



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina Veterinaria

Unidad de Posgrado

**Comportamiento productivo, morfometría intestinal y
composición química de la carne de cuyes (*Cavia
porcellus*) de engorde suplementados con probióticos y
prebióticos y desafiados con *Salmonella entérica*
serovar Typhimurium**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Medicina
Veterinaria

AUTOR

Sandra Gracia BEZADA QUINTANA

ASESOR

Dr. Felipe Antonio SAN MARTÍN HOWARD

Lima, Perú

2025

Referencia bibliográfica

Bezada S. Comportamiento productivo, morfometría intestinal y composición química de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde suplementados con probióticos y prebióticos y desafiados con *Salmonella* entérica serovar Typhimurium [Tesis de doctorado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Unidad de Posgrado; 2025.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Sandra Gracia Bezada Quintana
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07630662
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9516-0805
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Felipe Antonio San Martín Howard
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09300356
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5036-8135
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Daphne Doris Ramos Delgado
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07607293
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	William Arthur Barrios Santos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41676357
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Niceas Carlos Vilchez Perales
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	19935499
Datos de investigación	
Línea de investigación	B.4.2.4. Bioquímica, nutrición y alimentación animal
Grupo de investigación	Grupo de investigación en Nutrición y Alimentación Animal (GINAA)
Agencia de financiamiento	Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Vicerrectorado de Investigación y Posgrado. Programa de Promoción de Tesis de Posgrado. PTPDOCTO. A17080256b
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú. PE Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Borja Calle: Av. Circunvalación Cdra. 28 Latitud: -12.08075 Longitud: -76.987252
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2017-2020
URL de disciplinas OCDE	Ciencia Veterinaria https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.03.00 Anatomía, Morfología https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.01.01



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Medicina Veterinaria
UNIDAD DE POSGRADO



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA**

En la Sala de Posgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, siendo las 10:00 horas del día viernes 14 de marzo del 2025, el Jurado Examinador de Tesis de Grado de Doctor, presidido por la Dra. Daphne Doris Ramos Delgado y conformado por los siguientes miembros docentes: Dr. William Arthur Barrios Santos, Dr. Niceas Carlos Vilchez Perales y el Dr. Felipe San Martín Howard, se dio inicio a la sustentación oral y pública de la Tesis titulada:

“Comportamiento productivo, morfometría intestinal y composición química de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde suplementados con probióticos y prebióticos y desafiados con *Salmonella entérica* serovar Typhimurium”, presentado por la magíster:

SANDRA GRACIA BEZADA QUINTANA

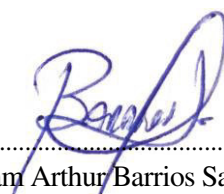
Quien sustentó la Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Medicina Veterinaria y absolvió satisfactoriamente las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado y practicada la votación obtuvo la calificación de: **MUY BUENO, (18) DIECIOCHO**

A continuación, el Jurado por intermedio de su Presidente recomendó a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria, proponga el otorgamiento del grado académico de Doctor en Medicina Veterinaria, a la magíster Sandra Gracia Bezada Quintana.

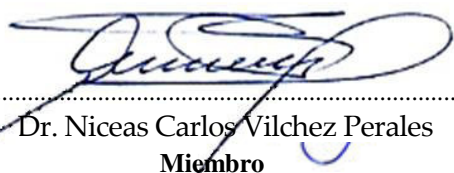
Siendo las 11:50 horas del día viernes 14 de marzo de 2025, se dio por concluido el acto académico, suscribiéndose la presente Acta.


Dra. Daphne Doris Ramos Delgado (P.P.D.E.)

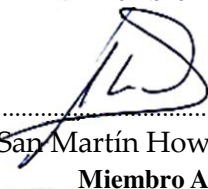
Presidente


Dr. William Arthur Barrios Santos (P.A.D.E.)

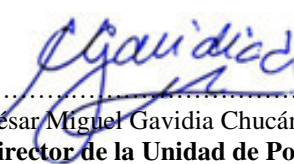
Miembro


Dr. Niceas Carlos Vilchez Perales

Miembro


Dr. Felipe San Martín Howard (P.P.E.E.)

Miembro Asesor


Dr. César Miguel Gavidia Chucán (P.P.D.E.)
Director de la Unidad de Posgrado





Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Felipe Antonio San Martin Howard en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Directoral N°006-UPG-FMV-2021 de la tesis, cuyo título es **“Comportamiento productivo, morfometría intestinal y composición química de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde suplementados con probióticos y prebióticos y desafiados con *Salmonella enterica* serovar Typhimurium”**, presentado por la magister Sandra Gracia Bezada Quintana para optar el grado académico de Doctor en Medicina Veterinaria, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 9% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

Documento de Identidad: 09300356

Nombres y apellidos del asesor: Felipe Antonio San Martin Howard



Huella digital

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con probióticos (PRO), prebióticos (PRE) y simbióticos (SIM) en cuyes (*Cavia porcellus*) desafiados con *Salmonella enterica* serovar Typhimurium (SeVT), analizando su comportamiento productivo, morfometría intestinal y composición química de la carne. Se emplearon 60 cuyes machos distribuidos en seis tratamientos: T₁ (control), T₂ (Desafiado), T₃ (D + PRO), T₄ (D + PRE), T₅ (D + SIM) y T₆ (D + Zinc Bacitracina). Los animales fueron suplementados diariamente según su grupo y desafiados con una dosis de 2.0×10^6 UFC/0.5 ml de SeVT vía oral el día 12 del experimento. El periodo de engorde duró ocho semanas. Se evaluaron consumo de materia seca (CMS), índice de conversión alimenticia (ICA), rendimiento de carcasa (RC), morfometría intestinal (altura y ancho de vellosidades, profundidad de criptas, relación vellosidad-cripta y área de superficie de vellosidades) y análisis proximal de la carne. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0.05$). El tratamiento sin desafío mostró el mejor rendimiento productivo ($p < 0.0001$), vellosidades más largas y mayor área ($p < 0.0001$) de superficie de vellosidades en duodeno yeyuno e ileon. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la composición química de la carne entre tratamientos. La suplementación con SIM y PRO presentó un comportamiento productivo y área de superficie de vellosidades similar ($p > 0.05$), al grupo de ZB en los cuyes desafiados con SeVT. El modelo de infección subclínica de salmonelosis desarrollado en este estudio permite evaluar estrategias nutricionales para evaluar el impacto de los efectos de patógenos entéricos en la producción de cuyes.

Palabras clave: simbiótico, probiótico, prebiótico, *Salmonella* Typhimurium, *Cavia porcellus*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of supplementation with probiotics (PRO), prebiotics (PRE), and symbiotic (SYM) in guinea pigs (*Cavia porcellus*) challenged with *Salmonella enterica* serovar Typhimurium (SeVT), analyzing their productive performance, intestinal morphometry, and meat chemical composition. A total of 60 male guinea pigs were distributed into six treatments: T₁ (control), T₂ (Challenged without supplementation), T₃ (Ch + PRO), T₄ (Ch +PRE), T₅ (Ch+ SYM), and T₆ (Ch + Bacitracin Zinc). Animals were supplemented daily according to their assigned group and challenged orally with 2.0×10^6 CFU/0.5 ml of SeVT on day 12 of the experiment. The fattening period lasted eight weeks. The evaluated parameters included dry matter intake (DMI), feed conversion ratio (FCR), carcass yield (CY), intestinal morphometry (villus height and width, crypt depth, villus-to-crypt ratio and villus surface area), and meat proximal composition. Data were analyzed using ANOVA and Tukey's test ($p < 0.05$). The unchallenged treatment showed the best productive performance ($p < 0.0001$), with longer villi and a greater villus surface area ($p < 0.0001$) in the duodenum, jejunum, and ileum. No significant differences ($p > 0.05$) were found in the chemical composition of the meat among treatments. Supplementation with SIM and PRO resulted in a productive performance and villus surface area similar ($p > 0.05$) to the ZB group in guinea pigs challenged with SeVT. The subclinical salmonellosis infection model developed in this study allows the evaluation of nutritional strategies to assess the impact of enteric pathogens on guinea pig production.

Keywords: symbiotic, probiotic, prebiotic, *Salmonella* Typhimurium, *Cavia porcellus*.