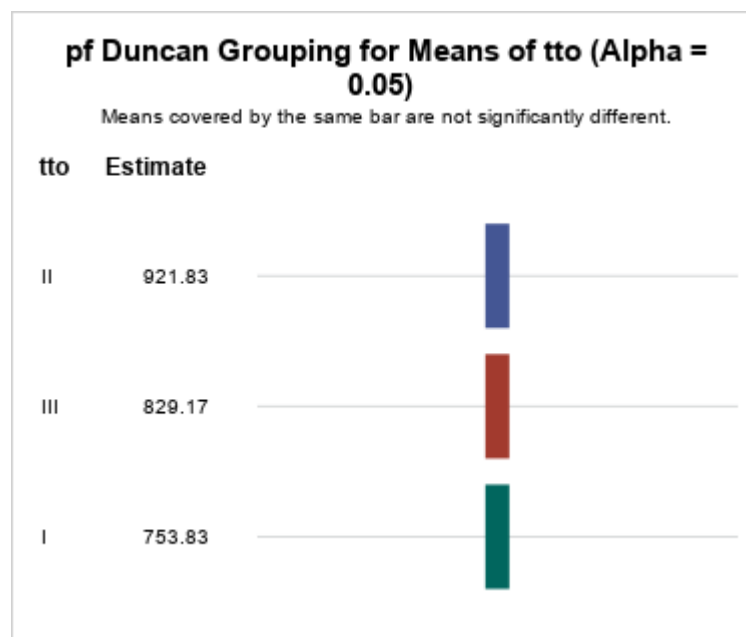


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



A.C Ganancia de peso

Ho: $M_1=M_2=M_3$

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para la ganancia de peso (g)

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	321637.2222	160818.6111	31.06	<.0001
Residuo	87	450474.1667	5177.8640		
Total	89	772111.3889			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

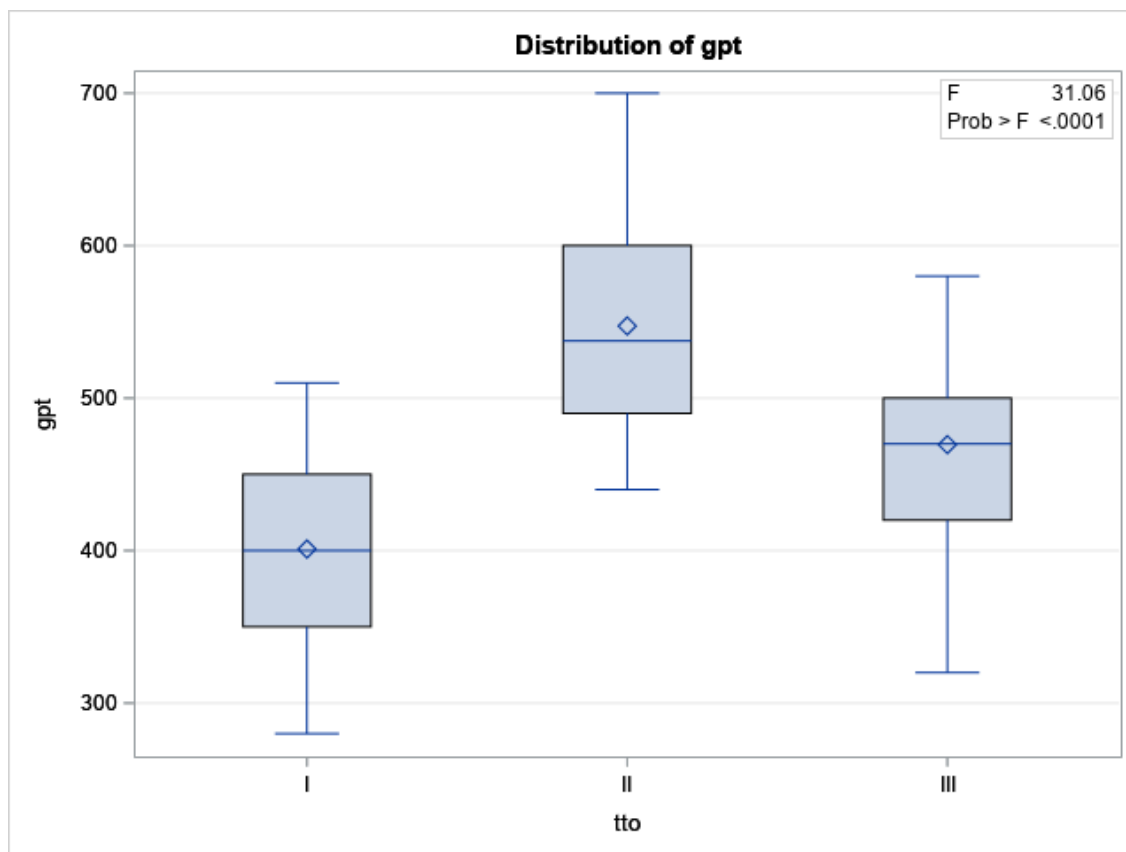
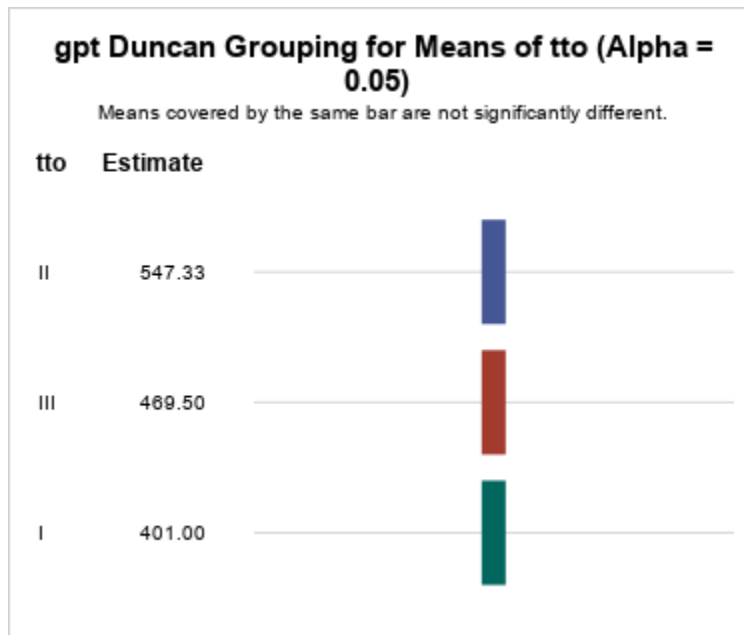


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



A.D Rendimiento de Carcasa

Ho: M1=M2=M3

Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para el rendimiento de carcasa (g)

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	667.872889	333.936444	10.73	<.0001
Residuo	87	2707.298667	31.118375		
Total	89	3375.171556			

Dado que un valor P es menor que 0.05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en RC con un nivel de confianza del 95.0%.

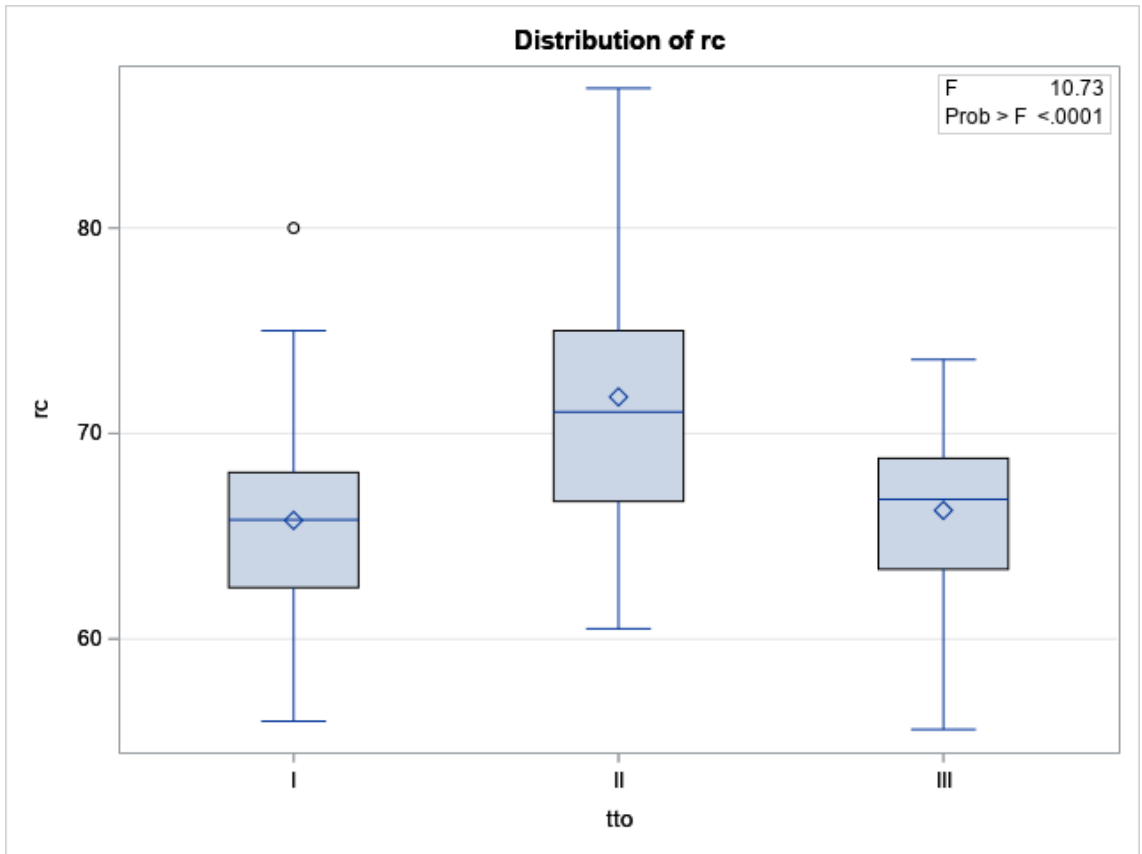
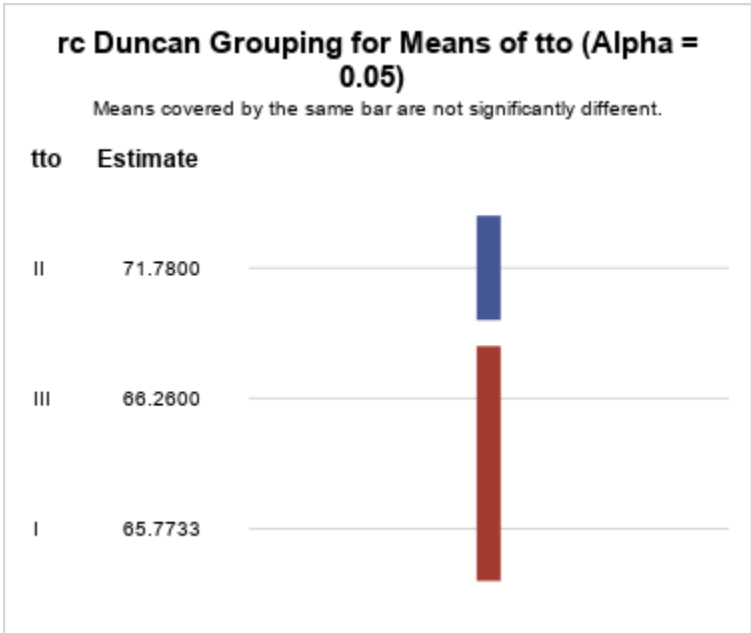


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



A.E Índice de conversión alimenticia

Ho: $M_1=M_2=M_3$

Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para la conversión alimenticia

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.30866889	0.15433444	30.98	<.0001
Residuo	87	0.43336333	0.00498119		
Total	89	0.74203222			

Dado que un valor P es menor que 0.05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en RC con un nivel de confianza del 95.0%.

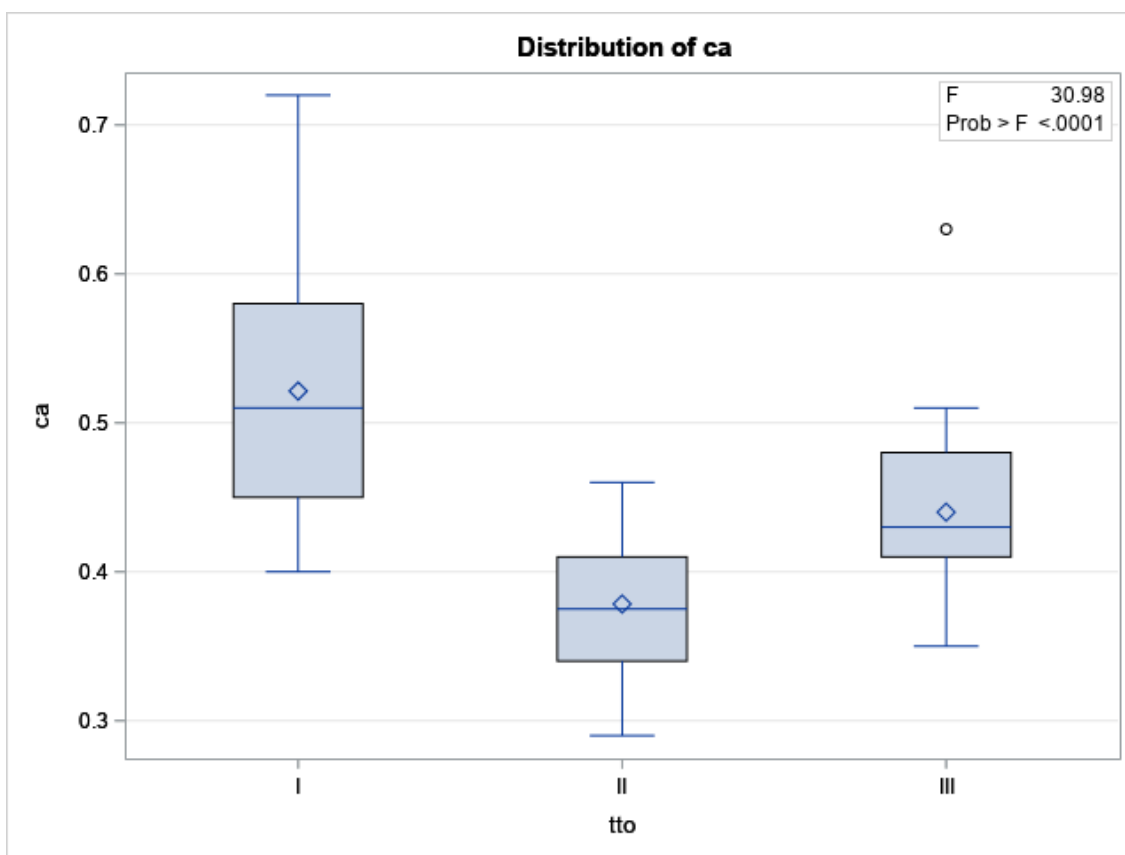
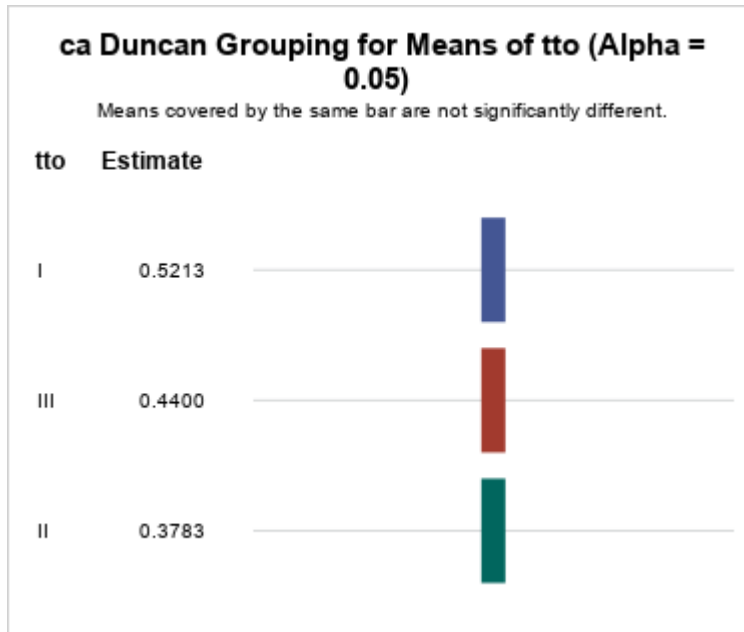


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B Hematología

B.A Leucocitos

Ho: M1=M2=M3

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para leucocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	166.3949185	83.1974592	13.31	<.0001
Residuo	85	531.4229440	6.2520346		
Total	87	697.8178625			

Dado que un valor P es menor que 0.05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en RC con un nivel de confianza del 95.0%.

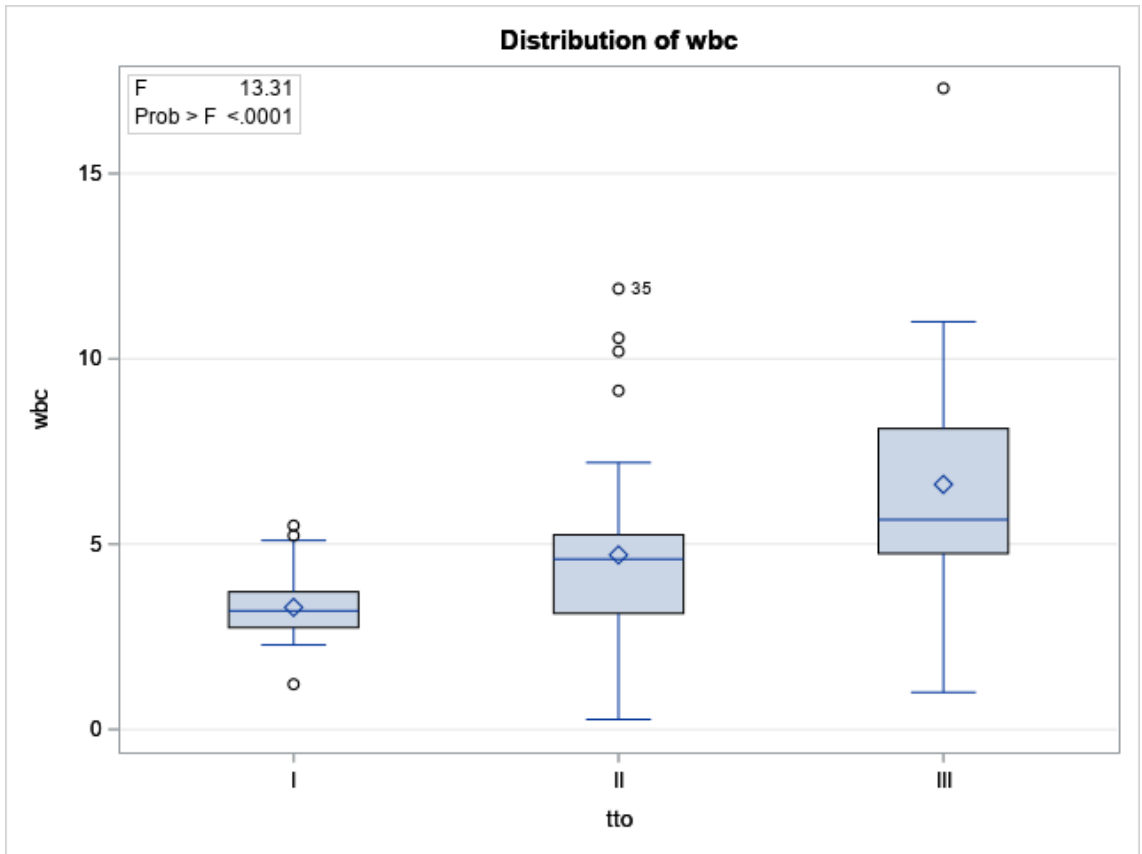
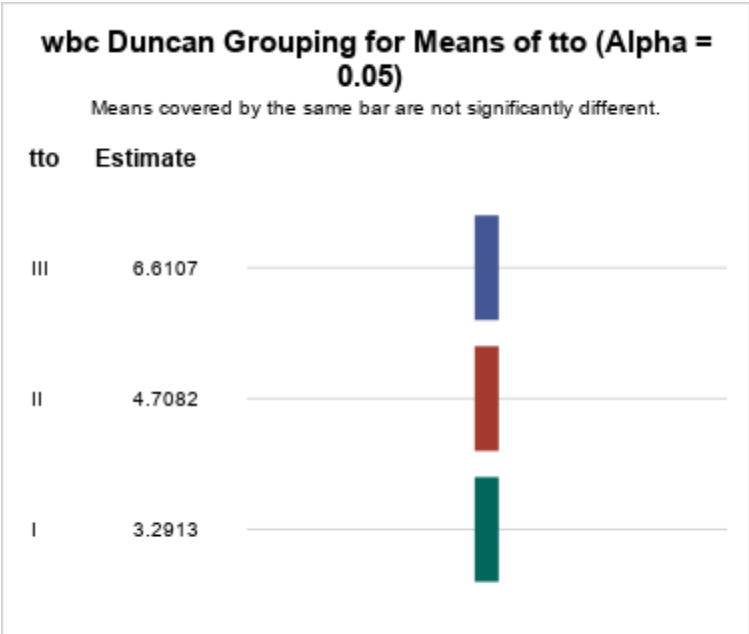


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.B Linfocitos

Ho: $M_1=M_2=M_3$

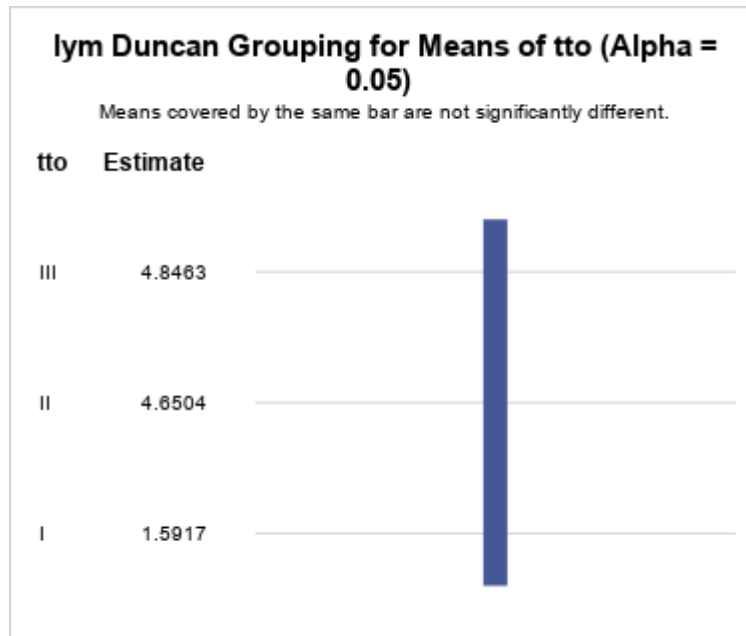
H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para linfocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	198.005962	99.002981	1.91	0.1548
Residuo	85	4413.061010	51.918365		
Total	87	4611.066972			

Dado que un valor P no es menor que 0.05, este factor no tiene un efecto estadísticamente significativo en RC con un nivel de confianza del 95.0%.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.C Neutrófilos

Ho: M1=M2=M3

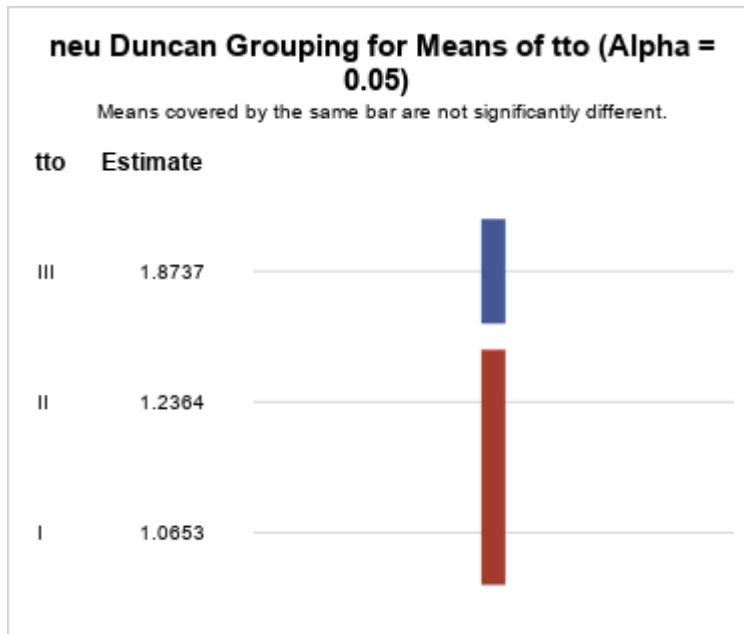
Hl: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para neutrófilos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	10.83810358	5.41905179	5.18	0.0075
Residuo	85	88.90288619	1.04591631		
Total	87	99.74098977			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.D Monocitos

Ho: M1=M2=M3

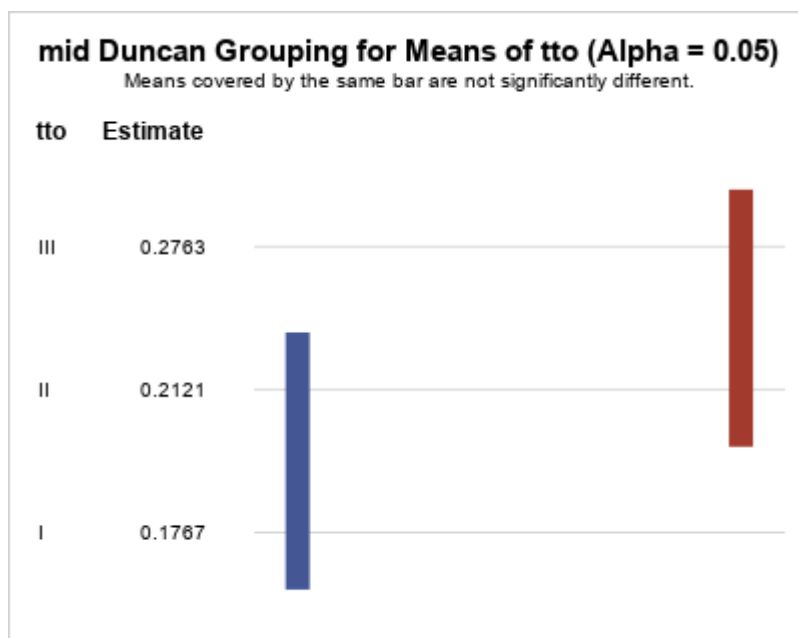
Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para monocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.15293683	0.07646841	3.95	0.0229
Residuo	85	1.64503476	0.01935335		
Total	87	1.79797159			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.E Eritrocitos

Ho: $M_1=M_2=M_3$

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para eritrocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	2.7375877	1.3687938	1.11	0.3346
Residuo	85	104.9192567	1.2343442		
Total	87	107.6568443			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

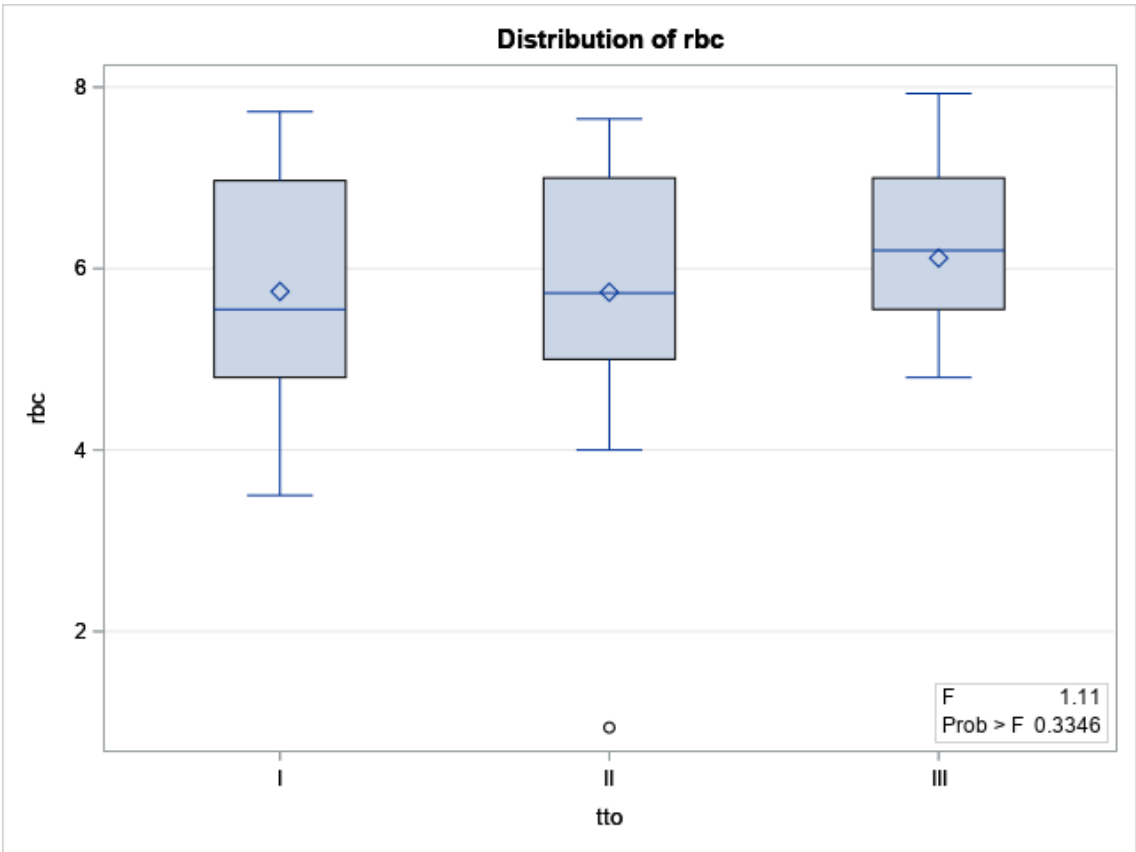
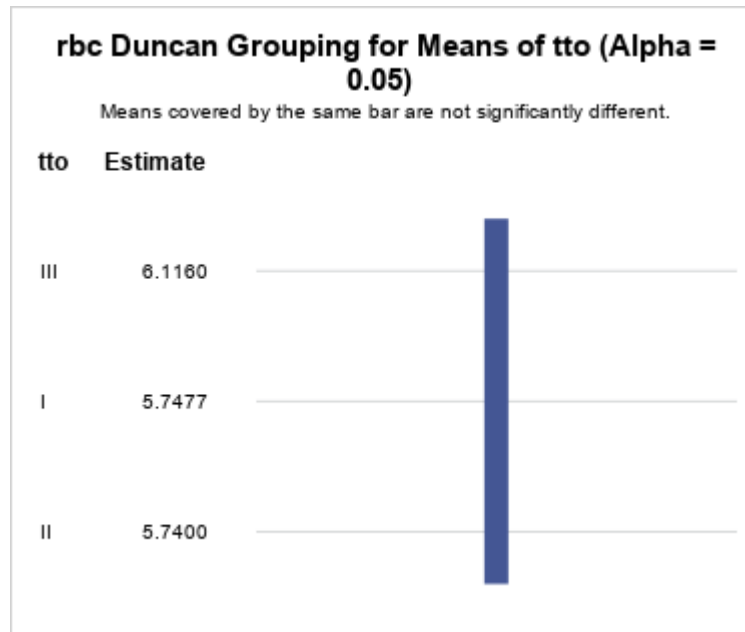


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.F Hemoglobina

Ho: M1=M2=M3

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para hemoglobina

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	10.9301310	5.4650655	0.66	0.5208
Residuo	85	706.6261190	8.3132485		
Total	87	717.5562500			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

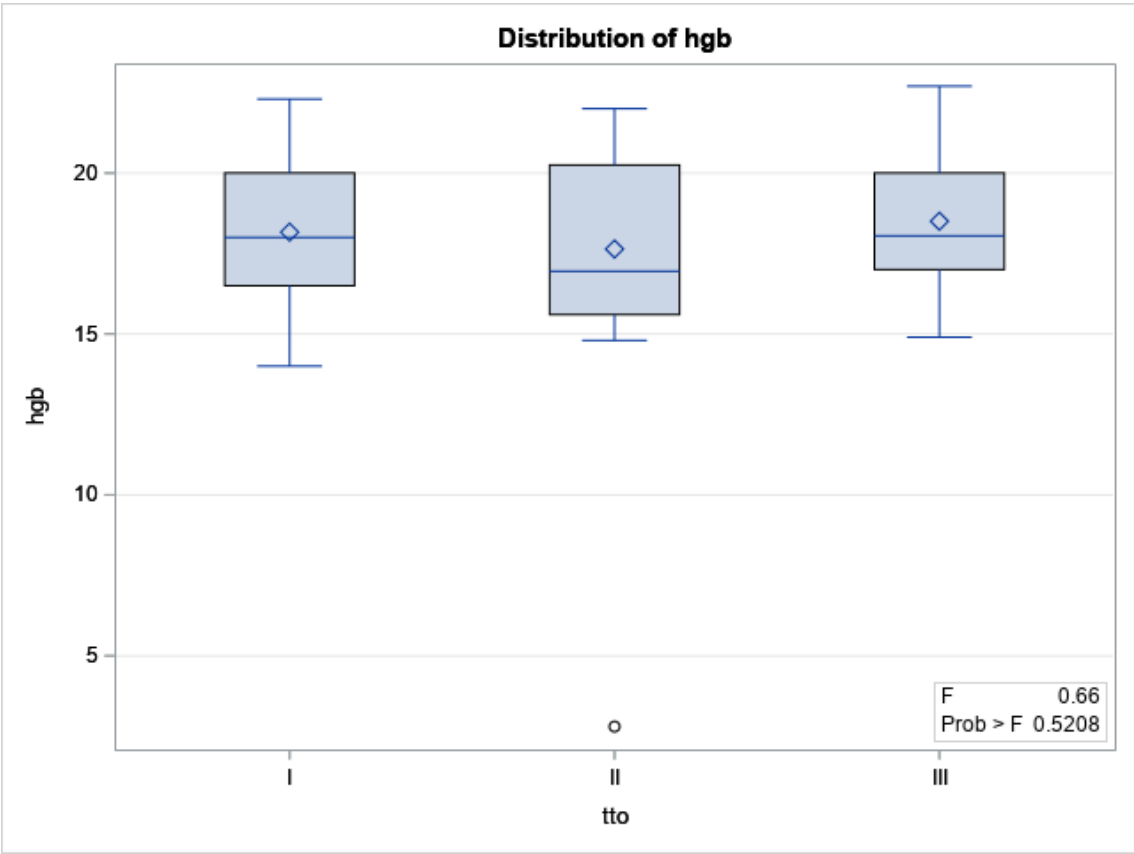
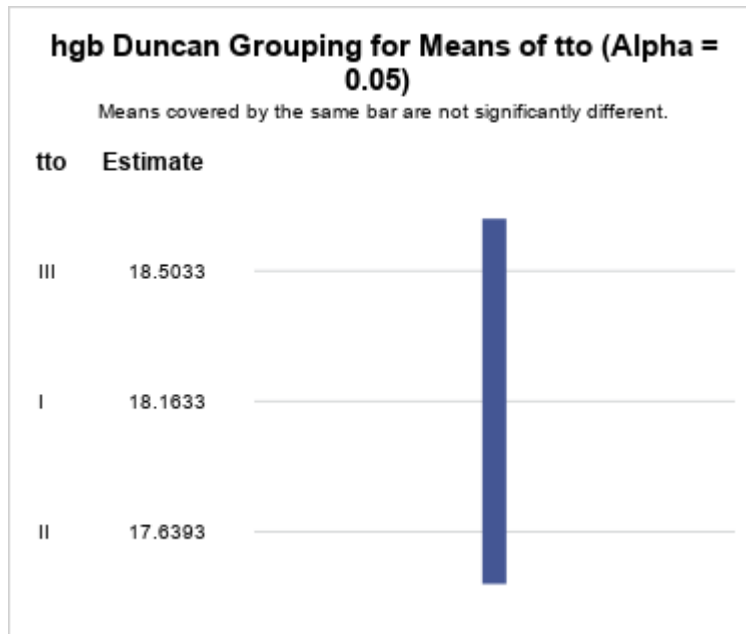


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.G Hematocrito

Ho: M1=M2=M3

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para leucocitos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	281.375108	140.687554	2.37	0.0993
Residuo	85	5037.576464	59.265605		
Total	87	5318.951572			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

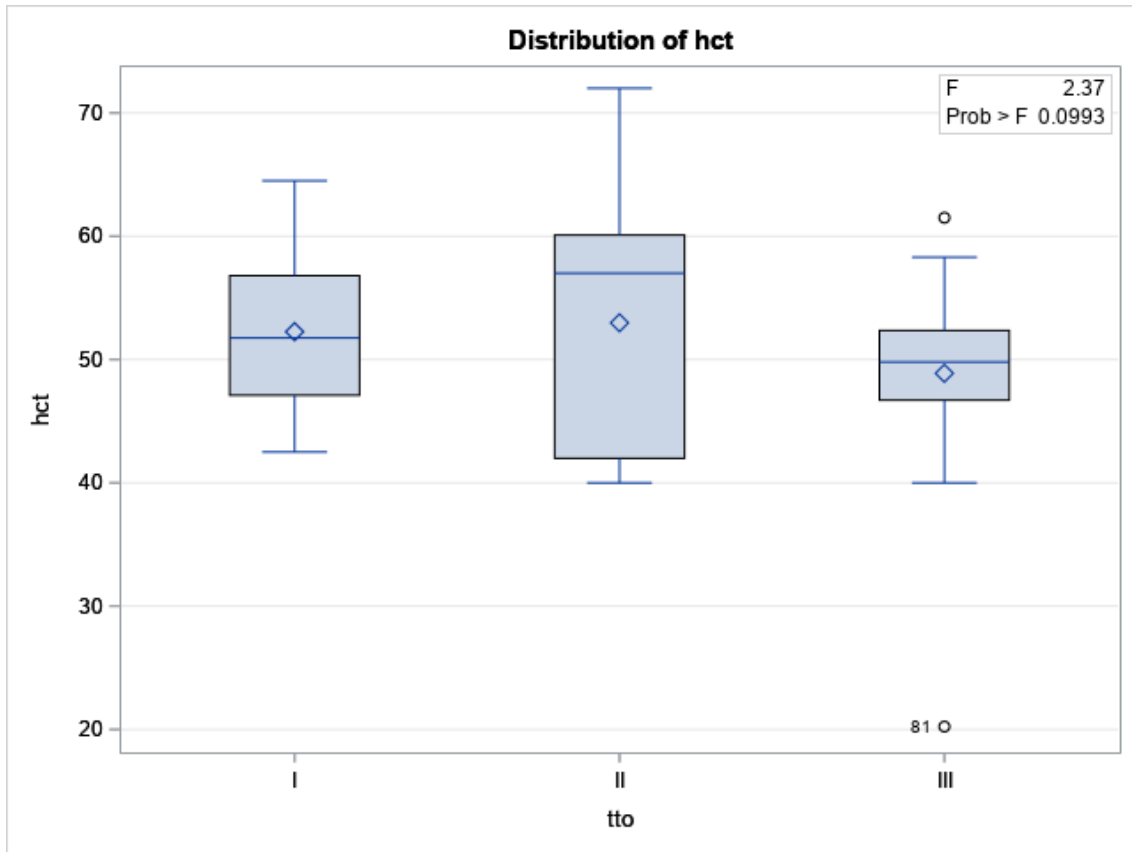
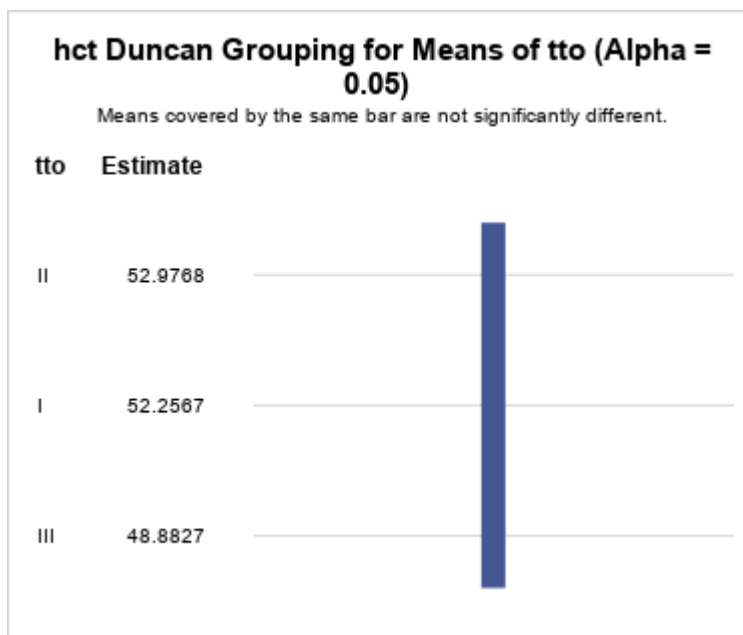


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



B.E Plaqueta

Ho: $M_1=M_2=M_3$

H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para plaquetas

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	58443.4803	29221.7402	2.92	0.0593
Residuo	85	850210.8833	10002.4810		
Total	87	908654.3636			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

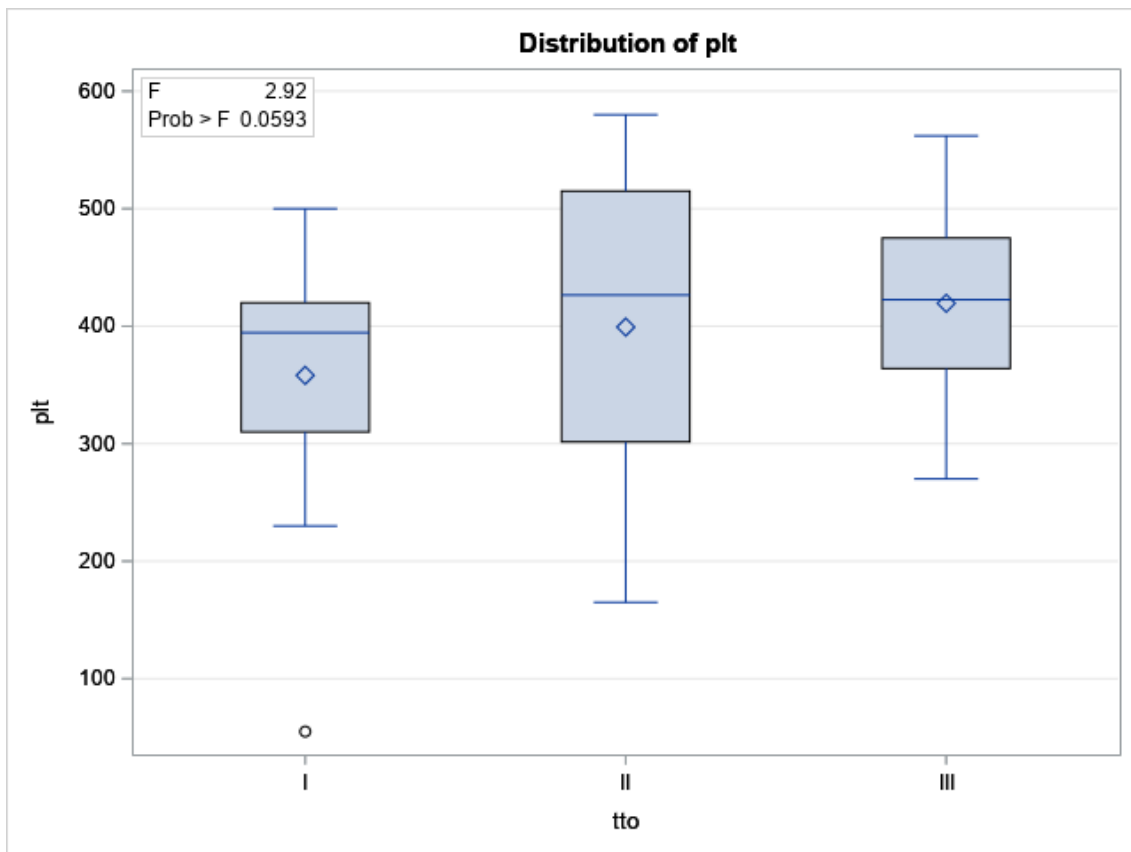
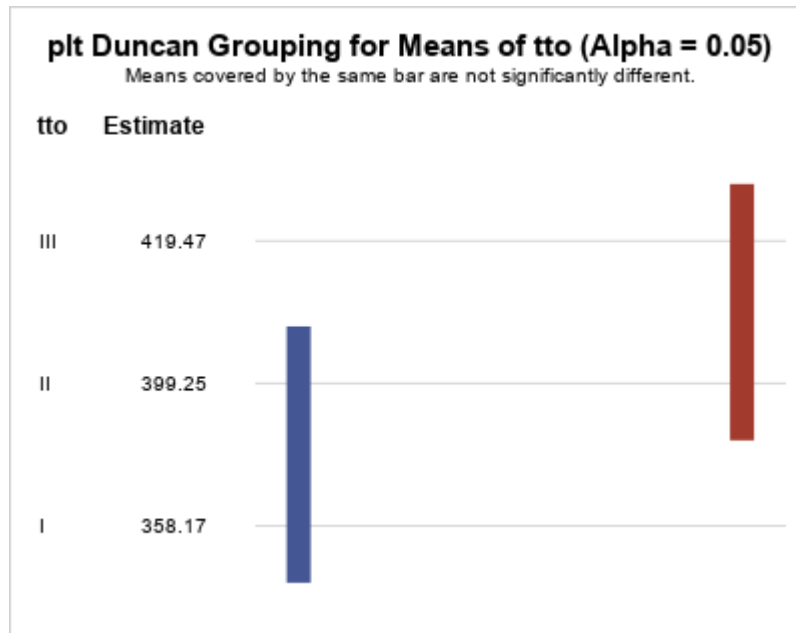


Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



C. Morfología intestinal

C.A Yeyuno

Largo

Ho: M1=M2=M3

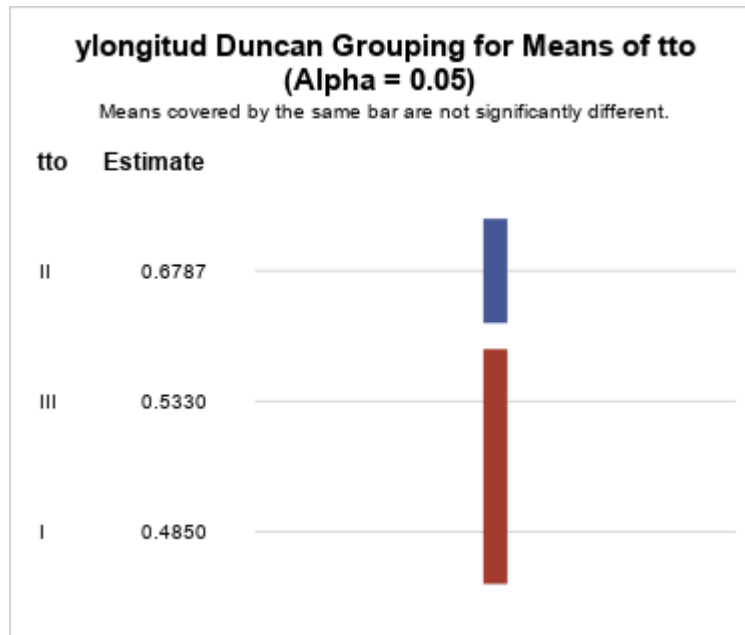
Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para largo del yeyuno

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.61052180	0.30526090	15.32	<.0001
Residuo	58	1.73406460	0.01993178		
Total	59	2.34458640			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



Ancho

Ho: M1=M2=M3

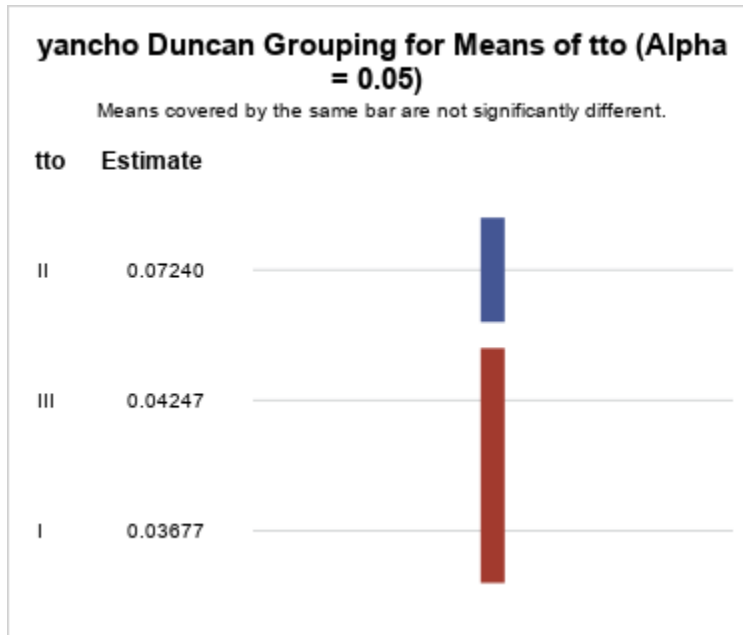
H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para ancho del yeyuno

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.02198229	0.01099114	3.42	0.0372
Residuo	58	0.27964003	0.00321425		
Total	59	0.30162232			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



C.B Íleon

Largo

Ho: M1=M2=M3

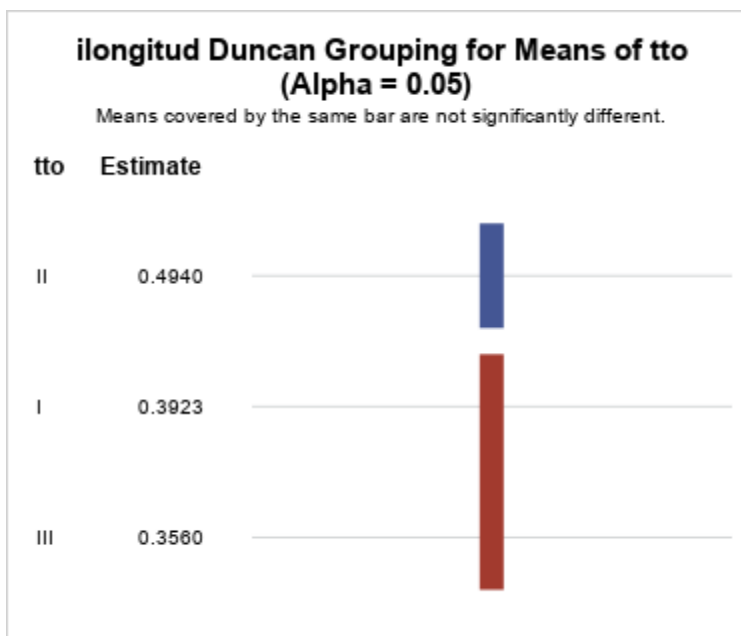
H1: Las medias de los tratamientos son diferentes

Tabla ANOVA para largo del íleon

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.30700222	0.15350111	12.90	<.0001
Residuo	58	1.03517667	0.01189858		
Total	59	1.34217889			

Dado que existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



Ancho

Ho: M1=M2=M3

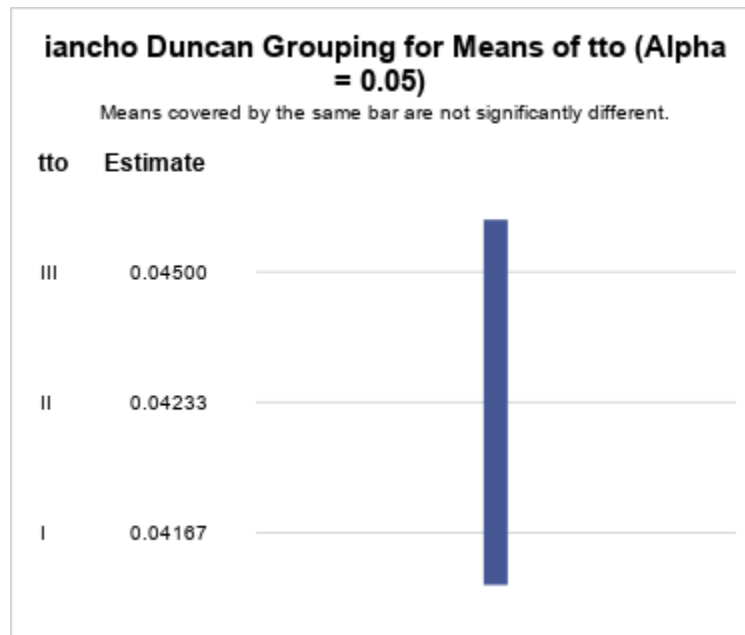
Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes.

Tabla ANOVA para ancho del íleon

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	0.00018667	0.00009333	0.06	0.9459
Residuo	58	0.14590333	0.00167705		
Total	59	0.14609000			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



C.C Duodeno

Largo

Ho: $M_1=M_2=M_3$

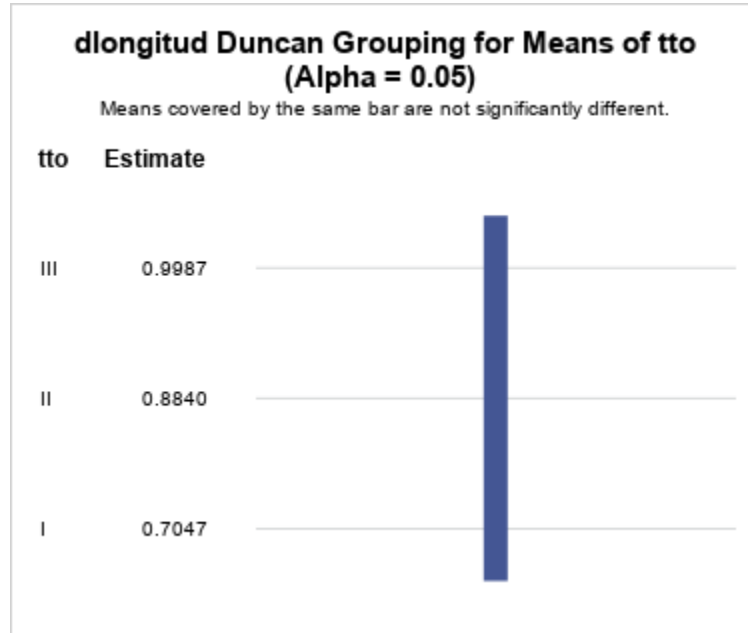
Hi: Las medias de los tratamientos son diferentes.

Tabla ANOVA para lardo duodeno

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamiento	2	1.31744889	0.65872444	0.82	0.4440
Residuo	58	69.91761333	0.80365073		
Total	59	71.23506222			

Dado que no existe un valor de P menor a 0.05, al nivel de confianza del 95%, no existen factores o interacciones que tengan un impacto estadísticamente significativo.

Tabla Pruebas de Múltiple Rangos



PERMISO PARA REALIZAR PROYECTO

SOLICITO: PERMISO PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIACIÓN

Por medio del presente documento:

Yo, Granados Aquino, Melanie, identificada con el DNI N° 71483150, propietaria del Galpón "Mantarito" ubicado en Av. Buenos Aires N° 1108 en el distrito de Mantaro, provincia de Jauja.

Expreso mi aceptación para el uso de instalaciones y animales para la elaboración de su investigación titulada: **"EFECTO DE PROBIÓTICOS (*Lactobacillus spp.*) SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, SANGUÍNEOS Y LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN CUYES (*cavia porcellus*) – 2023"**.

Tomando en consideración que se me ha explicado la finalidad de la investigación para el uso de la instalación y experimentación con cuyes, todo esto con fines académicos.

Huancayo 13 de Marzo del 2023



Melanie, Granados Aquino
DNI: 71483150

DECLARACIÓN JURADA DE CONFIDENCIALIDAD

DECLARACION DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, LOPEZ ZARATE , Laura Luz , identificado con DNI N° 74175117 egresado de la escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, vengo implementando el proyecto de tesis titulado **EFFECTO DE PROBIÓTICOS (Lactobacillus spp.) SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, SANGUÍNEOS Y LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN CUYES (cavia porcellus) – 2023** en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 18 de marzo del 2023



López Zarate, Laura Luz
Responsable de investigación

COMPROMISO DE AUTORIA

COMPROMISO DE AUTORIA

En la fecha, yo Laura Luz López Zarate, identificado con DNI N° 74175117 domiciliada en: Jirón los Bosques N° 700 - El Tambo, egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana los Andes, me COMPROMETO a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **EFFECTO DE PROBIÓTICOS (*Lactobacillus spp.*) SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, SANGUÍNEOS Y LA MORFOLOGÍA INTESTINAL EN CUYES (*cavia porcellus*) – 2023** se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que el trabajo de investigación es de mi autoría y los datos presentados son reales y he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultada.

Huancayo, 6 de junio del 2023



López Zarate, Laura Luz
DNI N° 74175117