



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



CONSTANCIA DE REVISIÓN

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

Incidencia de Pododermatitis en pollos de engorde comercializados en el mercado de abasto de Chincha

presentado por:

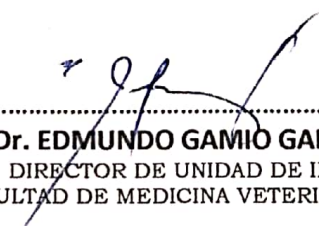
Pérez Hernández Marina Sofia Stephanie.

Estudiante del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 15% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 22 de junio del 2023


.....
Dr. EDMUNDO GAMIO GALARZA PORRAS
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia



**“Incidencia de Pododermatitis en pollos de engorde
comercializados en el mercado de abasto de Chincha”**

Line a de Investigación de la Facultad:

Producción Animal

Línea de Investigación de la Universidad:

Salud pública y conservación del medio ambiente

PRESENTADO POR:

MARINA SOFIA STEPHANIE PEREZ HERNANDEZ

ASESOR

ELIAS SLVADOR TASAYCO, PhD

Tesis para optar el título profesional de médico
veterinario zootecnista

Chincha, Perú

2023

DEDICATORIA

A mi Madre y mi Hermano, quienes me apoyan y me motivan en los momentos de dificultad, cada paso en esta vida ha sido gracias a ustedes, a sus sabios consejos y enseñanza, queriendo siempre lo mejor para mí, los amo con todo el corazón

A mi abuelo quien desde el cielo me cuida y me guía, sus enseñanzas y amor nunca serán olvidadas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco Dios por permitirme seguir avanzando en el camino profesional.

A mi familia y amigos por su apoyo y motivación.

A mi asesor de Tesis por su paciencia en este, sin querer, largo proceso de investigación.

INDICE GENERAL

		Pág.
	Títulos y subtítulos	
	DEDICATORIA	3
	AGRADECIMIENTO	4
	INDICE GENERAL	5
	INDICE DE CUADROS	7
	INDICE DE FIGURAS	8
	INDICE DE ANEXOS	9
	RESUMEN	10
	ABSTRACT	11
I	INTRODUCCION	12
II	ESTRATEGIA METODOLOGICA	18
2.1	Lugar y fecha de ejecución	
2.2	Instalaciones utilizadas	
2.3	Materiales y equipos utilizados	
2.4	Tipo de investigación	
2.5	Metodología de la investigación	
2.6	Tratamientos	
2.7	VARIABLES EN ESTUDIO	
2.8	Diseño experimental	
2.9	Análisis estadístico	
IV	RESULTADOS	22
V	DISCUSION	26

VI	CONCLUSIONES	32
VII	RECOMENDACIONES	33
VIII	BIBLIOGRAFIAS	34
IX	ANEXOS	42

INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
01	Score de pododermatitis (PDT) promedio semanal y total	22
02	Score de pigmentación de tarso promedio semanal	23
03	Numero de pollos por cada score/semana	24
04	Numero de pollos por grado de score, porcentaje de PDT por grado de score e incidencia de PDT	25

INDICE DE FIGURAS

N°		Pág.
01	Escala de Puntuación de Pododermatitis	20

INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Resultado de análisis estadístico	42
02	Fotos	60

RESUMEN

“INCIDENCIA DE PODODERMATITIS EN POLLOS DE ENGORDE COMERCIALIZADOS EN EL MERCADO DE ABASTO DE CHINCHA”

INTRODUCCIÓN: La pododermatitis es un problema multifactorial, sin embargo, conocer su incidencia permitiría analizar los principales factores que pudieran estar afectando a nivel de granja, como consecuencia de algún problema a nivel del proceso productivo. **OBJETIVO:** determinar el porcentaje de incidencia de pododermatitis en los pollos de engorde beneficiados que se comercializan en el mercado de abastos de la provincia de Chincha. **MÉTODOS:** Se utilizó una muestra de 308 pollos. Las muestras se tomaron de diferentes puntos de venta (distribuidor o venta directa) del interior del Mercado de Abastos de la Provincia de Chincha. El número de muestras de pollos de engorde beneficiados a utilizar fue calculado en base a una fórmula de tamaño de muestra. Las patas de cada ave fueron inspeccionadas y se les asignó una puntuación según la escala de puntuación para la pododermatitis (enfermedad de la almohadilla plantar) en pollos de engorde. Los puntajes muestran un aumento en la severidad de la pododermatitis y van desde 0 (que no representa evidencia de pododermatitis) a 4 (que representa pododermatitis severa). Con estos datos se determinó la incidencia de PDT. También se midió el score de pigmentación de tarsos. **RESULTADOS:** se encontró un valor promedio total general del score de PDT de 1.93. No hubo diferencias significativas del score de pigmentación de tarso. La mayor cantidad de pollos presentaron el score de 2, seguido el score 3, score 1 y finalmente el menor número de pollos fue para el score 0.

CONCLUSIÓN: La incidencia de PDT fue de 91.89%.

Palabras claves: incidencia pododermatitis pollos de engorde

ABSTRACT

"INCIDENCE OF FOOTPAD DERMATITIS IN BROILER CHICKENS MARKED IN THE CHINCHA SUPPLY MARKET"

INTRODUCTION: foodpad dermatitis is a multifactorial problem, however, knowing its incidence would allow us to analyze the main factors that could be affecting at the farm level, because of some problem at the production process level. OBJECTIVE: to determine the percentage of incidence of foodpad dermatitis (FPD) in the beneficiary broilers that are marketed in the food market of the province of Chincha. METHODS: A sample of 308 chickens was used. The samples were taken from different points of sale (distributor or direct sale) within the food market of the Province of Chincha. The number of samples of processed broilers to be used was calculated based on a sample size formula. The legs of each bird were inspected and scored according to the scoring scale for foodpad dermatitis (foot pad disease) in broilers. Scores show an increase in the severity of FPD and range from 0 (representing no evidence of FPD) to 4 (representing severe FPD). With these data the incidence of FPD was determined. The tarsal pigmentation score was also measured. RESULTS: a general total average value of the FPD score of 1.93 was found. There were no significant differences in the tarsal pigmentation score. The highest number of chickens had a score of 2, followed by score 3, score 1 and finally the lowest number of chickens was for score 0. CONCLUSION: The incidence of FPD was 91.89%.

Key words: incidence of foodpad dermatitis in broilers

I. INTRODUCCIÓN

La producción de pollos para consumo humano en nuestro país ha tenido un fuerte crecimiento durante los últimos años. La producción de pollos de engorde en el año 2016 fue de 689.60 millones de pollos en comparación con el año 2017 que fue de 702.70 millones, lo que representa un aumento de 1.90% respecto al año anterior. Según últimas informaciones oficiales, se tiene un consumo *per capita* de 46.66 Kg /habitante/año, el consumo más alto en Latinoamérica.

El consumidor cada vez es más exigente en lo que respecta la calidad de la carne de pollo. Una de las características importantes es la calidad del plantar o almohadilla de las patas, lo que se conoce como pododermatitis. De acuerdo con observaciones empíricas, tanto a nivel de granja y a nivel de los mercados de comercialización, se ha encontrado un número considerable de casos de este problema. La pododermatitis es multifactorial, sin embargo, conocer su incidencia nos permitiría analizar los principales factores que pudieran estar afectando a nivel de granja, como consecuencia de algún problema a nivel del proceso productivo.

En este sentido, es de interés técnico, tanto para el productor como para el consumidor, conocer la incidencia de pododermatitis en los pollos de engorde, como un indicador que nos permita obtener información sobre algunos problemas o deficiencias en el proceso de producción, hacer un diagnóstico a nivel de los principales factores que generen estrategia y tomar algunas medidas correctivas para mejorar los índices de productividad y rentabilidad.

La dermatitis de la almohadilla de la pata (FPD) es un problema importante de la industria avícola moderna, que afecta negativamente el bienestar y el estado de salud de las aves, la actividad de caminar y alimentación, el rendimiento del crecimiento, la calidad de la canal y el beneficio económico de la producción de carne (56).

Jong *et al.* (13) encontraron que, en los Países Bajos, solo el 35% de los pollos de engorde están libres de FPD, mientras que casi el 38% de los pollos de engorde tenían lesiones severas en la almohadilla

plantar y el 26% tenían lesiones leves en la almohadilla plantar. La pododermatitis, es un importante problema de bienestar para los pollos de engorde (46).

Si se desarrollan úlceras graves, pueden causar dolor, disminuir la tasa de crecimiento, interferir con el caminar y proporcionar una entrada para las bacterias (57). Estas lesiones pueden servir como un portal de entrada para *Staphylococcus aureus* y otros microorganismos (32; 29).

Debido al valor de mercado de este producto y al aumento de los problemas de bienestar, existe el mejor interés en la industria avícola de reducir las rebajas de categoría y condenas (50).

El problema de pododermatitis también puede afectar la calidad de la pechuga, Harms y Simpson (26) describieron la pododermatitis plantar asociada con ampollas en la pechuga en pollos de engorde.

Los precios de la pata de pollo han aumentado debido a la insaciable demanda de patas de alta calidad en los mercados de exportación. Esta demanda ha convertido a las patas en la tercera parte económica más importante del pollo detrás de la pechuga y las alas, con patas que representan aproximadamente \$ 280 millones al año (Consejo de Exportación de Aves y Huevos de EE. UU., 2009). Las lesiones causadas por FPD son una preocupación de la industria avícola como causa de problemas de bienestar animal, seguridad alimentaria y baja de productos (50). La calidad de la pata, un punto de inspección durante las auditorías de bienestar animal, indica qué tan bien un criador ha cuidado a las aves y mantenido las condiciones dentro del galpón (57).

El diagnóstico precoz es esencial para la prevención de pérdidas económicas y la mejora del bienestar animal (64). La tasa de incidencia de pododermatitis en granja está ganando reconocimiento como un indicador de bienestar (36). Las aves con lesiones graves también pueden mostrar una disminución de la ganancia de peso debido a la disminución del consumo de alimento inducida por el dolor (37;38).

Bilgili *et al.* (1) realizaron un estudio que examinó los efectos de la densidad de la dieta, se examinaron 2 niveles de densidad mientras se mantenía la formulación del alimento isocalórica e isonitrogenada. La densidad de la dieta está relacionada con el nivel de grasa en la dieta, con dietas de baja densidad que tienen menos grasa que una dieta de alta densidad. Los pollos criados en la dieta

de baja densidad tuvieron una incidencia significativamente menor de lesiones en la pata en comparación con la dieta de alta densidad debido a la viscosidad fecal reducida del menor contenido de harina de soya en la ración.

Nagaraj *et al.* (42) realizaron un estudio para probar la eficacia de NaHSO₄ en la reducción de la pododermatitis en pollos de engorde. No se observaron diferencias en el rendimiento en vivo de las aves a lo largo del estudio ($P > 0.05$). La concentración de amoníaco se redujo significativamente en todas las TRT excepto en el control (TRT 1). El bisulfato de sodio no tuvo un efecto significativo sobre los niveles de NH₃ después de 35 días después de la adición de humedad a la cama. Aunque no significativo ($P > 0.05$), el uso de NaHSO₄ como una enmienda a la cama redujo numéricamente la incidencia de pododermatitis en 10 o más puntos porcentuales.

Jong *et al.* (2012) tomaron muestras de 386 parvadas holandesas en 8 mataderos durante un período de un año. En promedio, el 35.5% de los pollos de engorde no tenían lesiones, mientras que el 26.1% y el 38.4% tenían lesiones leves o severas, respectivamente.

En una encuesta realizada por Martrenchar *et al.* (36), alrededor del 40% de 50 parvadas de pollos de engorde eran de mala calidad y más del 10% de esas aves tenían lesión grave de las patas (puntaje 3: lesión en > 50% de las almohadillas). En la industria avícola, 'Bumblefoot' causa pérdidas económicas debido al rechazo del campo (49), rechazo de la carcasa y crecimiento pobre debido a la cojera (29). La dermatitis de almohadilla de la pata (FPD) es una afección de inflamación y lesiones necróticas en la superficie plantar de las almohadillas de las patas, comúnmente observada en granjas de engorde y pavos de crecimiento rápido (50).

La FPD macroscópicamente aparece como una coloración de color marrón oscuro y úlceras en la piel de la pata, con inflamación, hiperqueratosis y necrosis de la epidermis, que se encuentra en el examen histopatológico (23).

También se le conoce como 'Bumblefoot' (pododermatitis o dermatitis de la pata) como una inflamación crónica caracterizada clínicamente por abrasión, ulceración e hinchazón del metatarso

plantar o almohadillas digitales, o ambos, en las aves. 'Bumblefoot' causa dolor, impide que se posen y caminen, y puede limitar el acceso a alimentos y agua (29). Si no se trata, el 'bumblefoot' comprometerá los tejidos internos de la pata, como el mesodermo, los tendones y los huesos, causando osteomielitis, sinovitis, laminitis y finalmente la muerte (35).

La etiología de 'bumblefoot' implica componentes bacterianos. *Staphylococcus aureus* se ha cultivado a partir del 90% de los casos espontáneos, dependiendo de las especies de aves y el medio ambiente (48). *Staphylococcus aureus* es una bacteria grampositiva ubicua presente en altas concentraciones en el polvo de las casetas de aves de corral, alimentos para animales y contenido intestinal e incluso en la piel de animales no clínicos (8; 67). El diagnóstico y el tratamiento precoz previenen las complicaciones causadas por la cojera y son esenciales para un pronóstico positivo (64). Hay muchos factores que influyen en la ocurrencia y severidad de FPD, entre otros el tipo de cama, densidad de población, genotipo, sexo y edad de las aves, ventilación, condiciones de alojamiento, programa de iluminación (40; 13; 51); sin embargo, la cama de mala calidad, es decir, la cama húmeda, es la causa más importante de FPD (39; 66; 11; 58).

Las lesiones se atribuyen a la reutilización de la cama, y el manejo inadecuado de la cama (25). En ausencia de cama húmeda, la FPD puede no desarrollarse, aunque existan otros factores (57). La cama húmeda (más del 30 por ciento de humedad) está asociada con una mayor incidencia y severidad de FPD en sistemas de alojamiento de pollos de engorde y pavos (37; 38).

Cengiz *et al.* (6) demostraron que una concentración elevada de Na en la dieta (0,30%) puede aumentar el consumo de agua y la humedad de la cama y, de esta forma, aumentar la incidencia y severidad de FPD en pollos de engorde. El consumo de agua y la humedad de la cama en las aves aumentan con un contenido cada vez mayor de proteínas en la dieta (56). Ferguson *et al.* (20) encontraron que una disminución en la concentración de proteína en la dieta (de 21.5% a 19.6%) redujo significativamente la humedad de la cama en pollos de engorde durante el período de 22 a 43 días de edad.

La fuente de proteína puede afectar significativamente la calidad de la cama y la severidad de la FPD (56). Nagaraj *et al.* (43) y Cengiz *et al.* (7) informaron que los pollos alimentados con una dieta con fuente de proteína totalmente vegetal tenían mayores incidencias y severidad de FPD. Alimentos con alta densidad de nutrientes, altos niveles de proteína y altos niveles de harina de soya pueden conducir a niveles crecientes de FPD en pollos de engorde (43). Eichner *et al.* (18) también observaron una mayor humedad de la cama y severidad FPD en pollos alimentados con una dieta totalmente vegetal. Resultados similares, es decir, humedad de la cama significativamente alta en pollos de engorde alimentados con una dieta totalmente vegetal, fueron encontrados por Hossain *et al.* (31).

De Jong *et al.* (16) informaron que una dieta baja en energía aumentó la humedad de la cama, así como la severidad de la FPD y las quemaduras del corvejón en los pollos de engorde. Xu *et al.* (65) demostraron que la incorporación dietética de 50% de maíz molido grueso, debido a su capacidad para modular la función gastrointestinal, reduce la humedad de la cama y la concentración de nitrógeno.

Sun *et al.* (5) mostraron que una dieta alta en biotina (1.521 ug / kg) puede reducir la gravedad de la FPD en pollos de engorde mantenidos en condiciones de alta densidad de población.

Saenmahayak *et al.* (47) informaron que la adición de 40 ppm de complejo de Zn a la dieta basal (80 mg de Zn/kg) disminuyó el porcentaje de aves con FPD y redujo la gravedad de las lesiones cutáneas. El sexo de las aves, las cantidades de restricción alimenticia, el patrón de iluminación y la intensidad de la luz, la cantidad de actividad de las aves y la densidad de población influyen en la extensión de la dermatitis y la cojera de la almohadilla plantar (34).

Harms y Simpson (27) encontraron que el contenido de sal en la dieta tenía una influencia directa sobre la gravedad de las lesiones de la almohadilla plantar y que la dermatitis era más severa con niveles más altos de sal.

La calidad del agua también es importante porque el agua que contiene muchas partículas o tiene una película provocará fugas en los chupones, lo que dará como resultado pisos más húmedos.

Dependiendo de la calidad del agua, este único programa puede o no ser adecuado para su operación particular (57)

La enteritis a menudo causa diarrea, lo que aumenta la excreción de nutrientes y humedad en la cama (2). Monitoree la ingesta diaria de agua para incrementos inesperados, lo que puede indicar un problema relacionado con la dieta (57).

La nutrición de las aves es un factor importante que influye en la ingesta de agua, la humedad de los excrementos y la calidad de la cama (21; 10) y de esta manera afecta la ocurrencia e intensidad de la FPD. Varios estudios recientes han demostrado que la optimización de la composición de la dieta y el uso de aditivos alimentarios elegidos pueden tener una influencia positiva en este sentido (56).

La investigación futura debe estar dirigida a una evaluación más precisa del efecto de los métodos nutricionales sobre la ocurrencia y severidad de FPD en aves de corral, y en las interacciones de métodos nutricionales con otros factores no nutricionales como densidad de carga, estación del año y material de hojarasca (56).

Hay algunas indicaciones de que los carbohidratos no digeribles pegajosos de fuentes vegetales (principalmente harina de soya) pueden ser cáusticos y contribuir a la FPD (30). Estas dietas se pueden mejorar con la adición de enzimas que degradan NSP, que muestra una viscosidad de digesta significativamente menor que la dieta de trigo sola (9). Cuando las dietas contienen altos niveles de harina de soya, la incidencia de dermatitis es muy alta en los pavipollos, y parece que la dermatitis es causada por el estiércol adherido a los pies de las aves (32).

En este sentido, se realizó el presente estudio, con el objetivo de determinar el porcentaje de incidencia de pododermatitis en los pollos de engorde beneficiados, que se comercializan en el mercado de abastos de la provincia de Chíncha.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN

La recolección o muestreo de pollos de engorde beneficiado se llevó a cabo en el Mercado de Abastos de la provincia de Chincha. Pruebas previas de entrenamiento sobre la calidad de las almohadillas de patas, se llevó a cabo en el Laboratorio de Nutrición R & D de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. Ubicado en el Ex - Fundo Hijalla Chincha – Ica – Perú.

El estudio se desarrolló en el año 2022

2.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA DEL LUGAR DEL

ESTUDIO: CHINCHA

Latitud	13°26'40''
Longitud	76°06'24''
Altitud	91 msnm

Fuente : Via satelital – Perú (2022)

Temperatura min. promedio Marzo	22°C
Temperatura max. promedio Marzo	29°C
Humedad Relativa m. promedio...	61 %
Humedad Relativa M. promedio ...	86 %

Fuente: Estación meteorológica agrícola - Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA – Chincha - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología -SENAMHI – Ica (2022).

2.2 MATERIALES Y EQUIPO

2.2.1 Materiales:

- a. Muestras de patas de pollos de engorde beneficiado
- b. Mesa
- c. Soporte de vidrio

- d. Papel toalla

- e. Abanico colorimétrico de DSM
- f. Placas Petri
- g. Tubos de ensayo
- h. Escala de puntuación de pododermatitis (63).

2.2.2 Equipos:

- a. Cámara de fotos

2.3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 MUESTRAS PARA EL ESTUDIO

Las muestras se tomaron de diferentes puntos de venta (distribuidor o venta directa) del interior del Mercado de Abastos de la Provincia de Chincha. El número de muestras de pollos de engorde beneficiados utilizados fue calculada en base a la fórmula de tamaño de muestra que se encuentra a continuación. Tomando como referencia el estudio de de Jong *et al.* (13) se tomó en cuenta una incidencia esperada de 30%, una diferencia máxima esperada del 10% y un error tipo I del 5%.

a. Tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la formula reportada por Aguilar-Barojas (2005):

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N = población (3000) $Z^2\alpha$

=1.96

p = proporción esperada (30% = 0.3)

q = 1 - p (1-0.3=0.7) d = precisión (5%)

$$n = \frac{3000 \times 1.96^2 \times 0.3 \times 0.7}{(0.05)^2 (3000 - 1) + 1.96^2 \times 0.3 \times 0.7}$$

$$n = 291.45 \sim 292 \text{ pollos}$$

El total de muestras analizadas fueron 308 pollos, que se tomaron en un periodo de 4 semanas. Cada semana se muestreo 7 mesas de comercialización, con 11 muestras por mesa, con un promedio de 77 muestras por semana.

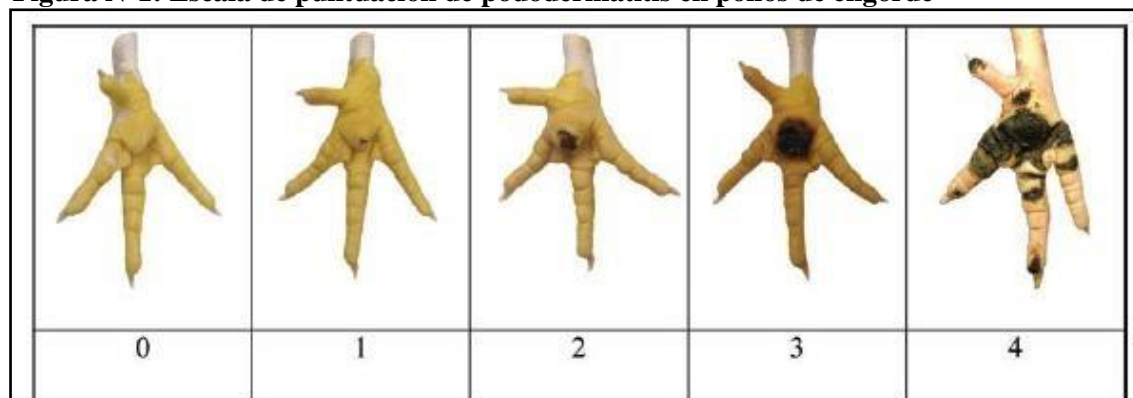
2.3.2 PROCEDIMIENTO

a. METODO

SCORE O ESCALA DE PUNTUACION A UTILIZAR

Se utilizó una escala de puntuación para la pododermatitis (enfermedad de la almohadilla plantar) en pollos de engorde. Los pies de cada ave son inspeccionados y se les asigna una puntuación según la fotografía a la que se asemejan más (Figura N°1). Los puntajes muestran un aumento en la severidad de la pododermatitis y van desde 0 (que no representa evidencia de pododermatitis) a 4 (que representa pododermatitis severa), como se muestra en la figura N° 1. Basado en el Proyecto de Calidad de Bienestar (63). Las fotografías son de A. Butterworth (Universidad de Bristol, North Somerset, Reino Unido).

Figura N°1: Escala de puntuación de pododermatitis en pollos de engorde



Fuente: (Welfare Quality, 2009). A. Butterworth (Universidad de Bristol, North Somerset, Reino Unido).

2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de las variables evaluadas fueron procesados y analizados estadísticamente en primer lugar verificando que se cumplan los supuestos estadísticos a través de la prueba de Levene para homogeneidad y la prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad.

Cada una de las variables en estudio se representó con los estadísticos descriptivos correspondientes. En segundo lugar, se procedió a realizar los análisis estadísticos no paramétrico de Kruskal-Wallis y paramétrico de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Duncan.

Estos análisis estadísticos siguieron el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS (SAS Institute, 2002), versión 9. Se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

2.5 VARIABLES EN ESTUDIO

2.5.1 VARIABLES

- a. Score o escala de puntuación de pododermatitis
- b. Pigmentación de los tarsos

III. RESULTADOS

Después del procesamiento de datos, se presentan los resultados de acuerdo a los objetivos propuestos del estudio.

En el cuadro 1 se presentan los promedios semanales y promedio total general del score de PDT. No se encontró diferencias estadísticas (>0.05) entre los valores promedios semanales de score de PDT.

El valor promedio total general del score de PDT fue de 1.93

Cuadro N° 1: Score de pododermatitis (PDT) promedio semanal y total

SEMANAS	SCORE PDT
1	1.92 \pm 0.219
2	1.93 \pm 0.227
3	1.97 \pm 0.214
4	1.92 \pm 0.390
Promedio total	1.935
Probabilidad	
(Kruskal-Wallis)	0.9965*

*Diferencia no significativa ($P>0.05$)

En el cuadro 2 se presentan los valores promedios del score de pigmentación de tarso por semana. Los valores de score de pigmentación de tarso no fueron estadísticamente diferentes ($P>0.05$) entre semanas de mediciones.

Cuadro N° 2: Score de pigmentación de tarso promedio semanal

SEMANAS	SCORE de pigmentación
1	3.72 ±0.53
2	3.77 ±0.45
3	4.05 ±0.42
4	4.20 ± 0.51
Probabilidad	
(Kruskal-Wallis)	0.1588*

*Diferencia no significativa ($P>0.05$)

En el cuadro 3 se presentan los resultados del número de pollos promedios semanales por cada score de PDT. Como se observa, la cantidad de pollos promedio por score difieren estadísticamente ($P < 0.05$). La mayor cantidad de pollos presentaron el score de 2, seguido el score 3, score 1 y finalmente el menor número de pollos fue para el score 0.

Cuadro N° 3: Número de pollos por cada score/semana

SCORE PDT	SCORE PDT
0	6.25 ^d ±0.50
1	14.75 ^c ±1.89
2	33.50 ^a ±3.69
3	22.50 ^b ±2.51
4	0.00 ^e ±0.00
Probabilidad	
(ANVA)	<.0001

Letras como superíndice no comunes indican diferencia significativa al test de Duncan ($P < 0.05$)

En el cuadro 4 se presentan los resultados del numero de pollos total general por cada grado de score de PDT. Se encontro que la mayor cantidad de pollos por grado de score fue para el score 2 con 134 pollos, luego score 3 con 90, score 1 con 59 y score 0 con 25 pollos.

Finalmente, en el cuadro 4 se observa que la incidencia de PDT encontrado fue de 91.89%.

Cuadro N°4: Numero de pollos por grado de score, porcentaje de PDT por grado de score e incidencia de PDT

SCORE	N° POLLOS	% PDT	INCIDENCIA* PDT (%)
0	25	8.11	
1	59	19.15	
2	134	43.50	
3	90	29.22	
4	0	0	
TOTAL	308	100	91.89%

*=Formula de Sorin *et al.* (2013)

IV.DISCUSIÓN

En base a los resultados del presente estudio y de acuerdo a la hipótesis propuesta, el porcentaje de incidencia de pododermatitis de pollos de engorde que se comercializan en el Mercado de Abasto de la Provincia de Chíncha fue de 91.89% y 8.11% libre de PDT. Según la escala de puntuación de pododermatitis de pollos de engorde que se comercializan en el Mercado de Abasto de la Provincia de Chíncha el score promedio general fue de 1.935 en base al método de Welfare Quality (63).

De los casos positivos a PDT, se encontró que en el 19.15% de PDT, las lesiones fueron leves (score 1), 43.50%, las lesiones fueron mediano a severas (score 2), 29.22%, las lesiones fueron severas (score 3) y 0% de lesiones muy severas (score 4). Algunos estudios de otras realidades reportan valores de incidencia muy menores, así de Jong *et al.* (13) encontraron que, en los países Bajos, solo el 35% de los pollos de engorde están libres de FPD, mientras que casi el 38% de los pollos de engorde tenían lesiones severas en la almohadilla plantar y el 26% tenían lesiones leves en la almohadilla plantar.

Otros estudios como el de Dinev *et al.* (71) determinaron la prevalencia de todos los tipos de lesiones asociadas con la dermatitis de contacto en pollos de engorde comerciales utilizando métodos patomorfológicos. Ellos evaluaron la dermatitis de contacto en pollos de engorde comerciales durante un período de un año. Las muestras se tomaron de una granja híbrida de engorde Ross 308. Las investigaciones se realizaron mediante el examen clínico de pollos que mostraban signos evidentes de dermatitis de contacto en sus canales en el matadero. Además del examen macroscópico, se realizó un estudio histológico de una proporción predeterminada de muestras de tejido. El número total de lesiones por dermatitis de contacto fue de 152.215 (21,87%). La ocurrencia fue más frecuente durante las estaciones de invierno-primavera y otoño: 88.932 (12,77 %), frente a 63.283 (9,1 %) durante el período de verano. Predominaron las lesiones en la superficie cutánea plantar del pie, 109.272 (15,7%). A esto le siguieron las lesiones de dermatitis de contacto en la pecuga, afectando la bursa

esternal: 36.888 (5,3%). Las lesiones de dermatitis de contacto en la región de la articulación tarsometatarsiana fueron las menos prevalentes: 6.055 (0,87%).

La información generada nos indica que la incidencia encontrada es muy alta. Este indicador comprende, representa y es una respuesta de interacciones que involucra una serie de factores y condiciones que deberán ser identificadas, cuantificadas y mejoradas para reducir este problema.

La dermatitis de las patas (FPD), también llamada lesiones de las patas o pododermatitis, es una preocupación económica y de bienestar en los pollos de engorde (15; 50). También se le denomina como dermatitis de contacto, que es una afección ulcerativa de la piel que afecta la superficie plantar de las patas (dermatitis de las almohadillas de las patas), el corvejón (quemadura del corvejón) y la pechuga (quemadura de la pechuga). Todas las condiciones pueden ocurrir juntas en una sola ave (28). Este desorden es multifactorial. Las lesiones de dermatitis de contacto son causadas por una combinación de humedad de la cama y el efecto de quemado químico del amoníaco de la urea en la cama (60; 22).

La incidencia de pododermatitis afecta no solo el bienestar del pollo, ya que una afección en la zona involucra inflamación, erosión, herida lo que ocasiona dolor y dificultad para caminar normal. En general, se considera que la FPD grave es dolorosa para las aves (41). La FPD es un indicador del bienestar animal porque las enfermedades pueden afectar la salud de las aves y causar sufrimiento (36,12, 59).

Según Louton et al. (69) consideran que la evaluación de la dermatitis de las almohadillas plantares en el matadero es un método adecuado para evaluar y controlar el bienestar de los pollos de engorde. Hay una relación de la PDT y la respuesta productiva, ya que influye sobre un menor tiempo para caminar y consumir alimento del comedero, lo que reduce el consumo de alimento y respuesta productiva. El resultado esperado es un rendimiento reducido, incluida una tasa de conversión alimenticia (FCR) desfavorable y un peso corporal final más bajo (37).

La FPD es una condición que causa lesiones necróticas en la superficie plantar de las almohadillas de las patas en pollos de engorde en crecimiento. Las lesiones de la almohadilla plantar pueden causar dolor, que junto con un estado de salud deteriorado constituye un problema de bienestar (54). La presencia de heridas a ese nivel podría ser una vía de entrada de posibles microorganismos patógenos que podría causar una infección. Las lesiones necróticas y ulcerativas de las almohadillas de las patas pueden ser muy dolorosas y causar estrés (15) y podrían ser una puerta de entrada para los organismos patógenos que provocan un deterioro del estado general de salud de los animales. La hiperqueratosis y la necrosis de la epidermis se pueden ver histológicamente. En casos graves, las erosiones se convierten en ulceraciones con reacciones inflamatorias del tejido subcutáneo (23). Las lesiones se infectan por una variedad de bacterias y hongos, especialmente *Staphylococcus spp.* y *Escherichia coli* (29). Las lesiones pueden curar (23).

Bray and Lynn (4) y Tucker and Walker (60) evaluaron los factores que afectan la incidencia y la gravedad de la dermatitis de contacto en una parvada de pollos de engorde, la quemadura del corvejón, patas y pechuga se ve afectada principalmente por: el diseño del bebedero; composición del alimento (incluida la calidad de grasas y proteínas y las tasas de inclusión, y el contenido de sal); la temperatura y la humedad relativa del galpon, según se ve afectada por el suministro de calefacción, la especificación del sistema de ventilación, el diseño y el funcionamiento y la calidad térmica de los materiales de las paredes y techos; tipo y calidad de la cama; permeabilidad del suelo; y densidad de población.

Varios factores importantes están asociados con la aparición de FPD. Estos incluyen el diseño y la gestión de bebederos; composición de la dieta; niveles de temperatura y humedad de la casa; tipo, calidad y cantidad de arena; y salud intestinal. De estos, la cama puede ser la más importante porque las almohadillas están en contacto constante con el material del piso. En ausencia de cama húmeda, es posible que la FPD no se desarrolle aunque pueden estar presentes otros factores (57). La cama

húmeda (más del 30% de humedad) está asociada con una mayor incidencia y severidad de FPD en los sistemas de alojamiento de pollos de engorde y pavos (37;38).

La cama húmeda se considera generalmente como el factor más importante que causa la FPD en pollos de engorde (50). Muchos factores contribuyen a la calidad de la cama en las naves de pollos de engorde, ya sea directamente o al tener un efecto sobre la salud o el comportamiento de los pollos de engorde (16).

De acuerdo a Guler et al. (70), el alojamiento y el manejo de pollos de engorde se han vuelto importantes tanto para los fabricantes como para los investigadores, con la creciente demanda comercial a lo largo de los años. El factor más importante que crea las condiciones de manejo es la selección del sistema de alojamiento en piso. La razón por la cual los sistemas de alojamiento en piso son importantes es que permiten que los pollos de engorde reduzcan el contacto con los excrementos y ayudan a absorber el exceso de humedad y controlar el nivel de amoníaco. Las malas condiciones de la cama desencadenan una dolorosa pododermatitis que afectará al bienestar animal. Como resultado de evaluaciones macroscópicas y microscópicas, se ha determinado que los materiales plásticos y de listones de madera tienen efectos positivos en la salud del pie. Sería beneficioso centrar los estudios futuros en la correlación entre el tamaño y la profundidad de las lesiones macroscópicas y el tamaño y la profundidad de las lesiones histológicas para determinar una correspondencia fiable entre la puntuación de lesiones antemortem y postmortem de la almohadilla plantar en pollos de engorde.

La nutrición es un factor importante en el desarrollo de la FPD, ya que podría tener un efecto sobre la consistencia de las heces y, por lo tanto, sobre la calidad de la cama, o al mejorar la salud o la fortaleza de la piel (50).

Los niveles excesivos de sodio o potasio aumentan la ingesta de agua, lo que conduce a la cama húmeda (5).

La soya tienen niveles altos de potasio que conduce a un aumento del consumo de agua y consecuentemente afecta la calidad de la cama (6)

Dietas altas en los niveles de proteína cruda o desbalanceadas en los niveles de proteína provocan excrementos húmedos y un mayor riesgo de FPD (50).

De Jong *et al.* (16) estudiaron el efecto de la ubicación del nacimiento y la densidad de la dieta sobre la prevalencia de la dermatitis de la almohadilla plantar y el rendimiento del crecimiento en pollos de engorde. Los pollos de engorde (Ross 308), incubados en 2 lugares de eclosión diferentes pero que se originaron en el mismo plantel parental, se sometieron a 2 programas de alimentación que diferían en el contenido de energía (2750 frente a 2950, 2850 frente a 3050, 2900 frente a 3100 y 2900 frente a 3100 kcal / kg para las dietas de inicio, crecimiento I, crecimiento II y finalizador, respectivamente). Encontraron que el contenido de humedad de la cama en los corrales con aves alimentados con un programa de alimentación de baja energía (LE) fue mayor que en los corrales con aves de alta energía (HE), consecuentemente los pollos de engorde alimentados con el programa LE tuvieron más dermatitis de las patas y quemaduras del corvejón al día 36 en comparación con los pollos alimentados con el programa HE, por lo que, bajo las condiciones del estudio se prefiere el programa de alimentación HE para prevenir la dermatitis de la almohadilla del pie y la quemadura del corvejón.

El nivel de proteína cruda de la dieta afecta la incidencia de PDT. Sorin *et al.* (54) evaluaron la influencia de 3 niveles de proteína en la dieta (bajo-LP, medio-MP y alto-HP) sobre el rendimiento del pollo de engorde y en la incidencia de PDT. La incidencia y el desarrollo de FPD se registraron semanalmente. Las lesiones se puntuaron tanto para el pie derecho como para el izquierdo, y se clasificaron según una escala de 0 (sin lesión) a 2 (lesiones muy graves). Encontraron que el nivel de proteínas influye en gran medida sobre el peso corporal de los pollos de engorde en el momento del sacrificio. Las incidencias de FPD en el sacrificio fueron 32% para el grupo LP, 48% para el grupo MP y 43% para el grupo HP.

El tipo y nivel de ingrediente en la formula de la dieta influye sobre la genesis de PDT. La fracción de polisacárido no amiláceo de la harina de soya es mal digerida por los pollos de engorde y se ha correlacionado con excrementos pegajosos y potencialmente irritantes y condiciones de cama húmeda (32).

Otro punto de importancia esta relacionado con la calidad del producto en su presentacion para la comercializacion. Actualmente el publico consumidor es mas analitico y mas exigente. La observacion de pododermatitis puede causar un rechazo, dependiendo de las exigencias del mismo.

Las instituciones tecnicas, entre ellas la municipalidad, profesionales de los centros de beneficio (camal), SENASA, entre otras deberian tomar en cuenta este indicador y crear normativa para reducir el alto grado de incidencia de este desorden.

En Brasil, la dermatitis de la planta de las patas se utiliza como indicador de bienestar en las plantas de procesamiento y está regulada por ley (3). En EE.UU. y en la Unión Europea, la pododermatitis también se utiliza como criterio para la evaluación del bienestar animal (44).

Abraham et al. (68) consideran que si bien la dermatitis de la almohadilla plantar (FPD), el daño y la inflamación de la superficie plantar de la pata, es motivo de preocupación para las aves de corral porque la FPD afecta el bienestar y el valor de producción de las aves, es dolorosa y provoca costosas degradaciones de patas de pollo, decomisos de canales y reducción del peso vivo. Sin embargo, no se ha encontrado un preventivo universal. Ellos reportan los resultados de un estudio donde encontraron que cuando se comparó con el maíz amarillo y blanco, el maíz naranja que utilizaron (mayor contenido de carotenoides) se asoció con un mejor crecimiento de las aves y una reducción de la gravedad de la dermatitis de las almohadillas plantares.

V. CONCLUSIONES

5.1 El valor promedio total general del score de PDT fue de 1.935

5.2 Los valores de score de pigmentacion de tarso fueron similares para los pollos muestreados.

5.3 La mayor cantidad de pollos presentaron el score de 2, seguido el score 3, score 1 y finalmente el menor numero de pollos fue para el score 0.

5.4 La mayor cantidad de pollos por grado de score fue para el score 2 con 134 pollos, luego score 3 con 90, score 1 con 59 y score 0 con 25 pollos.

5.5 La incidencia de PDT encontrado fue de 91.89%.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Realizar estudios sobre incidencia de PDT a nivel de granja de pollos de engorde e identificar los principales factores que influyen sobre este problema bajo las condiciones de la granja.

6.2 Realizar estudios experimentales sobre evaluación de algunos factores nutricionales reportados en la literatura científica que podrían ser alternativas viables para reducir la incidencia de PDT.

6.3 En base a las informaciones generadas del presente estudio y las que se están proponiendo, se debe establecer algunas propuestas técnicas para el manejo técnico apropiado y las instituciones responsables deberán jugar un rol importante para la aplicación de normativas o exigencias para un mejor control de este problema.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Bilgili, S. F., Alley, M.A.; Hess, J.B.; Nagaraj, M. Influence of age and sex on footpad quality and yield in broiler chickens reared on low and high density diets. *J. Appl. Poult. Res.* 2006 15:433–441.
2. Bilgili, S. F.; Hess, J.B.; Donald, J.; Fancher, B.. Practical considerations for reducing the risk of pododermatitis. *Aviagen Brief.* Sept. 2010
3. Brasil. 2010. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise da qualidade e produtividade. Brasília.
4. Bray, T. S. and Lynn, N. J. Effects of nutrition and drinker design on litter condition and broiler performance. *British Poultry Science* 1986. 27: 151 (abstract).
5. Cengiz, O.; Hess, J. B.; Bilgili, S. F., Influence of graded levels of dietary sodium on the development of footpad dermatitis in broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research* 2012a. 21, 770–775.
6. Cengiz, O.; Hess, J.B.; Bilgili, S.F. Feed enzyme supplementation does not ameliorate foot pad dermatitis in broiler chickens fed on a corn-soyabean diet. *Br. Poult. Sci.* 2012b. 53:401–407.
7. Cengiz, O.; Hess, J. B.; Bilgili, S. F., Effect of protein source on the development of footpad dermatitis in broiler chickens reared on different flooring types. *Archiv fur Geflugelkunde* 2013. 77, 166–170.
8. Cotter, P.F., and Taylor, R.L. *Staphylococcus aureus* carriage in commercial layers. *Poult. Sci.* 1987. 66(Suppl. 1):86. (Abstr.)
9. Choct, M.; Hughes, R.J.; Trimble, R.P.; Angkanaporn, K.; Annison, G. Non-starch polysaccharide-degrading enzymes increase the performance of broiler chickens fed wheat of low apparent metabolizable energy. *J. Nutr.* 1995. 125:485–492.

10. Collett, S.R. Nutrition and wet litter problems in poultry. *Animal Feed Science and Technology*. 2012. 173, 65–75.
11. Da Costa, M. J.; Grimes, J. L.; Oviedo-Rondon, E. O.; Barasch, I.; Evans, C.; Dalmagro, M.; Nixon, J. Footpad dermatitis severity on turkey flocks and correlations with locomotion, litter conditions, and body weight at market age. *The Journal of Applied Poultry Research* 2014. 23, 268–279.
12. Dawkins, M.S.; Donnelly, C.A.; Jones, T.A. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature* 2004. 427: 342–44
13. De Jong, I. C.; Van Harn, J.; Gunnink, H.; Hindle, V. A.; Lourens, A. Footpad dermatitis in Dutch broiler flocks: prevalence and factors of influence. *Poultry Science* 2012. 91, 1569–1574.
14. de Jong, I. C.; Veldkamp, T.; Van Harn, J. Management tools to reduce footpad dermatitis in broiler chickens. in *Proc. of the 19th Eur. Symp. On Poult. Nutr. Working Group 2: Nutrition of the European Federation of Branches of the World Poultry Science Association, Potsdam, Germany*. 2013. Pages 78–83
15. de Jong, I. C.; Gunnink, H.; van Harn, J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.* 2014. 23:51–58.
16. de Jong, I.C.; Lourens, A.; van Harn, J. Effect of hatch location and diet density on footpad dermatitis and growth performance in broiler chickens. *Appl. Poult. Res.* 2015 00:1–10. <http://dx.doi.org/10.3382/japr/pfv014>
17. de Jong, I. C.; Lourens, A.; van Harn, J. Effect of hatch location and diet density on footpad dermatitis and growth performance in broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research* 2015: 24, 105–114.

18. Eichner, G.; Vieira, S. L.; Torres, C. A.; Coneglian, J.L.B.; Freitas, D.M.; Oyarzabal, O.A. Litter moisture and footpad dermatitis as affected by diets formulated on an all-vegetable basis or having the inclusion of poultry by-product. *Journal of Applied Poultry Research* 2007. 16, 344–350.
19. ESTACIÓN METEOROLÓGICA AGRÍCOLA - INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA -INIA –Chincha - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología -SENAMHI – Ica (2022). En: <http://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalleturistico&localidad=0227>
20. Ferguson, N.S.; Gates, R.S.; Taraba, J.L.; Cantor, A.H.; Pescatore, A.J.; Ford, M.J.; Burnham, D.J. The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration, and litter composition in broilers. *Poultry Science*. 1998. 77, 1481– 1487.
21. Francesch, M.; Brufau, J. Nutritional factors affecting excreta/litter moisture and quality. *World's Poultry Science Journal* 2004. 60, 64–75.
22. Gordon, S. H. and Tucker, S. A. Effect of broiler stocking density on litter condition and hock burn. *Proceedings of the Fourth European Symposium on Poultry Welfare*. Edinburgh. 1993 pp 290.
23. Greene, J.A.; McCracken, R.M.; Evans, R.T. A contact dermatitis of broilers-clinical and pathological findings. *Avian Pathology* 1985. 14, 23–38.
24. Guevara, V.R. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. *Poultry Science*. 2004. 83 (1): 147 151.
25. Gundim, L.F.; Rodrigues, E.A.; Blanca, W.T.; Coletto, A.F.; Medeiros, A.A. Causas de condenações de frangos de corte relacionadas a manejo e ambiência. *Enciclopédia Biosfera* 2015. 11: 515-522.
26. Harms, R.H. and Simpson, C.F. Biotin deficiency as a possible cause of swelling and ulceration of foot pads. *Poultry Science*, 1975. 54: 1711-1713

27. Harms, R. H., and C. F. Simpson. Relationship of growth depression from salt deficiency and biotin intake to foot pad dermatitis of turkey poult. *Poult. Sci.* 1982 61:2133–2135.
28. Haslam, S.; Knowles, T.G.; Brown, S.N.; Wilkins, L.; Kestin, S.C.; Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science*, Taylor & Francis, 2007. 48 (03), pp.264-275.
29. Hester, P.Y. The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poult. Sci.* 1994. 73:904–915.
30. Hess, J. B.; Bilgili, S.F.; Downs, K.M. Paw quality issues. *Proc. Deep South Poultry Conference*, Tifton, GA. University of Georgia, Athens. 2004.
31. Hossain, M. A.; Islam, A. F.; Iji, P. A. Growth responses, excreta quality, nutrient digestibility, bone development and meat yield traits of broiler chickens fed vegetable or animal protein diets. *South African Journal of Animal Science* 2013. 43, 208–218.
32. Jensen, L.S.; Martinson, R.; Schumaier, G. A foot pad dermatitis in turkey poult associated with soybean meal. *Poult. Sci* 1970. 49:76–82.
33. Jong, I.C.; van Harn, J.; Gunnink, H.; Hindle, V.A.; Lourens, A. Footpad dermatitis in Dutch broiler flocks: Prevalence and factors of influence. *Poultry Science* 2012. 91 :1569–1574. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2012-02156>
34. Kestin, S. C., G. Su, and P. Sorensen. Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poult. Sci.* 1999. 78:1085–1090.
35. McNamee, P.T., and Smyth, J.A. Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis (femoral head) of broiler chicken: A review. *Avian Pathol.* 2000. 29:253–270.
36. Martrenchar, A.; Boilletot, E.; Huonic, D., Pol, F. Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. *Prev. Vet. Med.* 2002. 52:213–226.
37. Martland, M. F. Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathol.* 1984. 13:241–252.

38. Martland, M. F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: The effects of wet litter. *Avian Pathol.* 1985 14:353–364.
39. Mayne, R.K., A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal* 2005. 61, 256–267.
40. Meluzzi, A.; Fabbri, C.; Folegatti, E.; Sirri, F.. Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. *British Poultry Science* 2008 49, 257–264.
41. Michel, V.; Prampart, E.; Mirabito, L.; Allain, V.; Arnould, C.; Huonnic, D.; Le Bouquin, S.; Albaric, O. Histologically-validated footpad dermatitis scoring system for use in chicken processing plants. *Br. Poult. Sci.* 2012 53:275–281.
42. Nagaraj, M.; Wilson, C.A.P.; Saenmahayak, B.; Hess, J.B.; Bilgili, S.F. Efficacy of a Litter Amendment to Reduce Pododermatitis in Broiler Chickens. *J. Appl. Poult. Res.* 2007a. 16:255–261.
43. Nagaraj, M.; Wilson, C.A.P.; Hess, J.B.; Bilgili, S.F.. Effect of high-protein and all-vegetable diets on the incidence and severity of pododermatitis in broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research* 2007b 16, 304–312.
44. NCC. National Chicken Council. National chicken council animal welfare guidelines and audit checklist. Washington. 2010.
45. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Nutrient Requirement for Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA. 1994. 174 p.
46. Rushen, J.; Butterworth, A.; Swanson, J.C. ANIMAL BEHAVIOR AND WELL-BEING SYMPOSIUM: Farm animal welfare assurance: Science and application. *J ANIM SCI*, 2011. 89:1219-1228.
47. Saenmahayak, B.; Bilgili, S. F.; Hess, J. B.; Singh, M. Live and processing performance of broiler chickens fed diets supplemented with complexed zinc. *The Journal of Applied Poultry Research* 2010. 19, 334–340.

48. Satterfield, W.C., and O'Rourke, K.I. Staphylococcal bumblefoot [claw disease of birds]: Vaccination and immunomodulation in the early treatment and management. *J. Zoo Anim. Med.* 1981. 12:95–98.
49. Shane, S. The Shane Report: Good growing leads to performance, quality. *Watt Poultry USA*. 2007. <http://www.wattpoultry.com/poultryusa>.
50. Shepherd, E.M. and Fairchild, B.D. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science* 2010. 89:2043–2051. doi: 10.3382/ps.2010-00770.
51. Skrbic, Z.; Pavlovski, Z.; Lukic, M.; Petricevic, V. Incidence of footpad dermatitis and hock burns in broilers as affected by genotype, lighting program and litter type. *Annals of Animal Science* 2015. 15, 433–445.
52. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. User's Guide: Statistics. Version 8. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 1998. 230 p.
53. Shepherd, E.M.; Fairchild, B.D. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science* 2010. 89, 2043–2051.
54. Sorin, M.C.; Ilie, V.; Georgeta, C.; Anca, G.; Teodor, M. Influence of the dietary protein level on the incidence of footpad dermatitis in broiler chickens. *Indian Journal of Animal Sciences* 83 (10): 1084–1089.
55. Sun, Z. W.; Fan, Q. H.; Wang, X. X.; Guo, Y. M.; Wang, H. J.; Dong, X. High dietary biotin levels affect the footpad and hock health of broiler chickens reared at different stocking densities and litter conditions. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. doi: 2016. 10.1111/jpn.12465
56. Swiatkiewicz, S.; Arczewska-Wlosek, A.; Jozefiak, D. The nutrition of poultry as a factor affecting litter quality and foot pad dermatitis – an updated review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 2017. 101. e14–e20.
57. Tabler, T. What Causes Footpad Dermatitis in Poultry?. Extension Professor, Department of

- Poultry Science. Copyright 2013 by Mississippi State University. 2013. 4 p.
58. Taira, K.; Nagai, T.; Takeshi, O.B.I.; Takase, K. Effect of litter moisture on the development of footpad dermatitis in broiler chickens. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 2014. 76, 583–586.
 59. Thomas, D.G.; Ravindran, V.; Thomas, D.V.; Camden, B.J.; Cottam, Y.H.; Morel, P.C.H.; Cook, C. J. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zealand Veterinary Journal* 2004. 52: 76–81.
 60. Tucker, S.A. and Walker, A. W. Hock Burn in Broilers. *Recent Advances in Animal Nutrition*. P. C. Garnworthy, W. Haresign and D. J. A. Cole (Eds). Oxford, Butterworth and Heinemann: 1992. 35-50.
 61. US Poultry & Egg Export Council. .US Chicken Feet Kicked Out of China. 2009.
<http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/18142/us-chicken-feet-kicked-out-of-china>
 62. VIA SATELITAL PERU. 2022. En: <http://viasatelital.com/peru/?p=5121>
 63. A. Butterworth, C. Arnould, T. Fiks van Niekerk, I. Veissier, L. Keeling, G. van Overbeke, and V. Bedaux, *Welfare Quality. Welfare Quality® assessment for poultry (broilers, laying hens)*. eds. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, the Netherlands. 2009.
 64. Wilcox, C.S.; Patterson, J.; Cheng, H.W. Use of thermography to screen for subclinical bumblefoot in poultry. *Poultry Science* 2009. 88 :1176–1180 doi: 10.3382/ps.2008-00446.
 65. Xu, Y.; Stark, C. R.; Ferket, P. R.; Williams, C. M.; Nusairat, B.; Brake, J., Evaluation of litter type and dietary coarse ground corn inclusion on broiler live performance, gastrointestinal tract development, and litter characteristics. *Poultry Science* 2015. 94, 362–370.
 66. Youssef, I.M. I.; Beineke, A.; Rohn, K.; Kamphues, J. Effects of high dietary levels of soybean meal and its constituents (potassium, oligosaccharides) on foot pad dermatitis in growing turkeys housed on dry and wet litter. *Archives of Animal Nutrition* 2011a 65, 148–

- 162.
67. Zhu, X. Y.; Wu, C.C.; Hester, P.Y. Induction of the delayed footpad and wattle reaction to killed *Staphylococcus aureus* in chickens. *Poult. Sci.* 1999. 78:346–352.
68. M. E. Abraham,* S. L. Weimer,y K. Scoles,* J. I. Vargas,* T. A. Johnson,* C. Robison,z L. Hoverman,x E. Rocheford,x T. Rocheford,x,# D. Ortiz,# and D. M. Karcher. Orange corn diets associated with lower severity of footpad dermatitis in broilers. *Poultry Science* 2021 100:101054. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101054>
69. Louton, H.; Bergmann, S.; Piller, A.; Erhard, M.; Stracke, J.; Spindler, B.; Schmidt, P.; Schulte-Landwehr, J.; Schwarzer, A. Automatic Scoring System for Monitoring Foot Pad Dermatitis in Broilers. *Agriculture* 2022, 12, 221. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020221>
70. Güler S, Petek M, Çavuşoğlu E, Topal HE. The histological characteristics of footpad dermatitis in a fastgrowing broiler chickens raised on different floor housing systems. *Erciyes Univ Vet Fak Derg* 2021; 18(2): 96-101
71. van Dineva, Stefan Denevb, Ivan Vashinc, Dian Kanakovd and Nikolina Rusenovae. Pathomorphological investigations on the prevalence of contact dermatitis lesions in broiler chickens. *JOURNAL OF APPLIED ANIMAL RESEARCH* 2019, VOL. 47, NO. 1, 129–134. <https://doi.org/10.1080/09712119.2019.1584105>

VIII. ANEXOS

8.1 RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICOS

SCORE PDT KRUSKAL WALLIS

Sistema SAS

1

			score	
	Obs	numero	semana	PDT
1	1	SEMANA1	2.27273	
2	2	SEMANA1	2.00000	
3	3	SEMANA1	1.54545	
4	4	SEMANA1	1.90909	
5	5	SEMANA1	1.90909	
6	6	SEMANA1	2.00000	
7	7	SEMANA1	1.81818	
8	8	SEMANA2	1.63636	
9	9	SEMANA2	2.18182	
10	10	SEMANA2	2.18182	
11	11	SEMANA2	2.00000	
12	12	SEMANA2	1.90909	
13	13	SEMANA2	2.00000	
14	14	SEMANA2	1.63636	
15	15	SEMANA3	2.18182	
16	16	SEMANA3	1.63636	
17	17	SEMANA3	2.18182	
18	18	SEMANA3	1.90909	
19	19	SEMANA3	1.81818	
20	20	SEMANA3	2.18182	
21	21	SEMANA3	1.90909	
22	22	SEMANA4	2.36364	
23	23	SEMANA4	2.27273	
24	24	SEMANA4	1.45455	
25	25	SEMANA4	1.72727	
26	26	SEMANA4	1.45455	
27	27	SEMANA4	1.90909	
28	28	SEMANA4	2.27273	

Sistema SAS

2

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase Niveles Valores

semana 4 SEMANA1 SEMANA2 SEMANA3 SEMANA4

Número de observaciones 28

Sistema SAS 3

Procedimiento GLM

Variable dependiente: scorePDT

Fuente	Suma de DF	Cuadrado de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	0.01269185	0.00423062	0.06	0.9818
Error	24	1.78984652	0.07457694		
Total correcto	27	1.80253837			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	scorePDT	Media
0.007041	14.08895	0.273088	1.938312	

Fuente	DF	Cuadrado de Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
semana	3	0.01269185	0.00423062	0.06	0.9818

Fuente	DF	Cuadrado de Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
semana	3	0.01269185	0.00423062	0.06	0.9818

Sistema SAS 4
Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para scorePDT

NOTA: Este test controla el índice error comparisonwise de tipo I, no el índice de error experimentwise.

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 24
Error de cuadrado medio 0.074577

Número de medias 2 3 4
Rango crítico .3013 .3164 .3262

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento	Media	N	semana
A	1.9740	7	SEMANA3
A			
A	1.9351	7	SEMANA2
A			
A	1.9221	7	SEMANA4
A			
A	1.9221	7	SEMANA1

Nivel de -----SEMANTAL-----
SCORE N Media Dev std

SEMANA1	7	1.92207792	0.21911776
SEMANA2	7	1.93506494	0.22705617
SEMANA3	7	1.97402597	0.21458067
SEMANA4	7	1.92207792	0.39076309
Sistema SAS			5

----- semana=SEMANA1 -----

Procedimiento MEANS

Variable de análisis : scorePDT

Mediana	Mínimo	Máximo
1.9090909	1.5454545	2.2727273

----- semana=SEMANA2 -----

Variable de análisis : scorePDT

Mediana	Mínimo	Máximo
2.0000000	1.6363636	2.1818182

----- semana=SEMANA3 -----

Variable de análisis : scorePDT

Mediana	Mínimo	Máximo
1.9090909	1.6363636	2.1818182

----- semana=SEMANA4 -----

Variable de análisis : scorePDT

Mediana	Mínimo	Máximo
1.9090909	1.4545455	2.3636364

Sistema SAS 6

Procedimiento NPAR1WAY
Analysis of Variance for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

semana	N	Media
SEMANA1	7	1.922078
SEMANA2	7	1.935065
SEMANA3	7	1.974026
SEMANA4	7	1.922078

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Among	3	0.012692	0.004231	0.0567	0.9818
Within	24	1.789847	0.074577		

Average scores were used for ties.

Sistema SAS 7

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	97.50	101.50	18.653641	13.928571
SEMANA2	7	101.50	101.50	18.653641	14.500000
SEMANA3	7	104.50	101.50	18.653641	14.928571
SEMANA4	7	102.50	101.50	18.653641	14.642857

Average scores were used for ties.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado 0.0560
 DF 3
 Pr > Chi-cuadrado 0.9965

Sistema SAS 8

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de la mediana (Número de puntos por encima de la mediana) for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0
SEMANA1	7	3.333333	3.50	1.095022
SEMANA2	7	4.166667	3.50	1.095022
SEMANA3	7	3.333333	3.50	1.095022
SEMANA4	7	3.166667	3.50	1.095022

Average scores were used for ties.

Puntuaciones de la mediana
 (Número de puntos por encima de la mediana)
 for Variable scorePDT
 Classified by Variable semana

semana	Mean Score
SEMANA1	0.476190
SEMANA2	0.595238
SEMANA3	0.476190
SEMANA4	0.452381

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de la mediana

Chi-cuadrado 0.3822
 DF 3
 Pr > Chi-cuadrado 0.9439

Sistema SAS 9

Procedimeinto NPAR1WAY

Puntuaciones de Van der Waerden (Normal) for Variable scorePDT
 Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	-0.352983	0.0	2.070271	-0.050426
SEMANA2	7	-0.128036	0.0	2.070271	-0.018291
SEMANA3	7	0.285272	0.0	2.070271	0.040753
SEMANA4	7	0.195747	0.0	2.070271	0.027964

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de Van der Waerden

Chi-cuadrado 0.0456
 DF 3
 Pr > Chi-cuadrado 0.9974

Sistema SAS 10

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones Savage (Exponenciales) for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	-0.971895	0.0	2.130923	-0.138842
SEMANA2	7	-1.112862	0.0	2.130923	-0.158980
SEMANA3	7	-0.781097	0.0	2.130923	-0.111585
SEMANA4	7	2.865854	0.0	2.130923	0.409408

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de Savage

Chi-cuadrado 1.8179
 DF 3
 Pr > Chi-cuadrado 0.6111

Sistema SAS 11

Procedimiento NPAR1WAY

Test Kolmogorov-Smirnov for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

Mean at Maximum	semana	EDF at N	Deviation from Maximum
SEMANA1	7	0.857143	0.000000
SEMANA2	7	1.000000	0.377964
SEMANA3	7	1.000000	0.377964
SEMANA4	7	0.571429	-0.755929
Total	28	0.857143	

Desviación máxima producida en la observación 15
Valor de scorePDT en máximo = 2.181818

Estadísticos Kolmogorov-Smirnov (Asintótico)
KS 0.174964 KSa 0.925820

Test Cramer-von Mises for Variable scorePDT
Classified by Variable semana

Deviation from Mean	semana	Summed N
SEMANA1	7	0.044962
SEMANA2	7	0.055166
SEMANA3	7	0.052615
SEMANA4	7	0.172513

Estadísticos Cramer-von Mises (Asymptotic)
CM 0.011616 CMa 0.325255

SCORE PIGMENTACION

Sistema SAS

12

	Obs	numero	score semana	PIG
1	1	SEMANA1	3.36364	
2	2	SEMANA1	4.18182	
3	3	SEMANA1	3.54545	
4	4	SEMANA1	3.63636	
5	5	SEMANA1	4.72727	
6	6	SEMANA1	3.36364	
7	7	SEMANA1	3.27273	
8	8	SEMANA2	3.63636	
9	9	SEMANA2	4.09091	
10	10	SEMANA2	3.72727	
11	11	SEMANA2	3.54545	
12	12	SEMANA2	4.36364	
13	13	SEMANA2	3.00000	
14	14	SEMANA2	4.09091	
15	15	SEMANA3	3.81818	
16	16	SEMANA3	3.90909	
17	17	SEMANA3	3.63636	
18	18	SEMANA3	3.54545	
19	19	SEMANA3	4.54545	
20	20	SEMANA3	4.45455	
21	21	SEMANA3	4.45455	
22	22	SEMANA4	3.81818	
23	23	SEMANA4	4.72727	
24	24	SEMANA4	4.54545	
25	25	SEMANA4	3.63636	
26	26	SEMANA4	4.81818	
27	27	SEMANA4	3.63636	
28	28	SEMANA4	4.27273	

Sistema SAS

13

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase Niveles Valores

semana	4	SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4
--------	---	---------	---------	---------	---------

Número de observaciones 28

Sistema SAS 14

Procedimiento GLM

Variable dependiente: scorePIG

Fuente	Suma de DF	Cuadrado de cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	1.08736718	0.36245573	1.56	0.2250
Error	24	5.57733176	0.23238882		
Total correcto	27	6.66469894			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	scorePIG	Media
0.163153	12.23037	0.482067	3.941558	

Fuente	DF	Cuadrado de Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
semana	3	1.08736718	0.36245573	1.56	0.2250

Fuente	DF	Cuadrado de Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
semana	3	1.08736718	0.36245573	1.56	0.2250

Sistema SAS 15
Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para scorePIG

NOTA: Este test controla el índice error comparisonwise de tipo I, no el índice de error experimentwise.

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 24
 Error de cuadrado medio 0.232389

Número de medias 2 3 4
 Rango crítico .5318 .5586 .5757

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento Media N semana

A	4.2078	7	SEMANA4
A			
A	4.0519	7	SEMANA3
A			
A	3.7792	7	SEMANA2
A			
A	3.7273	7	SEMANA1
Nivel de	-----SEMANA1-----		
SCORE	N	Media	Dev std

SEMANA1 7 3.72727273 0.53525823
SEMANA2 7 3.77922078 0.45106896
SEMANA3 7 4.05194805 0.42269352
SEMANA4 7 4.20779221 0.51080417
Sistema SAS 16

----- semana=SEMANA1 -----

Procedimiento MEANS

Variable de análisis : scorePIG

Mediana	Mínimo	Máximo
3.5454545	3.2727273	4.7272727

----- semana=SEMANA2 -----

Variable de análisis : scorePIG

Mediana	Mínimo	Máximo
3.7272727	3.0000000	4.3636364

----- semana=SEMANA3 -----

Variable de análisis : scorePIG

Mediana	Mínimo	Máximo
3.9090909	3.5454545	4.5454545

----- semana=SEMANA4 -----

Variable de análisis : scorePIG

Mediana	Mínimo	Máximo
4.2727273	3.6363636	4.8181818

Procedimiento NPAR1WAY

Analysis of Variance for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	Media
SEMANA1	7	3.727273
SEMANA2	7	3.779221
SEMANA3	7	4.051948
SEMANA4	7	4.207792

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Among	3	1.087367	0.362456	1.5597	0.2250
Within	24	5.577332	0.232389		

Average scores were used for ties.

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	70.50	101.50	18.770544	10.071429
SEMANA2	7	86.00	101.50	18.770544	12.285714
SEMANA3	7	116.00	101.50	18.770544	16.571429
SEMANA4	7	133.50	101.50	18.770544	19.071429

Average scores were used for ties.

Test de Kruskal-Wallis

Chi-cuadrado	5.1844
DF	3
Pr > Chi-cuadrado	0.1588

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de la mediana (Número de puntos por encima de la mediana) for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0
SEMANA1	7	2.00	3.50	1.124228
SEMANA2	7	3.00	3.50	1.124228
SEMANA3	7	4.50	3.50	1.124228
SEMANA4	7	4.50	3.50	1.124228

Average scores were used for ties.

Puntuaciones de la mediana (Número de puntos por encima de la mediana) for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	Score	Mean
SEMANA1	0.285714	
SEMANA2	0.428571	
SEMANA3	0.642857	
SEMANA4	0.642857	

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de la mediana

Chi-cuadrado 2.6703
DF 3
Pr > Chi-cuadrado 0.4453

Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Van der Waerden (Normal) for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	-3.287334	0.0	2.084158	-0.469619
SEMANA2	7	-2.052548	0.0	2.084158	-0.293221
SEMANA3	7	1.442141	0.0	2.084158	0.206020
SEMANA4	7	3.897741	0.0	2.084158	0.556820

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de Van der Waerden

Chi-cuadrado 5.5756
DF 3
Pr > Chi-cuadrado 0.1342

Sistema SAS 21

Procedimeinto NPAR1WAY

Puntuaciones Savage (Exponenciales) for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
SEMANA1	7	-2.217435	0.0	2.154019	-0.316776
SEMANA2	7	-2.443519	0.0	2.154019	-0.349074
SEMANA3	7	0.297144	0.0	2.154019	0.042449
SEMANA4	7	4.363811	0.0	2.154019	0.623402

Average scores were used for ties.

Análisis de un factor de Savage

Chi-cuadrado 4.8524
DF 3
Pr > Chi-cuadrado 0.1829

Sistema SAS 22

Procedimeinto NPAR1WAY

Test Kolmogorov-Smirnov for Variable scorePIG
Classified by Variable semana

semana	N	EDF at Maximum	Deviation from Mean at Maximum
SEMANA1	7	0.571429	0.850420
SEMANA2	7	0.285714	0.094491
SEMANA3	7	0.142857	-0.283473
SEMANA4	7	0.000000	-0.661438
Total	28	0.250000	

Desviación máxima producida en la observación 11
Valor de scorePIG en máximo = 3.545455

Estadísticos Kolmogorov-Smirnov (Asintótico)
 KS 0.211289 KSa 1.118034

Test Cramer-von Mises for Variable scorePIG
 Classified by Variable semana

semana	N	Summed Deviation from Mean
SEMANA1	7	0.279018
SEMANA2	7	0.082589
SEMANA3	7	0.085140
SEMANA4	7	0.207589

Estadísticos Cramer-von Mises (Asymptotic)
 CM 0.023369 CMa 0.654337

SCORE PDT SEMANAL

Sistema SAS 23

Obs SCORE SEMANAL

1	0	7
2	0	6
3	0	6
4	0	6
5	1	12
6	1	15
7	1	16
8	1	16
9	2	38
10	2	34
11	2	29
12	2	33
13	3	20
14	3	22
15	3	26
16	3	22
17	4	0
18	4	0
19	4	0
20	4	0

Sistema SAS 24

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase Niveles Valores

SCORE 5 0 1 2 3 4

Número de observaciones 20

Sistema SAS 25

Procedimiento GLM

Variable dependiente: SEMANAL

Fuente	Suma de DF	Cuadrado de cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	2797.300000	699.325000	146.71	<.0001
Error	15	71.500000	4.766667		
Total correcto	19	2868.800000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	SEMANTAL Media
0.975077	14.17708	2.183270	15.40000

Fuente	DF	Cuadrado de Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
SCORE	4	2797.300000	699.325000	146.71	<.0001
Fuente	DF	Cuadrado de Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
SCORE	4	2797.300000	699.325000	146.71	<.0001

Sistema SAS 26
Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para SEMANAL

NOTA: Este test controla el índice error comparisonwise de tipo I, no el índice de error experimentwise.

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 15
Error de cuadrado medio 4.766667

Número de medias 2 3 4 5
Rango crítico 3.291 3.449 3.548 3.615

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

	Duncan Agrupamiento	Media	N	SCORE
A	33.500	4	2	
B	22.500	4	3	
C	14.750	4	1	
D	6.250	4	0	
E	0.000	4	4	

Sistema SAS 27
Procedimiento GLM

Test de Levene para homogeneidad de la varianza SEMANAL
ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Fuente	DF	Cuadrado Suma de de la cuadrados	media	F-Valor	Pr > F
SCORE	4	283.9	70.9797	2.00	0.1463
Error	15	532.4	35.4917		

Sistema SAS 28
Procedimiento GLM

SCORE	N	Nivel de Media	-----SEMANAL----- Dev std
0	4	6.2500000	0.5000000
1	4	14.7500000	1.89296945
2	4	33.5000000	3.69684550
3	4	22.5000000	2.51661148
4	4	0.0000000	0.0000000

Sistema SAS 29
Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res

Momentos

N 20 Pesos de la suma 20

Media	0	Observaciones de la suma	0
Desviación típica	1.93988605	Varianza	3.76315789
Asimetría	0.08411327	Curtosis	1.92875509
Suma de cuadrados no corregidos	71.5	Suma de cuadrados corregidos	71.5
Coefficiente de variación	.	Media de error estándar	0.43377171

Medidas estadísticas básicas

Localización	Variabilidad		
Media	0	Desviación típica	1.93989
Mediana	1.78E-15	Varianza	3.76316
Moda	1.78E-15	Rango	9.00000
		Rango intercuantil	1.12500

Tests para posición: Mu0=0

Test	-Estadístico-	-----P-valor-----
T de Student	t 0	Pr > t 1.0000
Signo	M 1	Pr >= M 0.8238
Puntuación con signo	S 1.5	Pr >= S 0.9620

Tests para normalidad

Test	--Estadístico--	-----P-valor-----
Shapiro-Wilk	#11 X 0.899137	Pr < W 0.0397
Kolmogorov-Smirnov	D 0.248301	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.217087	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 1.084609	Pr > A-Sq 0.0061

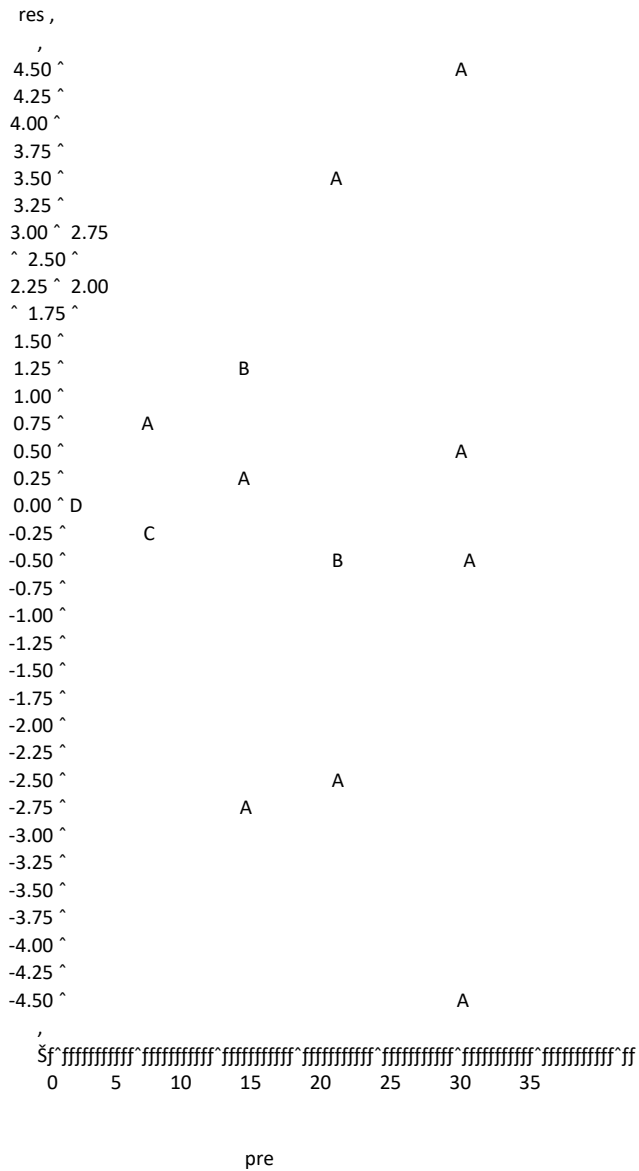
Cuantiles (Definición 5)

Cuantil	Estimador
100% Máx	4.500
99%	4.500
95%	4.000
90%	2.375
75% Q3	0.625

Sistema SAS 30

Procedimiento UNIVARIATE
Variable: res

Cuantiles (Definición 5)



8.2 FOTOS DEL ESTUDIO



