

**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"
HUÁNUCO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
E.A.P. MEDICINA VETERINARIA**

**"EFECTO DE LA ADICIÓN DE ADITIVOS(MOS Y β
BLUCANOS, ACIDO 5 Y SULFATO DE COLISTINA) SOBRE
LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS, SANITARIOS E
INMUNOLÓGICOS EN CERDOS DE RECRÍA"**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
MÉDICO VETERINARIO**

TESISTA:

PUJAY NACIÓN, ISABELA JANETH

**HUÁNUCO - PERÚ
2015**

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quien supo guiarme por un buen camino, darme fuerza para seguir adelante, enseñarme a encarar las adversidades que se me fueron presentando.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, amor y ayuda en los momentos difíciles. Quienes me han dado todo lo que soy como persona, mi perseverancia, mi coraje, mi empeño, mis valores y sobre todo conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes.

AGRADECIMIENTO

- **A Dios, por darnos la vida y siempre mostrarnos una esperanza.**
- **A mi familia, por su apoyo incondicional, quienes a pesar de todo están allí, animándome y brindándome siempre una sonrisa.**
- **A mis amigos quienes siempre me contagian de alegría y transmiten sus conocimientos y experiencia.**
- **A todos los profesores que con sus enseñanzas hicieron posible mi formación profesional.**
- **A mi asesor Julio Díaz Zegarra por su apoyo en esta investigación.**
- **A la empresa "Sumac Pacha", quien proporcionó los animales experimentales y el material experimental.**
- **A los laboratorios Farvet y Phatec quienes hicieron posible esta investigación.**
- **A todos aquellos que hicieron posible y apoyaron en la elaboración de la presente tesis.**

INDICE

| | |
|---|------------|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| RESUMEN | iii |
| SUMMARY | iv |
| INTRODUCCION | 1 |
| I. MARCO TEORICO | |
| 1.1. Antecedentes | 3 |
| 1.2. Marco conceptual | 4 |
| 1.2.1 Levaduras <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . | |
| 1.2.2 Alimentación de los porcinos con levaduras | |
| 1.2.3 Manano oligosacáridos | |
| 1.2.4 Uso de Manano oligosacáridos en la Nutrición Porcina | |
| 1.2.5 Betaglucanos | |
| 1.2.6 Influencia de formulaciones en base a betaglucanos sobre indicadores de la respuesta inmune en bovinas | |
| 1.2.7 Aplicación de formulaciones 1-3 β glucano en pollos y gallinas. | |
| 1.2.8 Mecanismo de acción de los beta-glucanos | |
| 1.3. Hipótesis de investigación | 18 |
| 1.4. Operacionalización de variables | 19 |
| 1.5. Objetivos de investigación | 20 |
| 1.6. Glosario | 20 |
| II. MARCO METODOLOGICO | 23 |
| 2.1. Lugar de ejecución | |
| 2.2. Tipo y Nivel de Investigación | |
| 2.3. Población y muestra | |
| 2.4. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos | |
| 2.5. Procedimientos y presentación de datos | |
| 2.6. Método procedimental. | |
| III. RESULTADO Y DISCUSION | 33 |
| IV. CONCLUSIONES | 47 |
| V. RECOMENDACIONES | 48 |
| VI. BIBLIOGRAFIA | 49 |
| ANEXO | 57 |
| NOTA BIBLIOGRAFICA | 80 |

LISTA DE TABLA

TABLAS

| | |
|--|----|
| 1. Dieta basal para el Grupo Control: Formula para cerdos de recría. | 27 |
| 2. Dosis de Inmunowall en las diferentes etapas en los Porcinos | 27 |
| 3. Dosis de Sulfato de Colistina en los Porcinos | 28 |
| 4. Dosis de Acid- V en las diferentes etapas en los Porcinos | 30 |

LISTA DE CUADROS

CUADROS

| | |
|--|----|
| 1. Peso inicial (28 días) de los lechones machos | 33 |
| 2. Ganancia de Peso semanal (kg) en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control | 34 |
| 3. Peso Final en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control. | 36 |
| 4. Índice de Conversión Alimenticia en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control | 37 |
| 5. Tasa de morbilidad y mortalidad en cerdos de recría, machos con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control. | 38 |
| 6. Promedios de Linfocitos T (%) en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control | 40 |
| 7. Resumen del análisis de Coprología Funcional en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control | 43 |
| 8. Recuento de entero bacteria, expresados en UFC/gr de heces en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control | 44 |

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICOS

1. Modelo de Mejor Ajuste del peso semanal (kg) en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control 35
2. Porcentaje de Morbilidad y Mortalidad de cerdos en recría, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control 39
3. Niveles de las relación de Linfocitos T (%) en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control. 41
4. Recuento de entero bacterias, expresados en UFC/gramos de heces 46

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS

| | |
|---|----|
| 1. Fotografías de selección de muestra (destete a los 28 días) | 65 |
| 2. Fotografías de la preparación de alimento con sus respectivos aditivos | 66 |
| 3. Fotografías de registro de pesos | 67 |
| 4. Fotografías de toma de temperatura ambiental | 69 |
| 5. Fotografías de muestro de sangre para la Citometria de flujo | 70 |
| 6. Fotografías de casos clínicos | 71 |

LISTA DE FICHAS

FICHAS

| | |
|---|----|
| 1. Análisis Coprológico Funcional durante el destete (28 días). | 73 |
| 2. Análisis Coprológico Funcional a los 46 días Grupo Control. | 74 |
| 3. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Enterocin. | 75 |
| 4. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Acidificante. | 76 |
| 5. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Inmunowall. | 77 |
| 6. Análisis Microbiológico (Recuento de Entero bacterias) a los 28 y 65 días de edad. | 78 |
| 7. Análisis Inmuno fenotipificación de Celulas T (CD4 / CD8) por Citometria de Flujo. | 79 |

EFFECTO DE LA ADICION DE ADITIVOS (MOS Y β GLUCANOS, ACIDO 5 Y SULFATO DE COLISTINA) SOBRE LOS INDICES PRODUCTIVOS, SANITARIOS E INMUNOLÓGICOS EN CERDOS DE RECRÍA.

Bachiller Isabela Janeth Pujay Nación.

RESUMEN.

Con la finalidad de evaluar el efecto de tres aditivos: Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control (sin aditivo) incorporados en la dieta, sobre los índices productivos (peso final y conversión alimenticia), el estado sanitario (morbilidad y mortalidad) y el nivel inmunológico celular en cerdos de recría, en una granja de crianza comercial, localizada en el Centro Ganadero "Sumac Pacha" del Distrito de Lurín, Provincia de Lima. Se trabajó con 80 cerdos de recría distribuidos al azar en 4 grupos experimentales con igual número de animales (n=20). Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza de un DCA y para la diferencias significativas con $P < 0,05$ se utilizó la prueba de Duncan. El peso final promedio \pm DS fue 29.35 ± 2.02 , 24.24 ± 2.63 , 19.91 ± 2.97 y 19.92 ± 2.95 Kg para los grupos Inmunowall, Enterocin, Acid-V y el control, respectivamente, encontrándose diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, siendo el mayor en el grupo Inmunowall comparado con los otros tratamientos. La conversión alimenticia promedio \pm DS fue 1.15 ± 0.33 , 1.38 ± 0.07 , 1.40 ± 0.09 y 1.39 ± 0.04 , para los grupos Inmunowall, Enterocin, Acid-V y el control, respectivamente, encontrándose diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los tratamientos, siendo mejor para el grupo Inmunowall comparado con los otros tratamientos. La mortalidad y morbilidad fue 1:1, 6:2, 11:3 y 6:2, para los grupos Inmunowall, Enterocin, Acid-V y el control, respectivamente, siendo menor para el grupo Inmunowall comparado con los otros tratamientos. Al análisis inmunológico celular promedio \pm DS de relación de linfocitos T fue 34.82 ± 7.14 , 33.99 ± 1.54 , 26.34 ± 5.31 y 25.70 ± 0.79 (CD4-CD8+), 19.26 ± 5.30 , 14.16 ± 1.95 , 10.74 ± 2.30 y 13.75 ± 4.45 (CD4+CD8+) y 12.01 ± 4.77 , 6.13 ± 1.51 , 4.75 ± 1.77 y 3.98 ± 2.21 (NK), para los grupos Inmunowall, Enterocin, Acid-V y el control, respectivamente, encontrándose diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, siendo el mayor en el grupo Inmunowall comparado con los otros tratamientos, mientras que la relación CD3+ y CD4+CD8- no fue significativo ($P \geq 0.05$). En el análisis de coprología funcional hubo dos diferencias: Grupo Acid-v (ph de 6) e Inmunowall (2 -3 células/ campo) siendo los demás parámetros evaluados iguales y en el recuento de enterobacterias el grupo Inmunowall tuvo una menor carga de $85 \times 10^5 UFC/g. heces$, siendo mayor que los otros tratamientos. Se concluye que el Inmunowall es una buena alternativa de reemplazo de los antibióticos ya que previenen infecciones bacterianas a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, impidiendo la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos y además es mejor para el control de enterobacterias y los parámetros productivos, sanitarios e inmunológicos en comparación a los otros aditivos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación.

Palabras claves: Prebióticos, Inmunowall, Enterocin, Acid -V y Inmuno – estimuladores.

EFFECT OF ADDITION OF ADDITIVES (MOS AND B GLUCANS, ACID FIVE AND COLISTIN SULFATE) ON PRODUCTION, HEALTH AND IMMUNOLOGICAL RATES IN SWINE BREEDING

Bachiller Isabela Janeth Pujay Naci3n.

SUMMARY

In order to evaluate the effect of three additives: Inmunowall, Enterocin, Acid five and control (without additive) incorporated in the diet on production rates (final weight and feed conversion), health status (morbidity and mortality) and cellular immune level in swine breeding in a commercial breeding farm, located in the Livestock Center "Sumac Pacha" District of Lurin, Lima Province. We worked with 80 rearing pigs randomly distributed in 4 experimental groups with equal number of animals (n = 20). Data were analyzed using analysis of variance for DCA and significant differences with P <0.05 Duncan test was used. The final weight average \pm SD was 29.35 ± 2.02 , 24.24 ± 2.63 , 19.91 ± 2.97 and 19.92 ± 2.95 kg for Inmunowall, Enterocin, Acid-V and control groups respectively, finding significant differences (P \leq 0.05) between treatments, being greatest in the Inmunowall group compared with the other treatments. The average feed conversion \pm SD was 0.33 ± 1.15 , 1.38 ± 0.07 , 1.40 ± 0.09 and 1.39 ± 0.04 for Inmunowall, Enterocin, Acid-V and control groups, respectively, finding significant difference (P <0.05) between treatments being better for the Inmunowall group compared with the other treatments. Mortality and morbidity was 1: 1, 6: 2, 11: 3 and 6: 2, for Inmunowall, Enterocin, Acid-V and control groups, respectively, being lower for the Inmunowall group compared with the other treatments. At the cellular immune analysis mean \pm SD ratio of T lymphocytes was 34.82 ± 7.14 , 33.99 ± 1.54 , 26.34 ± 5.31 and 25.70 ± 0.79 (CD4-CD8 +), 19.26 ± 5.30 , 14.16 ± 1.95 , 10.74 ± 2.30 and 13.75 ± 4.45 (CD4 + CD8 +) and 12.01 ± 4.77 , 6.13 ± 1.51 , 4.75 ± 1.77 and 3.98 ± 2.21 (NK), for Inmunowall groups Enterocin, Acid-V and control, respectively, significant differences (P \leq 0.05) between treatments, being greatest in the Inmunowall group compared with the other treatments, while the CD3 + CD4 + and CD8 ratio was not significant (P \geq 0.05). In the functional coprology analysis there were two functional differences: Acid-v Group (pH 6) and Inmunowall (2 -3 cells / field), being equal the other parameters. Finally, Enterobacteriaceae count in the Inmunowall group had a lower burden of $85 \times [10] ^ 5$ CFUs / g. stool, being higher than the other treatments. It is concluded that the Inmunowall is a good replacement of antibiotics and preventing bacterial infections through different mechanisms to those used by antibiotics, preventing the ability to develop resistance from pathogens and it is better to control enterobacteriaceae and production, health and immunological parameters compared to other additives that were used in this research.

Keywords: Prebiotics, Inmunowall, Enterocin, Acid -V and Immuno - stimulators.

INTRODUCCIÓN

La ganadería porcina representaba una actividad extensiva de carácter secundario, pero en virtud del desarrollo de la industria de los jamones y embutidos, la cría de cerdos se constituyó en una actividad económica de alta rentabilidad, practicada con carácter intensivo utilizando una tecnología moderna.

La población de ganado porcino es de 2 224,3 mayor en 1,7% a la registrada en el Censo Agropecuario de 1994. Según categoría, 67, 2% son criollos, en tanto que el 32,8% corresponde a la categoría mejorado; estando la mayor población en la sierra con ganado criollo (INEI, 2012).

El cerdo se adapta a todos los climas y para su crianza se asocia a las regiones proveedoras de cereales, indispensable para el engorde del mismo, aunque consume todo tipo de alimentos.

El puerco o cerdo proporciona al hombre carne, grasa, huesos, cerdas y piel; por ello se recomienda llevar un mejor manejo en la crianza y administración de la porcicultura, a partir de ello en las producciones actuales, el destete de esta especie se realiza generalmente a los 21 días de edad con el fin de optimizar la eficiencia reproductiva y productiva de la marrana.

Sin embargo, para los lechones, este es considerado el periodo más crítico de la producción debido a numerosos factores de estrés que afectan a los animales.

Los lechones destetados y hasta con cuatro semanas de edad (recría) tienen el tracto digestivo inmaduro, que conduce a una mala digestión de los carbohidratos y las proteínas (Cera y col., 1988). Además, los lechones en esta etapa de la vida tienen dificultad para la secreción de ácido clorhídrico (HCl) en cantidad suficiente para reducir el pH intestinal a niveles adecuados para el inicio del proceso de la digestión (Utiyama y col., 2006). Como resultado de la digestión incompleta de la dieta, aparece una disminución de la capacidad de absorción de nutrientes y diarreas, comprometiendo así el desarrollo de los animales (Hauptli y col., 2005).

Por ello que en éste trabajo se propone el uso de prebióticos con la finalidad de prevenir estas incomodidades, trayendo como consecuencia daños en la salud en la recría, reflejándose en el desbalance económico para el criador, teniendo en cuenta que los antibióticos que actualmente se usan tienen como finalidad un tratamiento, a la diferencia de los prebióticos que se usan de una manera preventiva.

I. MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Al evaluar el efecto de nucleótidos y péptidos de *Saccharomyces cerevisiae* (NUPRO) en la alimentación de cerdos post – destete sobre el consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia, relación de eficiencia proteica, sobrevivencia, peso al sacrificio, peso y rendimiento de canal caliente; peso y longitud del tracto gastrointestinal y por ultimo niveles de glucosa; encontraron que el NUPRO mejora el peso y rendimiento de canal caliente así como el peso y la longitud del intestino grueso, sin afectar las demás variables (Alltech, 2014).

Al evaluar el efecto de la levadura viva *Saccharomyces cerevisiae*, en la severidad de la diarrea, la respuesta inmune, y performance del crecimiento en lechones destetados desafiados oralmente con una *Escherichia coli enterotoxigenica* (ETEC), cepa O149:K88, alimentando a cerdas y sus lechones en los periodos de gestación tardía, a sus lechones destetados y post- destete, observaron que la administración de levadura viva incrementa los niveles de IgA en el suero de los lechones, indicándonos la disminución de la infección y la severidad de la diarrea en los lechones destetados cuando se alimentaron con levaduras, demostrando el efecto positivo en el desarrollo de los lechones en el periodo post destete. Los resultados sugieren la

importancia de suplementar en la dieta con levadura viva (*S. cerevisiae*) a cerdas y lechones durante la gestación, y en los periodos post destete, ya que reducen la duración y severidad de diarreas post destete causadas por ETEC (Takeda y col., 2005).

El efecto de paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos con el objeto de evaluar el comportamiento productivo y mortalidad a los 49 días de edad, con la adición en el alimento de paredes celulares del *Saccharomyces cerevisiae* (PcSc), con y sin antibiótico como promotor de crecimiento (Avilamicina), concluyendo que la dosis de 0.5 kg/t de paredes celulares por sí solas, son suficientes para lograr resultados similares a la Avilamicina, existiendo sinergismo en el peso corporal cuando se adicionan conjuntamente (Menocal y col., 2005).

1.2. Marco conceptual

1.2.1. Levaduras *Saccharomyces cerevisiae*.

La levadura *S. cerevisiae*, puede tener 3 variantes, es decir, que sea: levadura Activa: levadura viable con un conteo de 10 mil a 20 mil millones de células vivas por gramo, esta levadura se utiliza principalmente como prebiótico, siendo algunas de sus funciones en cerdos las de promover el crecimiento, mejorar las camadas, aumenta la producción de leche materna, lograr mayor ganancia

de peso, actúa en procesos de estrés (cambio de alimento) , reduce el exceso de amoníaco en el intestino de los cerdos, estimula al sistema inmunológico, mejora la asimilación de nutrientes y disminuye la población microbiana en el tracto digestivo (Jurgens y col., 1997).

1.2.2. Alimentación de los porcinos con levaduras

Las levaduras se han administrado en la alimentación de los animales durante más de 100 años, ya sea en la forma de una masa fermentada producida en el rancho, subproductos de levaduras de cervecería o destilería, o productos comerciales elaborados a base de levaduras específicamente para la alimentación animal. Aun cuando esta práctica de utilizar las levaduras en los alimentos pecuarios ha existido durante mucho tiempo, todavía no hay mucha difusión o confusión en la industria para utilizarlas (Adams, 2004).

Pero por donde se observe el uso de levaduras tiene grandes beneficios, ya que la levadura en sí, proporciona vitaminas del complejo B, minerales, es una buena fuente de proteína y de aminoácidos. Aproximadamente el 40% del peso de la levadura seca consiste en proteína. La calidad de la proteína de la levadura es excelente, tratándose de una proteína de origen vegetal, y su

calidad es equivalente a la soya, pues ambas son ricas en lisina (Aguilar y col., 2003).

Las levaduras son hongos microscópicos (organismos unicelulares) del reino vegetal, que suelen medir de 5 a 10 micras, se consideran como organismos facultativos anaeróbicos, (sobrevive y crece con o sin oxígeno). La propagación de las levaduras es un proceso mediante el cual la levadura convierte al oxígeno en azúcar, mediante un proceso denominado metabolismo oxidativo (Revillion y col., 2000).

1.2.3. Manano oligosacáridos

En los últimos años se han publicado trabajos sobre alternativas de productos naturales para la sustitución de los antibióticos promotores de crecimiento (APC), como son las paredes celulares del *Saccharomyces cerevisiae* (PcSc), ya que demuestran beneficios en la producción de las aves (Álvaro, 2002), debido a la composición de polisacáridos presentes en las paredes (80 a 85 %) y cuyos componentes activos son la glucosa (glucanos) y la manosa (mánanos), los cuales forman aproximadamente el 92 % de los polisacáridos constituidos en la pared (Kollar y col., 1997) siendo reconocidos como inmuno-estimulantes así como colonizadores de la mucosa intestinal, impidiendo la adhesión de

algunas bacterias entero patógenas con resultados similares a los APC (Fernández y col., 2000; Spring y col., 2000). Por otro lado, han demostrado también, un efecto sinérgico asociado a tratamientos con antibióticos, para combatir infecciones bacterianas (Lahnborg y col., 1982), mejorando los parámetros de producción en el pollo de engorde, cuando se adiciona el APC conjuntamente con las PcSc (Santin y col., 2001). Dada la importancia que han tenido estos componentes en los sistemas de producción, se ha logrado purificar los componentes activos (Truong y col., 1999), manano oligosacáridos (MOS) y betaglucanos, incrementándose el interés ya que estos pueden desempeñar un papel importante como promotores de crecimiento al aumentar la resistencia a patógenos entéricos, lo que disminuye la incidencia de enfermedades y mejora el rendimiento productivo de los animales (Ferket, 2004).

1.2.4. Uso de Manano oligosacáridos en la Nutrición Porcina

Los manano oligosacáridos (MOS) procedentes de las paredes celulares de levaduras del *S. cerevisiae*, han sido utilizados desde hace más de una década como aditivos naturales en la alimentación de cerdos y aves (Hooge, 2004). A pesar de que los MOS pueden ser agrupados dentro de los grupos de aditivos

denominados como prebióticos, no actúan como sustrato para las bacterias digestivas. En el caso de los lechones, tres de los principales mecanismos de acción descritos para los MOS incluyen efectos de exclusión de patógenos digestivos como *Salmonella*, estimulación del sistema inmunitario y estimulación del desarrollo de la mucosa digestiva (Iji, 2001).

a) Exclusión de patógenos.- Las bacterias patógenas se unen a las manosas ubicadas en el exterior de las células intestinales del huésped, siendo éstas fermentadas por los patógenos. Uno de los mecanismos de unión es a través de la Fimbria Tipo 1 manosa-sensitiva la que se encuentra en numerosas cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* (Drorak y col., 1997; Finucane y col., 1999). Los MOS actúan previniendo la adherencia de las lectinas bacteriales a los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales. Esta acción reduce la colonización de patógenos causantes de diarreas en el tracto digestivo, los que son excretados en las heces. Así, los MOS previenen infecciones bacterianas a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, impidiendo la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos (Dildey y col., 1997; Finucane y col., 1999; Newman y col., 1993).

b) Estimulación del sistema inmunológico.- Los MOS han demostrado modular el sistema inmune reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y otras infecciones que se acentúan en períodos de estrés ambiental; efecto que se ha manifestado en terneros lactantes y otros animales jóvenes alimentados con este aditivo (Dildey y col., 1997; Dvorak y col., 1997; Newman y col., 1993). En relación a este tema, se consigna que alrededor de las tres cuartas partes de todas las células inmunológicas en el cuerpo del animal están localizadas dentro del intestino como parte del tejido linfoide; proporcionando protección inmunológica, tanto específica como no específica, de manera de proteger la superficie del tracto gastrointestinal.

Las IgA de la mucosa, parte importante de la respuesta inmunológica específica, protege al animal previniendo la adherencia de las bacterias o de las toxinas a las células epiteliales del intestino. Al respecto, Savage y col., (1996) reportaron, un 25% de aumento de la concentración de IgA en bilis e IgG en plasma de pavos alimentados con MOS. Por otra parte, Dildey y col., (1997) quienes trabajaron con terneros, observaron una gran variabilidad en los niveles plasmáticos de IgG, tanto en los grupos con y sin MOS.

c) Estimulación de la mucosa digestiva.- Los MOS han demostrado mejorar la integridad de la mucosa intestinal. Savage y col., (1996), reportaron una reducción en la profundidad de las criptas y un incremento en la relación del largo de las vellosidades con la profundidad de la cripta en pavos alimentados con MOS. Según los autores, es probable que dichos cambios, se deban a la capacidad de los MOS para mejorar la microflora intestinal y no a un efecto directo de éstos sobre el tejido intestinal.

El bloqueo de la colonización de bacterias patógenas, la modulación del sistema inmune y la mejora en la mucosa del intestino ha resultado benéfico, tanto en terneros como en distintas especies animales. Su efecto no sólo se expresa a través de una mejor salud, sino que además se obtiene un mejor desempeño en el crecimiento del animal. Al respecto, cabe mencionar que los MOS han sido utilizados en producción avícola, porcina y cunícula con resultados promisorios. También los MOS se han incluido en la dieta de hembras durante el último periodo de gestación, para transmitir mayores niveles de Ig, en especial de IgG, a las crías a través del calostro. De este modo se la logrado

disminuir los casos de diarrea en terneros (Franklin y col., 2005) y la mortalidad en lechones (Davis y col., 2002).

1.2.5. Betaglucanos

A partir de la información sobre opciones inmunomoduladoras, inmunoprolácticos, modificadores de la respuesta biológicas etc. que son diferentes denominaciones de estos componentes con los beta glucanos abrieron la posibilidad de obtener productos con fines preventivos, inmunoprolácticos a partir de los betaglucanos.

1.2.6. Influencia de formulaciones en base a betaglucanos sobre indicadores de la respuesta inmune en bovinas

Los criterios de evaluación del impacto en bovinos de productos como el β glucano son fundamentales en el impacto sobre evolución de la enfermedad infecciosa (ocurrencia de la misma, severidad, duración) y en la evaluación de la respuesta inmune (órganos linfoides (aparición macroscópica y estudios histológicos e inmunohistoquímicos), estudios serológicos, poblaciones celulares y actividad de células de la inmunidad, citoquinas, expresión de receptores, etc.) (Pedroso, 2009).

Los esquemas de aplicación de las formulaciones de glucanos son variados, algunos se sustentan en el empleo de los betaglucanos como suplementos en la dieta como posibles inmunomoduladores los que pueden ayudar a los terneros durante el desarrollo de la inmunidad y procedimientos de manejo estresantes (Eicher y col., 2010), por lo que se muestran resultados del empleo de suplementos de la dieta con actividad inmunoestimulante como la vitamina C y un suplemento de glucano (Eicher y col., 2010). El criterio de la aplicación del 1-3 β glucano fue emplearlo en momentos de manejo en que son más susceptibles a enfermedades infecciosas. Independientemente de los esquemas y formulaciones se aprecia un efecto inmunomodulador y/o preventivo de los betaglucanos en bovinos. Las formulaciones de betaglucano aplicadas en bovino (ternero, novillas vacas) influyen sobre los indicadores de la respuesta inmune evaluados: aumento de la expresión de MHC II que favorece la presentación del antígeno a las células TCD4+, la estimulación de la actividad de neutrófilos, o favoreciendo la eliminación de agentes infecciosos a nivel de intestino. Los ensayos con las formulaciones de glucano BG2 y BG70 muestran como estos suplementos varían en su función inmunomoduladora (Eicher y col., 2010). No obstante el empleo de diferentes

formulaciones y los criterios de evaluación se puede afirmar que los β glucanos son alternativas en bovinos con fines preventivos terapéuticos.

1.2.7. Aplicación de formulaciones 1-3 β glucano en pollos y gallinas

Las primeras evaluaciones del 1-3 β glucano en pollos evidenciaron un efecto favorable sobre la salud de los mismos en una granja de pollos híbridos (Rhode Island x Criollo) con problemas de alimentación. Se obtuvo un 19.87% de mortalidad en pollos tratados frente a un 51.59% en testigos (Acevedo, 2000). Por la necesidad de aplicar de forma masiva el 1-3 β glucano se realizó un conjunto de evaluaciones con el mismo como principio activo, teniendo como resultado la activación de respuesta basófila cutánea, así como la respuesta humoral a vacuna de Newcastle por lo que se decide el desarrollo de una formulación de 1-3 β glucano para uso oral en evaluaciones realizadas desde el punto de vista toxicológico se demostró que es inocua por vía oral. La formulación de 1-3 β glucano para uso oral en pollos y gallinas influye de forma favorable en la viabilidad y expresión de caracteres productivos (Pedrosa y col., 2005).

En las gallinas tratadas al reemplazo los resultados son significativamente superiores en las tratadas, según corrobora

(Lavielle, 2007), este indicador en ponedoras es adecuado a partir de 80%. El indicador huevo-ave-día aunque favorable puede incrementarse quizás con otros esquemas. Debido a la complejidad del sistema inmune de los pollos en particular los de ceba es imposible medir todos los parámetros de esta respuesta. En el ejemplo que se señala se obtiene estimulación en la producción de IgAs, la mucosa intestinal es un sistema que mantiene el balance del medio intestinal y protege el tracto intestinal del daño provocado por la sobrepoblación bacteriana por lo que la elevación de los niveles de IgAs tiene gran importancia. La IgAs mejora la integridad del tracto intestinal y asegura que pueda absorber más nutrientes (Zhang y col., 2014). En los animales de interés económico directamente relacionados con la alimentación del hombre, en este caso pollo y gallinas es necesario además de la estimulación de indicadores de la respuesta inmune obtener indicadores favorables desde el punto de vista de salud y productivo. Consideramos además que la estimulación de la inmunidad está en relación directa con las mejoras de salud y productivas, por lo que se puede considerar un resultado favorable para estos fines.

La formulación de 1-3 β glucano para uso oral en aves fue además evaluada en campo ante situaciones disímiles, con esquemas de aplicación diferentes. Los resultados obtenidos sustentan el efecto

beneficioso de las formulaciones basadas en glucano sobre la salud, sobrevivencia e indicadores de la respuesta inmune en las especies tratadas. Esto se aprecia independientemente de las razas en las que fue aplicado, el esquema, incluso el tipo de formulación por lo que es necesario analizar algunos factores que pueden justificar en parte estos resultados

1.2.8. Mecanismo de acción de los beta-glucanos

Un conjunto de resultados descritos permite plantear elementos que sustentan un posible mecanismo de acción de los glucanos; uno es que el receptor de este fue el primero identificado sobre monocitos humanos e inicia la fagocitosis de partículas activadoras de la vía alternativa del complemento en ausencia de opsoninas (Czop, 1985).

Estudios posteriores con Zymosan y partículas de glucano evidenciaron que los macrófagos alveolares humanos, neutrófilos, eosinófilos y macrófagos murinos poseen receptores con especificidad comparable a ligando para los glucanos presentes en levaduras y hongos. El glucano de la levadura es similar en talla y composición de glucosa a las partículas de zimosan (Dectin 1 es el receptor de glucano) (Czop, 1985). Los Patrones Moleculares Asociados a los Patógenos (PMAPs), son conservados, esenciales

para la supervivencia de los microorganismos, producidos por los microorganismos y no por las células del huésped. . Las células del sistema inmune reconocen a los PMAPs por los receptores PRR (Medzhitov y col., 2002), de estos receptores se destacan los TLRs (Tolllike receptors), estos se expresan fundamentalmente en la superficie de las células que primero entran en contacto con el patógeno durante la infección (células de la superficie epitelial) y en células presentadoras de antígeno (células dendríticas y monocitos/macrófagos); también se encuentran presentes en células NK, compartimentos intracelulares, en el torrente circulatorio y en fluidos tisulares (Takeda y col., 2005).

Los TLRs descritos, los TLR2 reconocen varias moléculas entre ellas ácido lipoteicoico de las Gram positivos, lipoarabinomano de mycobacteria y zimosan de levaduras y hongos. Los TLRs están descritos en aves, bovinos, y porcinos entre otras especies (Uenishi y col., 2009). El receptor de glucano (dectin 1) es un correceptor que facilita el reconocimiento por los receptores TLR2. La participación de Dectin 1 inicia una señalización independiente por fosforilación vía tirosina y recluta la kinasa S y k que provoca la producción de citoquinas IL2 e IL10 (Medvedev y col., 2008). El peso molecular, la presencia o no de ramificaciones, la conformación y las asociaciones intermoleculares influyen en la

actividad biológica de los glucanos (Pedroso y col., 2005). Los datos presentados por diferentes grupos de investigadores acerca del impacto sobre la respuesta inmune con formulaciones diferentes de glucano demuestran las potencialidades del empleo de los mismos en bovinos y aves, lo que unido al beneficio sobre indicadores de salud y productivos constituyen evidencias que justifican el empleo de las formulaciones basadas en este principio activo en Medicina Veterinaria (Persson y col., 2003). No obstante aún quedan aspectos por esclarecer: sería conveniente realizar evaluaciones para definir la influencia del empleo de diferentes dosis, esquemas, el efecto del tamaño de partícula en la respuesta inmune y consecuentemente en los resultados. Si es necesario el empleo de las formulaciones de glucano conjugada a otros productos o sola, si tiene mayor o igual impacto aplicado como suplemento del alimento o relacionado específicamente con momentos de estrés o situaciones específicas de la vida de los animales (Medvedev y col., 2008).

1.3. Hipótesis de investigación

1.3.1. Hipótesis General.

Ho: El adición de aditivos (MOS y β glucanos, Acid – V y Sulfato de colistina) en la dieta de los cerdos de recría no afectan los índices productivos (peso final, conversión alimenticia), sanitarios (Tasa de mortalidad y morbilidad) e inmunológicos (conteo de la relación de linfocitos T) comparado con el grupo control.

Hi: El adición de aditivos (MOS y β glucanos, Acid- V y Sulfato de colistina) en la dieta de los cerdos de recría afectan los índices productivos (peso final, conversión alimenticia), sanitarios (Tasa de mortalidad y morbilidad) e inmunológicos (conteo de la relación de Linfocitos T) comparado con el grupo control.

1.4. Operacionalización de variables

| Variables | | Definición | Tipo de variable | Indicadores | Escala |
|---|------------------------|---|------------------|-------------|-----------|
| Ración con Inmunowall (Inmuno estimulantes) | Variable Independiente | Elementos estructurales de microorganismos, que basan su principio en la estimulación del sistema inmune innato. | Cuantitativo | Kg. | Intervalo |
| Ración con Antibiótico (Sulfato de colistina) | | Sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles. | | | |
| Ración con Acidificante (Acid - V) | | Los acidificantes son compuestos naturales o sintéticos cuya principal función es mejorar la disponibilidad y calidad de los nutrientes suministrados a las diferentes especies y mantener un buen balance microbiano en el tracto digestivo de los animales. | | | |
| Ración control | | Dieta base, a la cual se le adiciono aditivos para los diferentes grupos. | | | |
| Peso final | Variable dependientes | Es aquel peso que se obtiene restañado el peso inicial menos el peso al destete | Cuantitativo | Porcentaje | Intervalo |
| Índice de conversión | | Es la relación entre el consumo de alimento y el peso al destete. | | | |
| Tasa de mortalidad | | La tasa de mortalidad general es la proporción de animales que fallecen respecto al total de la población. | | | |
| Tasa de morbilidad | | La cantidad de animales considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado | | | |
| Inmunología celular | | Es la cuantificación de linfocitos, macrófagos y granulocitos | | | |

1.5. Objetivos de investigación

1.5.1. Objetivos Generales

Evaluar el efecto de la adición de aditivos (MOS y β glucanos, Acid- V y Sulfato de colistina) sobre los índices productivos, sanitarios e inmunológicos en cerdos de recría.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Comparar el peso final y conversión alimenticia en cerdos de recría en los diferentes tratamientos.
- Determinar la tasa de mortalidad y morbilidad en cerdos de recría en los diferentes tratamientos
- Comparar el estatus inmunológico celular en cerdos de recría en los diferentes tratamientos.

1.6. Glosario

- a. **Antibióticos:** Un antibiótico, considerando la etimología (del griego αντί - anti, "en contra" + βιοτικός - biotikos, "dado a la vida") es una sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente son fármacos usados en el tratamiento de infecciones por bacterias, de ahí que se les conozca como antibacterianos.

- b. **Betaglucano:** Glucanos son polisacáridos que sólo contienen glucosa como componentes estructurales, y están vinculados con enlaces glucosídicos β .
- c. **Mananoligosacaridos (MOS).** Es un aditivo prebiótico para alimentación animal rico en mananoligosacaridos (MOS) y beta glucanos.
- d. **Levaduras.** Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos.
- e. **Probióticos** Son bacterias residentes que forman colonias en el tracto gastrointestinal, vaginal y en la boca. Estas bacterias "amistosas" como el *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis* son la primera línea de defensa de nuestro cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o ingieren.
- f. **Prebióticos.** Son una clase de alimentos funcionales, definidos como: "Ingredientes no digestibles que afectan al organismo, mediante el crecimiento y actividad de una o varias bacterias en el colon, mejorando la salud".

- g. **Inmunowall:** Prebiótico derivado de las paredes celulares purificadas de la levadura de *Saccharomyces cerevisiae*, originada de la fermentación del alcohol
- h. **Citometría de Flujo:** La citometría de flujo (CMF) es una técnica de análisis celular multiparamétrico cuyo fundamento se basa en hacer pasar una suspensión de partículas (generalmente células) alineadas y de una en una por delante de un haz de láser focalizado. La citometría de flujo es una tecnología (proceso) que permite la medida simultánea de múltiples características físicas de una sola célula. Estas medidas son realizadas mientras las células (partículas) pasan en fila, a una velocidad de 500 a 4000 células por segundo, a través del aparato de medida en una corriente de fluido.
- i. **Acidificantes:** Los alimentos ácidos -o *acidificantes*- son aquellos que reducen el pH de nuestro cuerpo.

II. MARCO METODOLOGICO

2.1. Lugar de ejecución

El trabajo se realizó en una granja porcina comercial, que tenía una población de 120 madres híbridas reproductoras. La granja se encuentra localizada en el centro ganadero "Sumac Pacha", Distrito de Lurín, Provincia de Lima, Departamento de Lima. Latitud 12°18'59.41"S y longitud 76°49'39.48"O. La investigación fue realizada entre 15 de junio al 30 de Agosto del 2015.

2.2. Tipo y Nivel de Investigación

2.2.1. Tipo de investigación:

La Investigación es aplicativa – experimental – longitudinal y explicativa.

2.2.2. Diseño de investigación

Se usó el diseño completamente al azar (DCA), del modelo Matemático Lineal Aditivo cuya ecuación es la siguiente.

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Peso vivo del lechón con el efecto de los aditivos

(Inumuwall, Enterocin, Acid – V y control)

$u =$ Media General (índices productivos, sanitarios)
e inmunológicos)

$T_i =$ Efecto de los tratamientos con aditivos ($i = 1, 2, 3, 4$)

$E_{ij} =$ Error Experimental

2.3. Población y muestra

2.3.1. Determinación del Universo (Población)

El universo de la muestra son aquellos lechones que se encuentran en la fase de recría, es decir aquellos quienes se encuentran entre los 28 días hasta los 70 días de edad. En total corresponden a 200 lechones de recría, entre machos y hembras; se trabajó con el 50 % la cual corresponden a los machos, siendo esto 100 animales machos, de donde se determinara la muestra para el estudio.

2.3.2. Calculo del tamaño de la muestra

Tamaño de la muestra para la población finita y conocida:

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

Donde:

n: Tamaño muestral 80 animales machos

N: Tamaño de la población 100 animales machos

Z: Valor correspondiente a la distribución de gauss, $Z_{\infty} = 0.05 = 1.96$

p: Prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse ($p = 0.5$), que hace mayor el tamaño muestral

q: $1 - p$ (si $p = 0.05$, $q = 0 - 05$)

e: Error que se prevé cometer si es del 5%

$$n = \frac{1.96^2 (0.5)(0.5)100}{0.05^2(100 - 1) + 1.96^2 (0.5)(0.5)} = 80$$

El tamaño muestral para el presente trabajo es de 80 lechones recién destetados.

2.4. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos:

2.4.1. Unidad Experimental

Los animales que se utilizaron fueron 80 cerdos, machos en recría, nacidos de cerdas mejoradas e inseminadas artificialmente, todos estos animales tenían como destino el engorde.

2.4.2. Alimentación:

Las unidades experimentales recibieron una dieta de arranque que contiene un alto porcentaje de sustituto lácteo, a partir de los 10 días de edad hasta 10 días después del destete y a partir de ahí recibirán un alimento de inicio con cero porcentaje sustituto

lácteo. Recibiendo una dieta base de maíz, soya, harina de pescado, afrecho, carbonato de calcio fosfato mono dicalcico, etc.

2.4.3. Manejo de la alimentación

A partir del tercer día, después del parto y hasta el momento del destete, las madres recibieron alimento de acuerdo con el número de animales de su camada, se tomó como cantidad básica 1 kg más 0,5 kg/lechón amamantado, la alimentación de los lechones se inició al cumplir los siete días de nacidos, ofreciéndole un preiniciador (23,70% PC) hasta obtener un peso de 12 kg en promedio; luego se procedió a proporcionarle alimento de inicio (20.7 % PC), hasta alcanzar 30 kg de peso vivo.

2.4.4. Producto a usar:

- a. **CONTROL:** Es aquel alimento que tiene una dieta basal, sin ningún aditivo en su composición (**Tabla 1**).
- b. **INMUNOWALL:** Es un aditivo prebiótico, rico en β - glucanos y mananoligosacáridos (MOS), extraído de la pared celular de levadura *Sacharomyces cerevisiae*. Previene la colonización de bacterias patogénicas e intensifica la acción fagocítica de los macrófagos, generando mejorías al tracto gastrointestinal. (**Tabla 2**).

Tabla 1. Dieta basal para el Grupo Control: Formula para cerdos de recría (28 – 70 días de edad)

| FORMULA PARA LECHONES DE 28 – 70 DIAS | | | |
|--|-------------|------------------------|---------------|
| INSUMOS | UNID | PRE- INICIO | INICIO |
| MAIZ AMARILLO | % | 32.44 | 55.30 |
| HARINA INTEGRAL DE SOYA | % | 0.00 | 12.67 |
| TORTA DE SOYA | % | 0.00 | 8.26 |
| SUBPRODUCTO DE TRIGO | % | 3.12 | 6.00 |
| ACEITE DE SOYA | % | 0.00 | 3.00 |
| ACEITE COMESTIBLE | % | 3.50 | 0.00 |
| HARINA DE PESCADO PRIME | % | 15.40 | 9.90 |
| AZUCAR RUBIA | % | 3.00 | 3.00 |
| SUERO DE LECHE | % | 11.60 | 1.00 |
| DELAC | % | 30.00 | 0.00 |
| MICOTOX | % | 0.25 | 0.25 |
| CLORURO COLINA 60% | % | 0.20 | 0.20 |
| PREMIX CERDOS INICIO | % | 0.10 | 0.10 |
| SAL | % | 0.00 | 0.03 |
| OXIDO DE ZINC | % | 0.20 | 0.10 |
| AVEZIME | % | 0.05 | 0.05 |
| OXICAT | % | 0.02 | 0.02 |
| SULFATO DE COBRE | % | 0.05 | 0.05 |
| FOSFOMICINA TRIMETR | % | 0.04 | 0.04 |
| FURAZOLIDONA | % | 0.03 | 0.03 |
| TOTAL | | 100.00 | 100.00 |

Tabla 2. Dosis de Inmunowall en las diferentes etapas en los Porcinos.

| ETAPAS PORCINOS | DOSIS |
|------------------------|-------------------|
| Lechones | 1.0 – 2.0 kg/ton. |
| Crecimiento | 1.0 kg/ton. |
| Marranas | 1.0 kg/ton. |

c. **Sulfato de colistina 15%:** Es un antibiótico del grupo de las polimixinas, que son producidas por el *Bacillus polymixia*. El sulfato de Colistina tiene la característica de ser compatible con otros antibióticos comúnmente utilizados. Puede ser usado en asociación sinérgica para el tratamiento de enfermedades entéricas o respiratorias con reflejos entéricos, especialmente con las tetraciclinas (Oxitetraciclina y Clortetraciclina) y los betalactámicos (Amoxicilina, Ampicilina y Cefalexina). El sulfato de Colistina tiene una estabilidad garantizada hasta por encima de los 100°C, lo que asegura la preservación de la actividad del producto durante procesos de peletización (Tabla 3).

Tabla 3. Dosis de Sulfato de Colistina en los Porcinos

| ETAPAS PORCINOS | DOSIS |
|-----------------|------------|
| Lechones | 260 g/ton. |

d. **ACID V:** Es un acidificante para alimentos balanceados para animales, diseñado para mejorar la biodisponibilidad de los nutrientes suministrados a las diferentes especies animales, y a su vez mantener un equilibrio adecuado de la flora microbiana en el tracto digestivo.

Está compuesto por una mezcla de Ácido Ortofosfórico, Ácido Cítrico, Ácido Tartárico, Ácido Acético y Ácido Fumárico.

El uso de ACID-V en el alimento balanceado mejora la asimilación de nutrientes y disminuye la posibilidad de que microorganismos patógenos como E. Coli y Clostridium spp, y otros; prosperen en este medio acidulado causando problemas como diarreas, altas conversiones alimenticias, baja asimilación de nutrientes. También se recomienda utilizar ACID-V en situaciones de estrés de los animales como son las vacunaciones, altas temperaturas, traslados, cambios en la dieta, problemas entéricos (diarreas), destetes precoces en cerdos; como una manera segura y eficaz de lograr un equilibrio en la microflora del tracto gastrointestinal que permita un adecuado desarrollo de los animales.

Al lograr un pH bajo, se mejora la asimilación de las proteínas, por esto, favorece la conversión de pepsinógeno en pepsina, logrando de esta manera una mayor eficiencia alimenticia de los animales, puede ser usado durante varias semanas sin ocasionar ningún problema a los animales ni al equipo (Tabla 4).

Tabla 4. Dosis de Acid- V en las diferentes etapas en los Porcinos

| Especie | Etapas | Cantidades (kg/ton) |
|----------------|----------------------|----------------------------|
| Cerdos | Pre iniciador | 3.0 |
| | Iniciador | 3.0 |
| | Cría, levante y ceba | 1.0 |

2.5. Procedimientos y presentación de datos

2.5.1. Unidad experimental

La muestra fue 80 lechones híbridos (Hembra Yorkshire × Macho Landrace ó Hembra Landrace × Macho Yorkshire), distribuidos en 4 grupos con igual número de animales (n = 20), destinada para carne, de sexo macho, destetados a los 28 días de edad, los cuales consumieron alimento de inicio, para luego seleccionarlos al azar (Fotografía 1).

2.5.2. Análisis estadístico

Los datos de los índices productivos (peso final y conversión alimenticia) fueron procesados mediante el análisis de varianza de un diseño de bloques al azar (DCA) y para determinar la prueba de comparación de promedios se utilizó la prueba de DUNCAN ($P \leq 0.05$), utilizando el programa SPSS (Versión 20.0).

Los datos del estatus sanitario (morbilidad y mortalidad) se expresaran en porcentaje y en gráficos histogramas de frecuencias, así mismo el estado inmunológico celular (linfocitos T) se mostrara en cuadro con promedio y desviación estándar, juntamente con gráficos en barras.

2.6. Método procedimental.

2.6.1. Registro de pesos de los lechones: Los pesos fueron recopilados semanalmente, desde la semana 1 (destete) hasta la semana 6 (final de la tesis) teniendo en cuenta el número de tatuaje (Fotografía 13).

2.6.2. Alimentación: La dieta fue la misma para todos los grupo, añadiendo los aditivos correspondiente; Control (A): Sin aditivo, Acid – V (B): A+ B, Enterocin (C): A+ C e Inmunowall (D): A+ D (Fotografía 8).

2.6.3. Manejo: La temperatura fue igual para todo los grupos 24 a 26 grados centígrados promedio, el personal que tuvo a su cargo el área de recría, la hora de alimentación y las horas de pesado fueron las mismas (Fotografía 16).

2.6.4. Muestreo para Citometria de Flujo: Se extrajo una muestra de sangre de la vena cefalica a los 28 (destete) y 65 días de edad, sangre periférica de la vena cefálica, en frascos con EDTA, la cantidad fue de 2 ml por animal, el traslado se realizó en cadena

de frío, en caja de tecnopor, para luego ser analizadas. Las muestras fueron analizadas dentro de las 10 primeras horas luego del muestreo (Fotografía 17 y 18).

La finalidad de esta prueba es determinar el estatus inmunológico celular a través del conteo de Linfocitos T, las cuales se clasificaron en CD3, CD4, CD8 y NK.

2.6.5. Recolección de Heces para la Coprología Funcional y

Recuento de Entero bacterias: La muestra fue recopilada a los 28 (destete) y 65 días de edad, en frascos estériles, la cantidad fue de 2 gr por animal y transportados en cadena de frío hasta el laboratorio para su evaluación. Las muestras fueron analizadas dentro de las 24 horas luego del muestreo.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

PESO AL DESTETE (28 días) DE LOS LECHONES (kg)

Los pesos promedios al destete (28 días) para cada grupo fueron 6.88 +/- 0.68, 6.93 +/- 0.57, 6.93 +/- 0.61 y 6.84 +/- 0.82 para el grupo Immunowall, Enterocin, Acid – V y control (sin aditivo), respectivamente (Cuadro 1).

La separación de medias indican que los tratamientos se clasifican en una sola categoría, siendo las cuatro medias de los tratamientos estadísticamente no significativos ($P \geq 0.05$) (Anexo 4), se acepta la H_0 de igualdad de los tratamientos, indicándonos que las muestras han sido tomadas adecuadamente (peso inicial no va afectar peso final).

Cuadro 1. Peso inicial (28 días) de los lechones machos

| TRATAMIENTOS | N° | Peso destete (kg) | Desviación estándar |
|----------------------|----|----------------------|---------------------|
| INMUNOWALL 2 kg/tn. | 20 | 6,88625 ^a | 0,679804 |
| ENTEROCIN 260 gr/tn. | 20 | 6,93403 ^a | 0,572501 |
| ACID-V 3 kg/tn. | 20 | 6,92735 ^a | 0,609777 |
| CONTROL | 20 | 6,84085 ^a | 0.816683 |

Letras iguales, indican promedios iguales, letras diferentes indican promedios diferentes, según DUNCAN al 5%

PESO SEMANAL (Kg) DE CERDOS DE RECRÍA, MACHOS, CON EL USO DE ADITIVOS

Los pesos semanales promedio (kg) con la adición de los aditivos fueron 14.927, 13,531, 11,788 y 12.015 kg, para grupo Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control (sin aditivo), respetivamente (Cuadro 2).

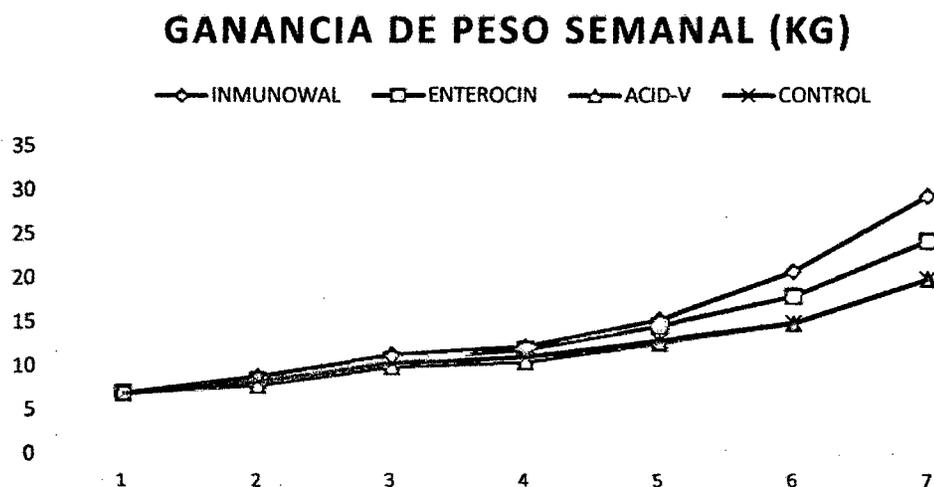
Cuadro 2. Ganancia de Peso semanal (kg) en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control

| TRATAMIENTOS | SEMANAS | | | | | | |
|-------------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| INMUNOWALL | 6.886 | 8.805 | 11.234 | 12.177 | 15.279 | 20.754 | 29.352 |
| ENTEROCIN | 6.934 | 8.430 | 10.689 | 11.885 | 14.587 | 17.951 | 24.238 |
| ACID-V | 6.927 | 7.829 | 9.902 | 10.488 | 12.635 | 14.824 | 19.912 |
| CONTROL | 6.841 | 8.250 | 10.277 | 10.981 | 12.910 | 14.925 | 19.923 |

En la determinación del Modelo de Mejor Ajuste, tomando en cuenta el R^2 se seleccionó el modelo que más se ajustó (modelo Polinómica), ya que se acercaba a una R^2 por encima del 90%.

En los pesos semanales se aprecia que entre la 1, 2 y 3 semana no hay diferencia significativa entre los grupos, en la semana 3 y 4 la GMD es mínima en los 4 grupos (Grafico 1), esto se debe a que en esta semana se presentó un cuadro compatible con PRRS, de donde el grupo Inmunowall responde positivamente después del proceso infeccioso, obteniendo el peso promedio óptimo de 16.3 en la etapa de recría (PIC, 2013).

Grafico 1. Modelo de Mejor Ajuste del peso semanal (kg) en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control



PESO FINAL (70 días) EN CERDOS DE RECRÍA, MACHOS, CON EL USO DE ADITIVOS

El peso promedio final de los cerdos en recría fueron 29.35 +/- 2.02, 24.24 +/- 2.63, 19.91 +/- 2.97 y 19.92 +/- 2.95 kg, para Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control, habiendo diferencia significancia entre los tratamientos ($P \leq 0.05$), siendo mayor para el grupo Inmunowall (Anexo 4).

La tabla de separación de medias afirmar que los tratamientos se clasifican en tres categorías, siendo la primera categoría el grupo Inmunowall, segunda Enterocin y la tercera Acid- V y control (Cuadro 3).

Cuadro 3. Peso Final en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control.

| TRATAMIENTOS | N° | Peso final (kg) | Desviación estándar |
|-----------------------------|----|-----------------------|---------------------|
| INMUNOWALL 2 kg/tn. | 20 | 29,35282 ^a | 2,022104 |
| ENTEROCIN 260 gr/tn. | 20 | 24,23800 ^b | 2,625568 |
| ACID-V 3 kg/tn. | 20 | 19,91184 ^c | 2,967311 |
| CONTROL | 20 | 19,92287 ^c | 2,949285 |

Letras iguales, indican promedios iguales, letras diferentes indican promedios diferentes, según Duncan al 5%

Los resultados en los índices productivos (peso final, conversión alimenticia y GMD) que se obtiene con el uso del Inmunowall, concuerda cuando se evaluó el NUPRO (nucleótidos y péptidos de *Sacharomyces cerevisiae*); en la alimentación de cerdas post- destete sobre el consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia, relación de eficiencia proteica, sobrevivencia, peso al sacrificio, peso y rendimiento de canal; peso y longitud de tracto gastrointestinal donde se concluye que al suplementar con dietas con NUPRO mejora el peso y rendimiento de canal caliente así como el peso y la longitud de intestino grueso, sin afectar las demás variables (Alltech, 2014).

INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA DE LOS CERDOS DE RECRÍA, MACHOS, CON EL USO DE ADITIVOS

El índice de conversión alimenticia promedio para los cerdos de recría con el uso de aditivos fueron 1.15 +/- 0.33, 1.38 +/- 0.07, 1.40 +/- 0.09 y 1.39 +/-

0.04, para el grupo Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control, respectivamente, presentando diferencia significativa ($P < 0.05$), siendo mejor para el grupo Inmunowall, por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0).

La tabla de separación de medias afirmar que los tratamientos se clasifican en dos categoría estadísticas, la primera categoría por el grupo Inmunowall y la segunda por Enterocin, Acid- V y control (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Índice de Conversión Alimenticia en cerdos de recría, machos, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control

| TRATAMIENTOS | Nº ANIMALES | Peso final (kg) | Desviación estándar |
|----------------------|-------------|----------------------|---------------------|
| INMUNOWALL 2 kg/tn. | 20 | 1,14675 ^a | 0.33029 |
| ENTEROCIN 260 gr/tn. | 20 | 1,37625 ^b | 0.074222 |
| ACID-V 3 kg/tn. | 20 | 1,39800 ^b | 0.094555 |
| CONTROL | 20 | 1,39050 ^b | 0.041805 |

Letras iguales, indican promedios iguales, letras diferentes indican promedios diferentes, según Duncan al 5%

Por ende se concluye que mejora los índices productivos como nos indican cuando estudian los parámetros productivos en pollos de engorde adicionando APC conjuntamente de las PsSc o por si solo (Santin y col., 2001).

TASA DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD EN CERDOS DE RECRÍA, MACHOS, CON EL USO DE ADITIVOS

La tasa morbilidad y persistencia de diarreas en los cerdos de recría con el uso de los aditivos fueron 1.25% (1), 7.5% (6), 13.75% (11) y 7.5% (6); 24,

31.7, 41.6 y 44 horas para Inmunowall, Enterocin, Acid- V y Control, respectivamente (Cuadro 5). El grupo Inmunowall presento menor morbilidad, por lo que se corrobora el hecho de que tuvo mejor peso final y una GMD.

La tasa mortalidad con la adición de los aditivos fueron 1.25% (5), 2.5% (2), 3.75% (3) y 2.5% (2) para grupo Inmunowall, Enterocin, Acid- V y Control, respectivamente, teniendo el grupo Inmunowall menor mortalidad (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tasa de morbilidad y mortalidad en cerdos de recría, machos con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control.

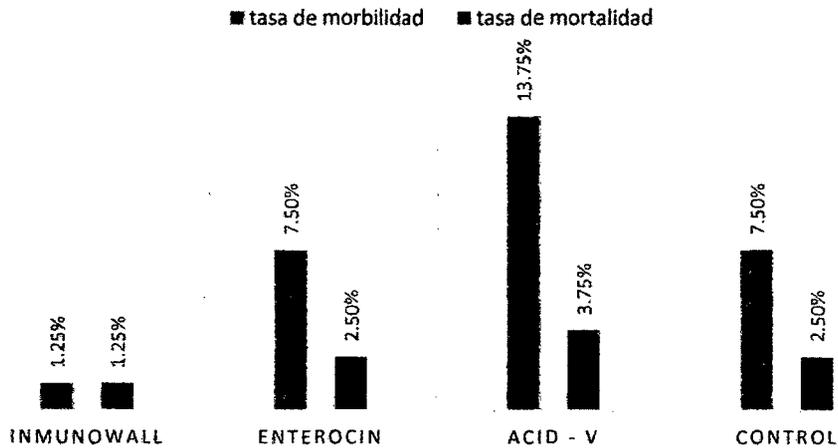
| TRATAMIENTOS | MORBILIDAD | MORTALIDAD |
|---------------------|----------------|----------------|
| | N° de Animales | N° de Animales |
| INMUNOWALL | 1 | 1 |
| ENTEROCIN | 6 | 2 |
| ACIDIFICANTE | 11 | 3 |
| CONTROL | 6 | 2 |

Se concluye que los MOS Y β glucanos, desempeñan un papel importante como promotores de crecimiento al aumentar la resistencia a patógenos entéricos, lo que disminuye la incidencia de enfermedades y mejora el rendimiento productivo de los animales (Ferket, 2004).

Por otro lado, han demostrado también presenta un efecto sinérgico asociado a tratamientos con antibióticos, para combatir infecciones bacterianas (Lahnborg y col., 1982)

Gráfico 2. Porcentaje de Morbilidad y Mortalidad de cerdos en recría, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control

TASA DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD



ESTADO INMUNOLOGICO CELULAR

Se tomó muestra de sangre periférica (Vena Cefálica) de los lechones (28 días) y cerdos de recría (65 días), las muestras fueron tomadas y procesadas bajo las mismas condiciones.

La Evaluación de Inmunología Celular por Citometria de Flujo de las relaciones de Linfocitos T fueron 34.82 +/- 7.14, 33,99 +/- 1.54, 26.34 +/- 5.31 y 25.70 +/- 0.79 (CD4-CD8+), 19.26 +/- 5.30, 14.16 +/- 1.95, 10.74 +/- 2.30 y 13.75 +/- 4.45 (CD4+CD8+) y 12.01 +/- 4.77, 6.13 +/- 1.51, 4.75 +/- 1.77 y 3.98 +/- 2.21 (NK) para el grupo Inmunowall, Enterocin, Acid- V y Control, respetivamente, siendo el grupo Inmunowall quien predomina en estas relaciones, habiendo diferencia significativa ($P < 0.05$) y en la relación 37.32

+/- 6.61, 42.37 +/- 10.38, 31.78 +/- 3.27, 38.34 +/- 1.57 y 36.3 +/- 9.32 (CD3+) y 24.99 +/- 10.75, 23.72 +/- 3.05, 32.12 +/- 1.96, 32.58 +/- 9.37 y 30.39 +/- 4.72 (CD4+CD8) para el grupo Inmunowall, Enterocin, Acid- V y Control, respetivamente, no hay diferencia significativa ($P \geq 0.05$) en los tratamientos, (Cuadro 6) esto indica claramente como el Inmunowall actúa sobre el sistemas inmunológico celular, ya que en las sub poblaciones y la relación cooperadora – inductora/ supresora – citotóxica son diferentes (Grafico 3).

Cuadro 6. Promedios de Linfocitos T (%) en cerdos, machos de recia con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control

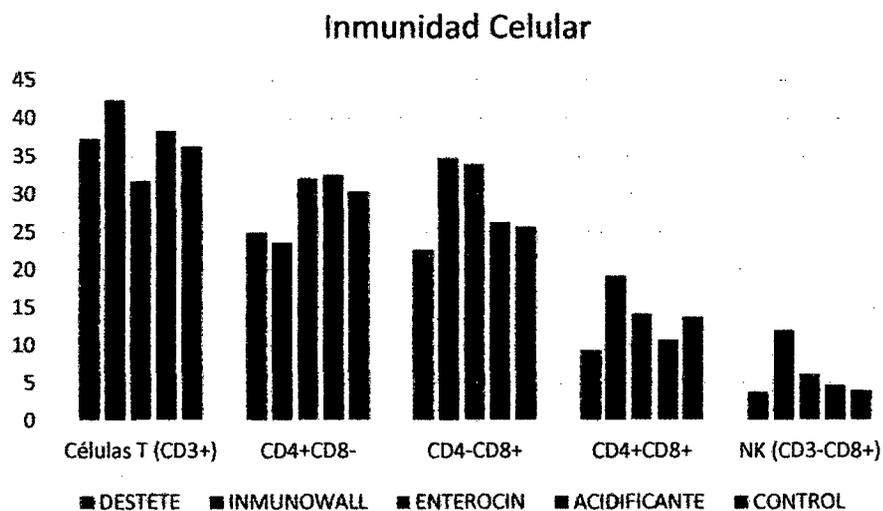
| TRATAMIENTO | Células T (CD3+) | CD4+CD8- | CD4-CD8+ | CD4+CD8+ | NK (CD3-CD8+) |
|--------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| DESTETE | 37.32 +/- 6.61 | 24.99 +/- 10.75 | 22.77 +/- 5.38 | 9.36 +/- 2.08 | 3.84 +/- 1.80 |
| INMUNOWALL | 42.37 +/- 10.38 | 23.72 +/- 3.05 | 34.82 +/- 7.14 | 19.26 +/- 5.30 | 12.01 +/- 4.77 |
| ENTEROCIN | 31.78 +/- 3.27 | 32.12 +/- 1.96 | 33.99 +/- 1.54 | 14.16 +/- 1.95 | 6.133 +/- 1.51 |
| ACIDIFICANTE | 38.34 +/- 1.57 | 32.58 +/- 9.37 | 26.34 +/- 5.31 | 10.74 +/- 2.30 | 4.75 +/- 1.77 |
| CONTROL | 36.3 +/- 9.32 | 30.39 +/- 4.72 | 25.70 +/- 0.79 | 13.75 +/- 4.45 | 3.98 +/- 2.21 |

El incremento de la inmunología celular está relacionado con la evaluación de la inmunología humoral y determinación del incremento de Ig A (Truong y col., 1999), también coincide con la disminución de la severidad de la diarrea y performance del crecimiento en lechones destetados desafiados oralmente con ETEC, en ambos casos se demuestra el efecto positivo en el desarrollo de los lechones en el periodo post destete. Los resultados sugieren la importancia de suplementar en dieta con levadura viva (*S. cerevisiae*) a

cerdas y lechones cuando hay alguna infección (Trckova, 2014), como es el caso cuando se enfrentó oralmente con E. coli en aves. (Pedroso y col., 2005; Persson y col., 2003) y en nuestro trabajo los grupos se enfrentaron a una cuadro infeccioso de PRRS, siendo el grupo Inmunowall quien responde positivamente a esta infección.

Se determina por los resultados en el trabajo que el Inmunowall por si solo son suficiente para lograr un buen resultado, igual que ocurrió cuando se hizo un trabajo usando paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda encontrando buenos resultados (Menocal y col, 2005).

Grafico 3. Niveles de las relación de Linfocitos T (%) en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control.



En el trabajo se realizó unas pruebas de citometría de flujo y se corrobora que la levadura es un buen modulador del sistema inmune reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y otras infecciones que se acentúan

en períodos de estrés ambiental en el caso del presente trabajo el brote de PRRS que se presentó en los grupos de animales; estos autores terminan diciendo que alrededor de las tres cuartas partes de todas las células inmunológicas en el cuerpo del animal están localizadas dentro del intestino como parte del tejido linfoide; proporcionando protección inmunológica, tanto específica como no específica, de manera de proteger la superficie del tracto gastrointestinal (Dilley y col., 1997; Dvorak y col., 1997; Newman y col., 1993).

Coincide también cuando se realiza una evaluación del impacto en bovinos con productos como el β glucano y determina que existen dos fundamentos: Impacto sobre evolución de la enfermedad infecciosa (ocurrencia de la misma, severidad, duración) y evaluación de la respuesta inmune (órganos linfoides (aparición macroscópica y estudios histológicos e inmunohistoquímicos), estudios serológicos, poblaciones celulares y actividad de células de la inmunidad, citoquinas, expresión de receptores, etc.). (Pedrosa y col., 2013)

Los resultados obtenidos por la Citometría de Flujo refleja una cantidad mayor de CD4+ este es un indicador que el inmunowall favorece la presentación del antígeno a estas células (CD4+), la actividad de neutrófilos, o favoreciendo la eliminación de agentes infecciosos a nivel del intestino (ver resultados de recuentos bacteriológicos en las heces), todo esto se asemeja con lo

reportado en los trabajos hechos en bovinos (ternero, novillas y vacas) (Eicher y col., 2010).

ESTADO SANITARIO DEL TRACTO DIGETIVO

Análisis de coprológica funcional: Se encuentra 2 diferencias, el grupo Acidificante tiene un menor ph = 6 y en el grupo Inmunowall las células por campo (2.a 3) es mayor comparado con los demás grupos, indicando una renovación constante de la vellosidades intestinales (Cuadro 7).

Cuadro 7. Resumen del análisis de Coprologia Funcional en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control

| TRATAMIENTO | DESTETE | INMUNOWALL | ENTEROCIN | ACID-V | CONTROL |
|--------------------|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| ANALISIS FINCIONAL | | | | | |
| Ph | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6 | 6.5 |
| Celulas | Escasas / campo | 2-3/campo | 1-3/campo | 1-3/campo | 1-3/campo |

Esto indica que los MOS mejoran la integridad de la mucosa intestinal, reportaron una reducción en la profundidad de las criptas y un incremento en la relación del largo de las vellosidades con la profundidad de la cripta en pavos alimentados con MOS. Además indica, que es probable que dichos cambios, se deban a la capacidad de los MOS para mejorar la microflora intestinal y no a un efecto directo de éstos sobre el tejido intestinal (Savage y col., 1996). Por esta razón es que se obtuvo mejor desempeño en cerdos

tratados con Inmunowall ya que bloqueo la colonización de bacterias patógenas, actuó sobre sistema inmune y la mejora en la mucosa del intestino. Estos resultados benéficos, se expresa a través de una mejor salud, sino que además se obtiene un mejor desempeño en el crecimiento del animal.

Recuento de Entero bacterias: Confirma lo referido en la coprologia funcional, el grupo Inmunowall posee menor carga bacteriológica con relación a los demás tratamientos. Sobre la acción estimulante y de mejorar la población bacteriana y los parámetros productivos a favor en esta investigación que tiene el Inmunowall (Cuadro 8).

Cuadro 8. Recuento de entero bacteria, expresados en UFC/gr de heces en cerdos, machos de recria con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid-V y control

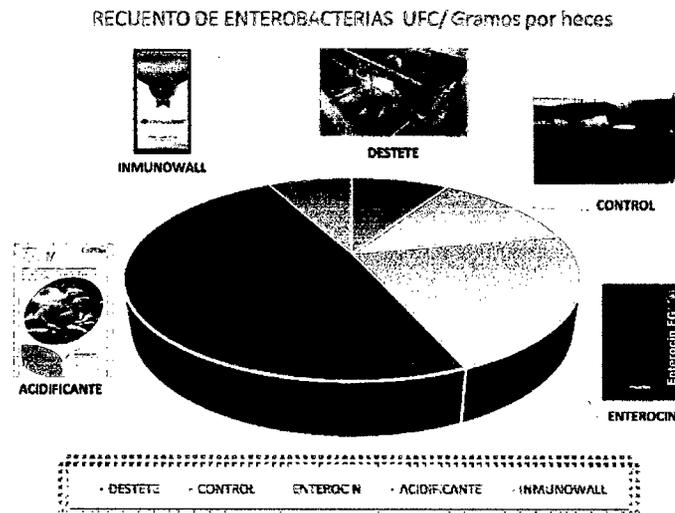
| RECUESTO DE ENTEROBACTERIAS | |
|------------------------------------|---|
| TRATAMIENTO | Recuento de Enterobacterias |
| DESTETE | 97×10^5 UFC /gramos por heces |
| CONTROL | 146×10^5 UFC /gramos por heces |
| ENTEROCIN | 240×10^5 UFC /gramos por heces |
| ACIDIFICANTE | 540×10^5 UFC /gramos por heces |
| INMUNOWALL | 85×10^5 UFC /gramos por heces |

La levadura *Saccharomyces cerevisiae*, puede tener 2 variantes, es decir, que sea: levadura Activa: levadura viable y se utiliza principalmente como prebiótico, algunas de sus funciones en cerdos son: Promotor de crecimiento, mejora el tamaño de camadas, aumenta la producción de leche materna, mayor ganancia de peso, reduce el exceso de amoniaco en el intestino de los

cerdos, acción estimulante de la inmunidad, mejora la asimilación de nutrientes y corrige el balance de la población microbiana (Jurgens y col., 1997).

En los últimos años se han publicado trabajos sobre alternativas de productos naturales para la sustitución de los antibióticos promotores de crecimiento (APC), como son las paredes celulares del *Saccharomyces cerevisiae* (PcSc), ya que demuestran beneficios en la producción de las aves (Álvaro, 2002), debido a la composición de polisacáridos presentes en las paredes (80 a 85 %) y cuyos componentes activos son la glucosa (glucanos) y manosa (mánanos), los cuales forman aproximadamente el 92 % de los polisacáridos constituidos en la pared aves (Kollar y col., 1997, Acevedo 2000), siendo reconocidos como inmuno-estimulantes así como colonizadores de la mucosa intestinal, impidiendo la adhesión de algunas bacterias entero patógenas con resultados similares de producción a los APC (Fernández y col., 2000; Spring y col., 2000). incrementándose el interés ya que estos pueden desempeñar un papel importante como promotores de crecimiento al aumentar la resistencia a patógenos entéricos, lo que disminuye la incidencia de enfermedades y mejora el rendimiento productivo de los animales (Ferket, 2004; Eicher y col., 2010; Iji y col., 2001).

Grafico 4. Recuento de entero bacterias, expresados en UFC/gramos de heces



La carga bacteriológica disminuye usando Inmunowall debido a la exclusión de bacterias patógenas ya que se unen a las manosas ubicadas en el exterior de las células intestinales del huésped, siendo éstas fermentadas por los patógenos. Los MOS actúan previniendo la adherencia de las lectinas bacteriales a los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales (Dilley y col., 1997; Finucane y col., 1999; Newman y col., 1993). Esta acción reduce la colonización del tracto digestivo con patógenos causantes de la diarrea neonatal, los que son excretados en las heces. Por esta razón es que se encuentra menos carga bacteriana, menos morbilidad y persistencia de la por diarrea. En el trabajo se encontró para Inmunowall 85×10^5 UFC/gramo de heces menor a los demás tratamientos.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. El Inmunowall cuando se compara con los otros aditivos en cerdos de recría se obtiene mejor peso final, ganancia media diaria y conversión alimenticia.
2. La mortalidad y morbilidad fue mínima en el grupo Inmunowall, siendo mayor para el grupo Acid- V.
3. Con la Citometria de flujo se demuestra que en el Inmunowall estimula el sistema inmunológico celular de ahí es que reduce la incidencia de enfermedades.
4. El comportamiento del Inmunowall en situaciones de infecciones graves (PRRS) por su acción bioestimuladora, ayuda a recuperar a los animales afectados.
5. El grupo Inmunowall en el recuento de entero bacterias presento 85×10^5 UFC/gramo de heces, siendo los demás grupos superiores.

RECOMENDACIONES

- 1. Usar formulaciones con Inmunowall conjugada a otros productos o sola, si tiene mayor o igual impacto aplicado como suplemento del alimento o relacionado específicamente con momentos de estrés o situaciones específicas de la vida de los animales.**
- 2. Profundizar más trabajos sobre el inmunowall como por ejemplo, combinados con otros probióticos, promotores de crecimiento o prebióticos.**
- 3. Promover su uso masivo para evitar el uso de antibióticos, que crea al final resistencia bacteriana.**
- 4. Evaluar más dosis del producto y su efecto sobre el estrés y sobre infecciones graves.**
- 5. Realizar perfiles de anticuerpos sobre determinados antígenos infecciosos y su respuesta inmunitaria, para mantener constante dichos perfiles y atenuar enfermedades emergentes que están ocurriendo en el Perú**

BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO A. M. (2000). Evaluación de algunos indicadores de la respuesta inmune y de protección en aves tratadas con β 1 - 3 glucano partícula lineal. Tesis de maestría Microbiología Veterinaria: Habana.
- ADAMS C. A. (2004). Nutricines in poultry production: focus on bioactive feed ingredients. Nutrition abstracts and reviews: Series B 74, Nutritional Services department, Kemin Europa, Belgium 1 – 12.
- AGUILAR C. A., USCANGA, B. AND FRANCOIS J.M. (2003). A study of yeast cell wall composition en stucture in response to growth coonditions and mode of cultivation. Lett - Appl. : Microbiol. 37: 268 - 274.
- ALLTECH. (2014). Efecto de nucleótidos y péptidos de *Sacharomyces cerevisiae* (NUPRO) en la alimentación de cerdos post- destete. 15 de Enero del 2015, de Revista Científica FCV- LUZ/ Vol. XXXIV Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95930052007>
- ÁLVARO A. A. (2002). Efecto de la adición de *Sacharomyces cerevisiae* en el alimento como promotor de crecimiento, sobre los parámetros productivos en el pollo de engorde (Tesis de Licenciatura). Morelia. Michoacán. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- CERA K.R., MAHAN D. C., AND REINHART A. (1988). Weekly digestibilities of diets supplemented with corn oil, lard or tallow by weanling swine. Columbus: J. Anim. Sci, 66 1430 – 1437.

- CZOP, J. K. (1985) β - glucan inhibitable receptor on human monocytes: its identity with the phagocytic receptor for particulate activators of the alternative complement pathway. *J Immunol*: 588.
- DAVIS, M., MAXWELL, C., BROWN, D., DE RODAS, B., JOHNSON, Z., KEGLEY, E., HELLWIG, D., AND DVORAK, R. (2002). El efecto de mananos oligosacáridos dietéticos y las sumas farmacológicas de sulfato cobrizo en la actuación de crecimiento y acabado. *El periódico de Ciencia Animal*, 80: 2887, 2894.
- DILDEY, D., SELLARS, K., BURRILL, M., TREE, J., NEWMAN, K. AND JACQUES, K. (1997). Effect of mannan oligosaccharide supplementation on performance and health of Holstein calves. *Journal of Dairy Science* 80 (Suppl.): 188.
- DVORAK, R., NEWMAN, K., JACQUES, K. AND WATERMAN, D. (1997). Effects of Bio-Mos added to calf starter and an all-milk milk replacer on performance and health. *Journal of Dairy Science* 80 (Suppl.1): 281. 55
- EICHER S.D., WESLEY I.V., SHARMA V.K. AND JOHNSON T.R. (2010) Yeast cell-wall products containing β - glucan plus ascorbic acid affect neonatal *Bos taurus* calf leukocytes and growth after a transport stressor. 88:1195-1203.
- FERKET, P. R. (2004). Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience and recommendations. *Imagining the*

Feed Industry. International Feed Industry Symposium. Lexington, Kentucky, USA.

FERNÁNDEZ F., HINTON M. AND VAN-GLIS B. (2000) Evaluation of the effect of manna oligosaccharides on the competitive exclusion of *Salmonella enteritis* colonization in broiler chicks. *Avian Pathology*. Pag. 575-581.

FINUCANE, M., SPRING, P. AND MEWMAN, K. (1999). Incidence of mannose sensitive adhesions in enteric bacteria. *Poultry Science* 78 (Suppl. 1). Pag. 139.

FRANKLIN, S., NEWMAN, K. AND MEEK, K. (2005). Immune parameters of dry cows fed mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves. *Journal of Dairy Science* 88: 766-775.

HAUPTLI, L., LOVATTO, P.A. AND SILVA, J.H.S. (2005). Níveis de soro de leite integral na dieta de leitões na creche. *Cienc Rural*, 35: 1161-1165

HOOGE, D. (2004). Los Oligosacáridos Mánanos mejoran el rendimiento en broilers. 15 de Diciembre del 2013. *Avicultura Profesional*. Sitio web: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/publicaciones/publicacion04.php?IdPublicacion>

IJI, P. A., SAKI, A. A., AND TIVEY, D. R. (2001) Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet intestinal weight and mucosal development. *Br. Poult. Pág.* 505-513.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, IV Censo Nacional Agropecuario (2012)

MENOCAL J. A., ÁVILA, E., LÓPEZ C. C., GARCÍA E. A. AND GARCÍA G. F. (2005). Efecto de paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos. 21 de Febrero del 2015 Sitio web:

http://www.researchgate.net/publication/28084335_Efecto_de_paredes_celulares_%28Saccharomyces_cerevisiae%29_en_el_alimento_de_pollo_de_engorda_sobre_los_parmetros_productivos.

JURGENS, M.H., RIKABI, R.A., ZIMMERMAN, D.R., (1997). The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation–lactation and their pigs. *J. Anim. Sci.* 75,593–597.

KOLLAR R., REINHOLD B. B., PETRAKOVA E., YEH H. J. C., ASHWELL G., DRGONOVA J., KAPTEYN J. C., KLIS F. M., CABIB E. (1997) Architecture of the yeast cell wall B 1,6 glucan interconnects mannose protein, B-1,3-glucan and chitin. *J. Biol. Chem*; 272; 17762-17775.

LAHNBORG G., HEDSTROM K. G. AND NORD C. E. (1982). The effect of glucan-a host resistance activator and ampicillin on experimental intrabdominal sepsis. *J Reticulo endothel Soc.* 32:347-353.

LAVIELLE J. (2007). Efecto del Glutave en la respuesta humoral y desempeño productivo de gallinas ponedoras y pollos de engorde. Tesis para opción de Dr. en Ciencias Veterinarias. Habana.

- MEDVEDEV A. E. AND VOGEL S. N. (2008). Toll like receptors in the mammalian innate immune system in innate immunity of plant animals and human. Hologer Heine editor. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Pág. 135-156.
- MEDZHITOV R. AND JANEWAY C. (2002). Decoding the patterns of self and nonself by the innate immune system. Science. Pág. 296:298-300.
- MOREIRA, I; DE OLIVEIRA, G. C; FURLAN, A. C; ISHIDA, V. M; JUNIOR, M. M. (2001). Utilização da farinha pré-gelatinizada de milho na alimentação de leitões na fase de creche. Digestibilidades e desempenho. 24 de Junio del 2013. Sitio web: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextpid=S151635982001000200021&lng=en&nrm=iso
- NEWMAN, K., JACQUES, K. AND BUEDE, R. (1993). Effect of mannan oligosaccharide on performance of calves fed acidified and non-acidified milk replacers. Journal of Dairy Science 71 (Suppl. 1):271.
- NOCHTA I., HALAS V., TOSSENBERGER J., BABINSZKY L. (2010). Effect of different levels of mannan-oligosaccharide supplementation on the apparent ileal digestibility of nutrients, N-balance and growth performance of weaned piglets. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). Dec; 94(6):747-56.
- PEDROSO M., CAMPS D.M., LAVIELLE J., CORREA H. AND SOLER DULCE M. (2005) Formulación de β 1-3 glucano particulado lineal (β 1-3

gpl). Digestibilidad e impacto sobre indicadores de salud en pollos HE21EB34). 2 de Noviembre del 2013 Revisión Electrónica de Veterinaria 2005. Vol. VI, N° 9. Sitio web: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090505.html>

PEDROSO M., LAVIELLE J. AND SOLER DULCE M. (2009) Dinámica de pesos en ceba tratados con una formulación de β 1-3 glucano particulado lineal. Rev Salud Anim. 31(2):129-132.

PEDROSO MIRIAM. (2009) Criterios de evaluación de inmunidad. Conferencia en Biotecnología en Inmunidad Veterinaria. Agosto 20-21 Queretaro.

PERSOON WALLER K., GRÖNLUND U. AND JOHANNISSON A. (2003) Intramammary Infusion of β 1, 3-glucan for Prevention and Treatment of Staphylococcus aureus Mastitis. J Vet Med. 50(3):121-127.

REVILLION J. P., BRANDELLI A. AND ZACHIA AYUB M.A. (2000) Production of yeast extracts from whey for food use: market and technical considerations. Cienc. Tecnol. Aliment. 20 (2), 1-8

SANTIN, E., MAIORKA, A., MACARI, M., GRECO, M., SÁNCHEZ, J., OKADA, T. AND MYASAKA, A. (2001). La actuación y el desarrollo de la mucosa intestinal de pollos de parrilla alimentados con dietas que contienen saccharomyces de la pared celular. El periódico aplicado de la pollería investigación. Pág. 236-244.

- SAVAGE, T., COTTER, P., ANDREASEN, J. AND ZAKRZEWSKA. (1996).
The effects of feeding a mannan oligosaccharide on immunoglobulins,
plasma IgG and bile IgA of Wrolstad MW male turkeys. *Poultry Sci.* 75
(1): 143.
- SPRING, P., WENK, C., DAWSON, K. AND NEWMAN, K. (2000). Los efectos
de manano oligosacáridos dietéticos en los parámetros de cecales y las
concentraciones de bacterias del intestino en la ceca de polluelos de
parrilla desafiados a salmonella. *La ciencia de Poult.* Feb 79. Pág. 205
- TAKEDA K. AND AKIRA S. (2005). Toll-like receptors in innate immunity. *Int
Immunol.* Pág. 17:1-14.
- TRCKOVA. (2014). Efecto de la levadura viva *Saccharomyces cerevisiae*. 15
de Enero del 2015, de *Revista Científica FCV- LUZ/ Vol. XXXIV* Sitio
web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95930052007>
- TRUONG., DING N. AND GADIOUX J. (1999) Procède de purification de
polysaccharides, CBB Development, *Chimie Fine.* Pág. 15-90.
- UENISHI H. AND SHINKAI H. (2009). Porcine Toll-like receptors: The front
line of pathogen monitoring and possible implications for disease
resistance. *Dev Comp Immunol.* 33:353-361.
- UTIYAMA C. E., OETTING AND GIAN P. A. (2006). Efectos de
antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extractos vegetais sobre a
microbiota intestinal, a frecuencia de diarrea e o desempenho de leitões
recem desmamados, *R Bras. Zootec.*, 35:2359-2367.

ZHANG B., GUO Y., AND WANG Z. (2008). The modulating effect of β -1, 3/1, 6-glucan supplementation in the diet on performance and immunological responses of broiler chickens. Asian - Australasian J Anim Sci. Sitio web: <http://www.thefreelibrary.com>.

ANEXO

ANEXO 1. Peso Inicial (destete) y Peso final (70 días) en cerdos, machos de recría

| TRATAMIENTOS | | | | PESO DESTETE (kg) | SMEAN (PESOFINAL) |
|--------------|----|------------|---|-------------------------|----------------------|
| CONTROL | 1 | | | 6.360 | 18.236 |
| | 2 | | | 6.340 | 23.366 |
| | 3 | | | 6.760 | 18.374 |
| | 4 | | | 7.472 | 18.340 |
| | 5 | | | 6.660 | 26.420 |
| | 6 | | | 6.666 | 18.767 |
| | 7 | | | 6.920 | 17.666 |
| | 8 | | | 7.649 | 23.943 |
| | 9 | | | 6.520 | 17.666 |
| | 10 | | | 6.520 | 18.866 |
| | 11 | | | 6.237 | 16.667 |
| | 12 | | | 7.392 | 18.666 |
| | 13 | | | 7.876 | 26.966 |
| | 14 | | | 6.826 | 18.666 |
| | 15 | | | 6.730 | 19.666 |
| | 16 | | | 7.611 | 18.677 |
| | 17 | | | 6.910 | 21.666 |
| | 18 | | | 6.666 | 19.766 |
| | 19 | | | 6.673 | 16.666 |
| | 20 | | | 6.730 | 17.663 |
| | | Total | N | | 20 |
| | | Media | | 6.64066 | 19.92267 |
| | | Suma | | 132.817 | 398.467 |
| | | Desv. tip. | | .616663 | 2.946266 |
| ENTEROCIN | 1 | | | 6.067 | 20.660 |
| | 2 | | | 6.211 | 20.760 |
| | 3 | | | 7.206 | 26.660 |
| | 4 | | | 6.610 | 26.720 |
| | 5 | | | 6.260 | 24.640 |
| | 6 | | | 6.360 | 26.260 |
| | 7 | | | 6.267 | 24.660 |
| | 8 | | | 7.466 | 23.300 |
| | 9 | | | 7.060 | 17.260 |
| | 10 | | | 7.616 | 22.700 |
| | 11 | | | 6.666 | 23.700 |
| | 12 | | | 6.440 | 24.600 |
| | 13 | | | 7.610 | 24.600 |
| | 14 | | | 7.022 | 27.630 |
| | 15 | | | 6.940 | 26.640 |
| | 16 | | | 6.776 | 23.600 |
| | 17 | | | 6.477 | 24.610 |
| | 18 | | | 7.466 | 21.600 |
| | 19 | | | 7.060 | 26.610 |
| | 20 | | | 6.676 | 27.100 |
| | | Total | N | | 20 |
| | | Media | | 6.63403 | 24.23600 |
| | | Suma | | 132.681 | 464.760 |
| | | Desv. tip. | | .672601 | 2.626666 |
| ACIDIFICANTE | 1 | | | 6.640 | 21.600 |
| | 2 | | | 7.660 | 16.300 |
| | 3 | | | 6.910 | 19.700 |
| | 4 | | | 6.660 | 16.360 |
| | 5 | | | 7.260 | 20.640 |
| | 6 | | | 7.226 | 23.366 |
| | 7 | | | 6.676 | 24.674 |
| | 8 | | | 6.660 | 19.760 |
| | 9 | | | 6.360 | 16.640 |
| | 10 | | | 6.606 | 13.930 |
| | 11 | | | 7.620 | 23.760 |
| | 12 | | | 7.110 | 20.600 |
| | 13 | | | 6.660 | 19.620 |
| | 14 | | | 6.600 | 20.630 |
| | 15 | | | 6.710 | 19.600 |
| | 16 | | | 6.360 | 22.600 |
| | 17 | | | 7.700 | 19.760 |
| | 18 | | | 6.640 | 23.366 |
| | 19 | | | 7.600 | 16.620 |
| | 20 | | | 6.606 | 14.600 |
| | | Total | N | | 20 |
| | | Media | | 6.62736 | 19.91164 |
| | | Suma | | 132.547 | 398.237 |
| | | Desv. tip. | | .606777 | 2.667311 |
| INMUNOWALLL | 1 | | | 7.166 | 32.360 |
| | 2 | | | 7.620 | 28.740 |
| | 3 | | | 7.040 | 30.630 |
| | 4 | | | 6.440 | 29.760 |
| | 5 | | | 7.000 | 30.660 |
| | 6 | | | 7.166 | 23.366 |
| | 7 | | | 7.466 | 30.640 |
| | 8 | | | 6.600 | 26.660 |
| | 9 | | | 6.760 | 26.360 |
| | 10 | | | 4.626 | 27.660 |
| | 11 | | | 6.176 | 32.660 |
| | 12 | | | 7.360 | 26.630 |
| | 13 | | | 7.166 | 30.620 |
| | 14 | | | 7.026 | 26.610 |
| | 15 | | | 6.660 | 26.710 |
| | 16 | | | 7.700 | 30.600 |
| | 17 | | | 7.440 | 27.600 |
| | 18 | | | 6.666 | 27.600 |
| | 19 | | | 6.666 | 29.660 |
| | 20 | | | 6.660 | 26.660 |
| | | Total | N | | 20 |
| | | Media | | 6.66626 | 29.36662 |
| | | Suma | | 137.726 | 667.066 |
| | | Desv. tip. | | .676604 | 2.022104 |
| Total | | N | | 60 | 60 |
| | | Media | | 6.66712 | 23.36636 |
| | | Suma | | 661.770 | 1666.611 |
| | | Desv. tip. | | .664243 | 4.706231 |

a. Limitado a los primeros 60 casos.

DATOS DE PESO INICIAL Y FINAL EN CERDOS DE RECRÍA (1)

ANEXO 2. Tabla descriptiva del peso inicial y final en cerdos, machos de recría (1)

| | N | Media | Desviación típica | Error típico | Intervalo de confianza para la media al 95% | | Mínimo | Máximo | |
|-------------------|--------------|-------|-------------------|--------------|---|-----------------|----------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | | |
| PESO DESTETE (kg) | CONTROL | 20 | 6,84085 | ,816683 | ,182616 | 6,45863 | 7,22307 | 5,650 | 8,910 |
| | ENTEROCIN | 20 | 6,93403 | ,572501 | ,128015 | 6,66609 | 7,20196 | 6,097 | 8,360 |
| | ACIDIFICANTE | 20 | 6,92735 | ,609777 | ,136350 | 6,64197 | 7,21273 | 5,608 | 7,850 |
| | INMUNOWALLL | 20 | 6,88625 | ,679804 | ,152009 | 6,56809 | 7,20441 | 4,825 | 7,920 |
| | Total | 80 | 6,89712 | ,664243 | ,074265 | 6,74930 | 7,04494 | 4,825 | 8,910 |
| SMEAN(PESOFINAL) | CONTROL | 20 | 18,92287 | 2,949285 | ,659480 | 18,54256 | 21,30318 | 15,686 | 26,865 |
| | ENTEROCIN | 20 | 24,23800 | 2,825568 | ,587095 | 23,00920 | 25,46680 | 17,230 | 27,830 |
| | ACIDIFICANTE | 20 | 19,91184 | 2,987311 | ,663511 | 18,52309 | 21,30058 | 13,930 | 24,874 |
| | INMUNOWALLL | 20 | 29,35282 | 2,022104 | ,452156 | 28,40845 | 30,29919 | 23,356 | 32,560 |
| | Total | 80 | 23,35638 | 4,705231 | ,526061 | 22,30928 | 24,40348 | 13,930 | 32,560 |

ANEXO 3. Prueba de Homogeneidad de varianzas para el Peso inicial y final en cerdos, machos de recría (1)

| | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|-------------------|-----------------------|-----|-----|------|
| PESO DESTETE (kg) | ,741 | 3 | 76 | ,531 |
| SMEAN(PESOFINAL) | ,850 | 3 | 76 | ,471 |

ANEXO 4. Tabla de ANOVA de un factor para el Peso Inicial y Final en cerdos, machos de recría (1)

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|-------------------|--------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| PESO DESTETE (kg) | Inter-grupos | ,111 | 3 | ,037 | ,081 | ,970 |
| | Intra-grupos | 34,745 | 76 | ,457 | | |
| | Total | 34,856 | 79 | | | |
| SMEAN(PESOFINAL) | Inter-grupos | 1207,768 | 3 | 402,589 | 56,532 | ,000 |
| | Intra-grupos | 541,229 | 76 | 7,121 | | |
| | Total | 1748,997 | 79 | | | |

PESO AL DESTETE DE LOS LECHONES (28 días) MACHOS (2)

ANEXO 5. Prueba de DUNCAN del peso destete en lechones machos (2)

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|----|------------------------------|
| | | 1 |
| CONTROL | 20 | 6.84085 |
| INMUNOWALLL | 20 | 6.88625 |
| ACIDIFICANTE | 20 | 6.92735 |
| ENTEROCIN | 20 | 6.93403 |
| Sig. | | .697 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20.000.

PESO FINAL EN CERDOS DE RECRÍA, MACHOS, CON EL USO DE ADITIVOS (3)

ANEXO 6. Tabla de Peso final en cerdos, machos de recría, con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (3)

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|----|------------------------------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ACIDIFICANTE | 20 | 19.91184 | | |
| CONTROL | 20 | 19.92287 | | |
| ENTEROCIN | 20 | | 24.23800 | |
| INMUNOWALLL | 20 | | | 29.35282 |
| Sig. | | .990 | 1.000 | 1.000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20.000.

**INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA SEGÚN LAS REPLICAS EN
CERDOS DE RECRÍA, MACHOS (4)**

ANEXO 7. Tabla de la Conversión alimenticia en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (4)

| | N | Media | Desviación típica | Error típico | Intervalo de confianza para la media al 95% | | Mínimo | Máximo |
|--------------|----|---------|-------------------|--------------|---|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| CONTROL | 4 | 1,39050 | ,041805 | ,020903 | 1,32398 | 1,45702 | 1,348 | 1,448 |
| ENTEROCIN | 4 | 1,37625 | ,074222 | ,037111 | 1,25815 | 1,49435 | 1,293 | 1,447 |
| ACIDIFICANTE | 4 | 1,39800 | ,094555 | ,047278 | 1,24754 | 1,54846 | 1,289 | 1,489 |
| INMUNOWALLL | 4 | 1,14675 | ,033029 | ,016515 | 1,09419 | 1,19931 | 1,111 | 1,187 |
| Total | 16 | 1,32788 | ,123236 | ,030809 | 1,26221 | 1,39354 | 1,111 | 1,489 |

ANEXO 8. Tabla de Homogeneidad de Varianza de la Conversión Alimenticia según las réplicas en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (4)

| Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|-----------------------|-----|-----|------|
| 5,548 | 3 | 12 | ,013 |

ANEXO 9. Prueba de DUNCAN para la Conversión Alimenticia en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (4)

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| Inter-grupos | ,176 | 3 | ,059 | 13,569 | ,000 |
| Intra-grupos | ,052 | 12 | ,004 | | |
| Total | ,228 | 15 | | | |

ANALISIS ESTADISTICO PARA EL ESTADO INMUNOLOGICO (5)

ANEXO 10. Tabla de la relación de Linfocitos T en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (5)

| | | N | Media | Desviación típica |
|------------------|---------------|----|---------|-------------------|
| Células T (CD3+) | Antes destete | 3 | 37.3233 | 6.80515 |
| | Control | 3 | 36.3000 | 9.31597 |
| | Enterocid | 3 | 31.7800 | 3.26729 |
| | Acidificante | 3 | 38.3433 | 1.57068 |
| | Inmunowall | 3 | 42.3700 | 10.37862 |
| | Total | 15 | 37.2233 | 6.95522 |
| CD4+CD8- | Antes destete | 3 | 24.9900 | 10.74990 |
| | Control | 3 | 30.3900 | 4.72031 |
| | Enterocid | 3 | 32.1167 | 1.96561 |
| | Acidificante | 3 | 32.5833 | 9.37875 |
| | Inmunowall | 3 | 23.7233 | 3.04622 |
| | Total | 15 | 28.7607 | 6.98089 |
| CD4-CD8+ | Antes destete | 3 | 22.7667 | 5.37923 |
| | Control | 3 | 25.7033 | .79072 |
| | Enterocid | 3 | 33.9900 | 1.54496 |
| | Acidificante | 3 | 26.3433 | 5.31186 |
| | Inmunowall | 3 | 34.8200 | 7.14398 |
| | Total | 15 | 28.7247 | 6.36914 |
| CD4+CD8+ | Antes destete | 3 | 9.3633 | 2.08409 |
| | Control | 3 | 13.7533 | 4.44596 |
| | Enterocid | 3 | 14.1567 | 1.95342 |
| | Acidificante | 3 | 10.7433 | 2.30307 |
| | Inmunowall | 3 | 19.2633 | 5.30012 |
| | Total | 15 | 13.4560 | 4.61272 |
| NK (CD3-CD8+) | Antes destete | 3 | 3.8367 | 1.80015 |
| | Control | 3 | 3.9800 | 2.21138 |
| | Enterocid | 3 | 6.1333 | 1.51004 |
| | Acidificante | 3 | 4.7467 | 1.77269 |
| | Inmunowall | 3 | 12.0100 | 4.76852 |
| | Total | 15 | 6.1413 | 3.88855 |

ANEXO 11. Prueba de Homogeneidad de varianzas en la relación de Linfocitos T en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (5)

| | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|------------------|-----------------------|-----|-----|------|
| Células T (CD3+) | 3,082 | 4 | 10 | ,068 |
| CD4+CD8- | 2,939 | 4 | 10 | ,076 |
| CD4-CD8+ | 3,116 | 4 | 10 | ,066 |
| CD4+CD8+ | 1,364 | 4 | 10 | ,314 |
| NK (CD3-CD8+) | 2,012 | 4 | 10 | ,169 |

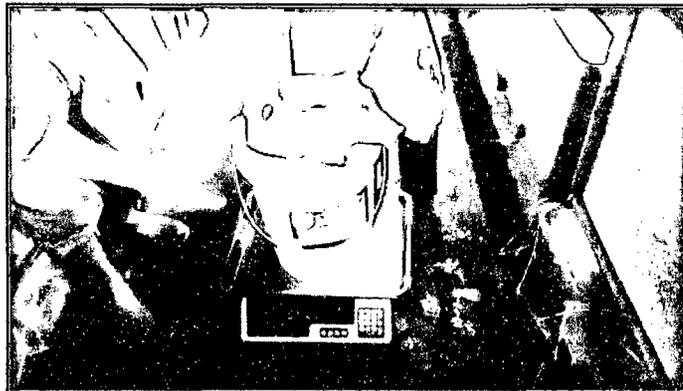
ANEXO 12. Tabla de ANOVA de la relación de Linfocitos T en cerdos, machos de recría con el uso de Inmunowall, Enterocin, Acid- V y control (5)

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|--------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| Células T (CD3+) | Inter-grupos | 174.705 | 4 | 43,676 | ,869 | ,515 |
| | Intra-grupos | 502.547 | 10 | 50.255 | | |
| | Total | 677.252 | 14 | | | |
| CD4+CD8- | Inter-grupos | 204.369 | 4 | 51.092 | 1,069 | ,421 |
| | Intra-grupos | 477.891 | 10 | 47.789 | | |
| | Total | 682.260 | 14 | | | |
| CD4-CD8+ | Inter-grupos | 345.521 | 4 | 86.380 | 3,884 | ,037 |
| | Intra-grupos | 222.401 | 10 | 22.240 | | |
| | Total | 567.922 | 14 | | | |
| CD4+CD8+ | Inter-grupos | 175.239 | 4 | 43.810 | 3,572 | ,047 |
| | Intra-grupos | 122.642 | 10 | 12.264 | | |
| | Total | 297.881 | 14 | | | |
| NK (CD3-CD8+) | Inter-grupos | 139.108 | 4 | 34.777 | 4,791 | ,020 |
| | Intra-grupos | 72.584 | 10 | 7.258 | | |
| | Total | 211.692 | 14 | | | |

SELECCIÓN DE MUESTRA (Destete a los 28 días)



FOTOGRAFIA 1. Lechones seleccionados para el trabajo de investigación, a los 28 días de edad



FOTOGRAFIA 2. Pesado de los animales durante el destete (28 días)



I Fotografía 3. Formación de grupos y marcados con tatuajes.



FOTOGRAFIA 4. Los animales fueron tatuados para su ubicación en cada grupo (cunas), para su identificación.

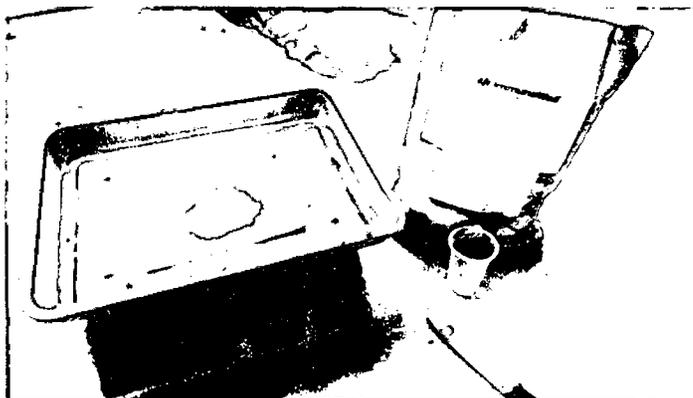


Fotografía 6. Transporte de los lechones a la sala de recría



FOTOGRAFIA 7. Los animales en sus respectivas jaulas, después del destete.

PREPARACION DE ALIMENTO CON SUS RESPECTIVOS ADITIVOS



FOTOGRAFIA 8. Pesado de los insumos (Enterocin, Acidificante y Inmunowall), para preparar el alimento



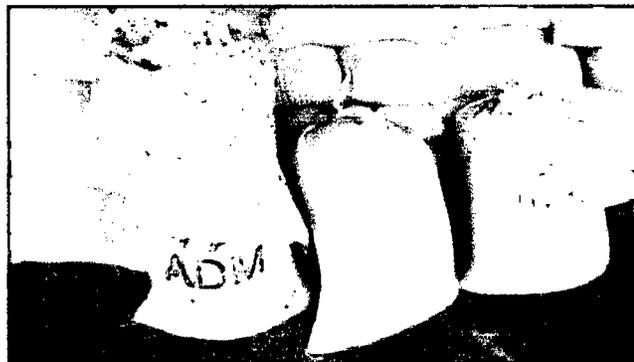
FOTOGRAFIA 9. Preparación de las dietas, cada uso con su respectivo aditivo



FOTOGRAFIA 10. Distribución uniforme de los aditivos, para su mezclado



FOTOGRAFIA 11. Mezclado de la dieta, con sus respectivos aditivos, cada mezcla se realiza con 7 – 8 vueltas promedio.

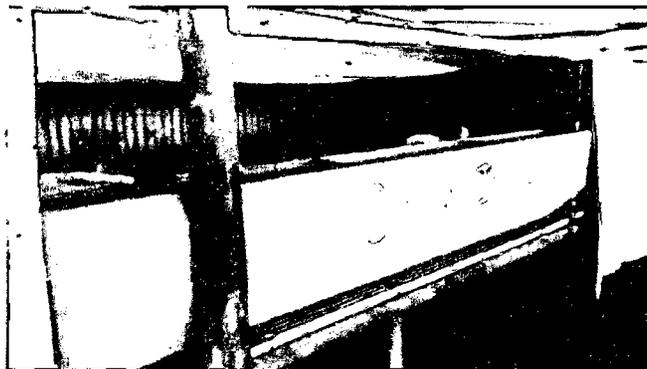
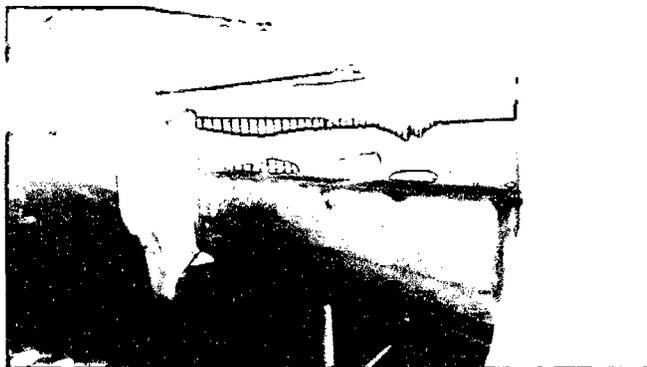


FOTOGRAFIA 12. Alimento preparado para la investigación.

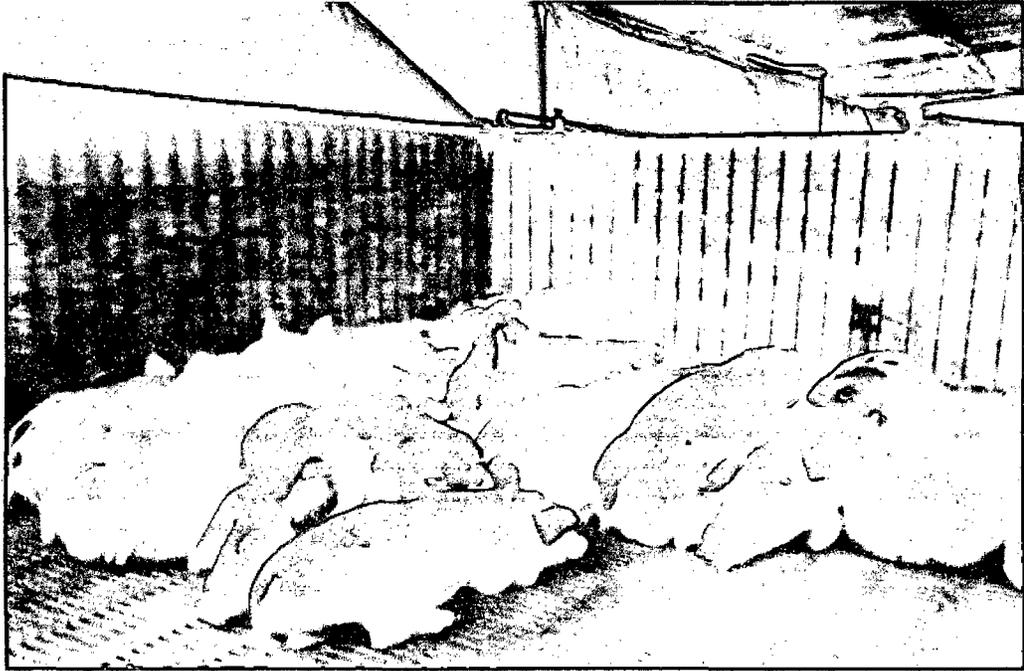
RECOPIACION DE PESOS



FOTOGRAFIA 13. Peso semanal de los lechones (42 días), de acuerdo al número de tatuaje.



FOTOGRAFIA 14. Grupos del trabajo de investigación



FOTOGRAFIA 15. Foto de los animales a los 65 días de edad

CONTROL DE TEMPERATURA



FOTOGRAFIA 16. Termómetro Ambiental, donde observa la temperatura tres veces al día, teniendo un promedio 24 a 26 grados centígrados.

MUESTRO DE SANGRE PARA LA CITOMETRIA DE FLUJO

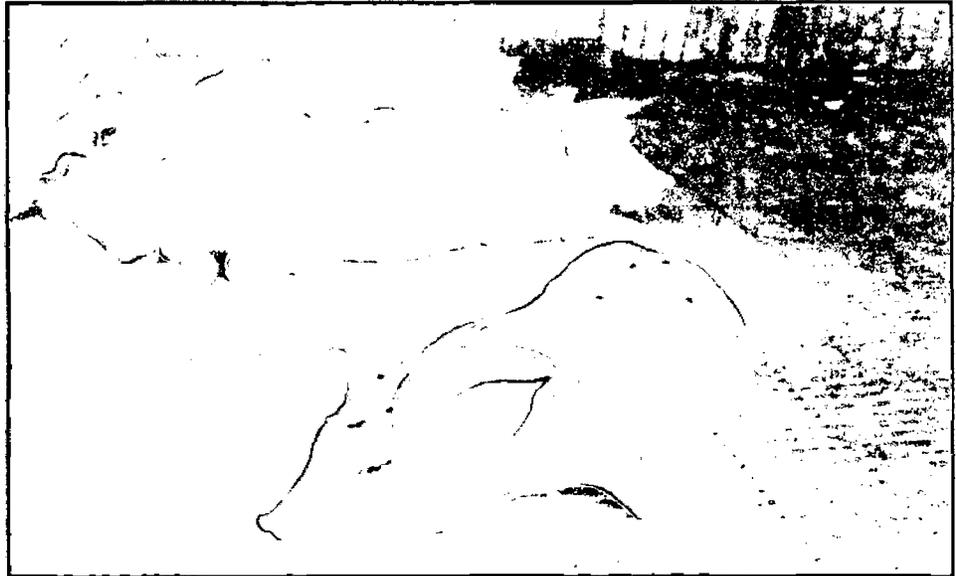


FOTOGRAFIA 17. Toma de muestra de sangre de la vena cefálica.



FOTOGRAFIA 18. Muestras para transportar al laboratorio, 2 ml de sangre en tubos EDTA.

OBSERVACION DE CASOS CLINICOS



FOTOGRAFIA 19. Animal con cuadro compatible con el PRRS



FOTOGRAFIA 20. Animales muertos, con sintomatología compatible con PRRS



FOTOGRAFIA 20. Animal muerto con problema respiratorio (Cuadro Neumónico) y problema digestivo (diarrea severa)



FOTOGRAFIA 21. Animal con cuadro dermatológico.

FICHA 1. Análisis Coprológico Funcional durante el destete (28 días)



Análisis Parasitológico

Clínica Veterinaria: Paciente/N.º: AD Edad: 28 días
 Médico Veterinario: Pujay Especie: Porcino Sexo: Macho
 N.º de Solicitud: 8763 Raza: Propietario:
 Recepción de Muestra: 15/09/15 Emisión de resultados: 22/09/15

Análisis Coprológico Funcional

Análisis físico

| | |
|---------|---------|
| Color | Marrón |
| Aspecto | Formado |

Análisis Funcional

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 6.5 |
| Celulas | Escasas/campo |
| Flora bacteriana habitual | Conservada |
| Fibras Vegetal | Escasas |
| Material amorfo | 1+ |
| Micelio | Ausente |
| Sangre oculta (Thevenon) | Trazas |
| Sustancias reductoras | Negativo |
| Levaduras | Escasas |
| Fibras Musculares | Negativo |
| Almidon | Negativo |
| Celula de grasa | Negativo |
| Grasas (Sudan III) | Negativo |
| Cristales de Oxalato | Negativo |
| Reacción Inflamatoria | Negativo |
| Hematies | No se observó |
| Eosinofilos | No se observó |
| Macrofagos | No se observó |
| Mucus | Ausente |

Observaciones:

MVL Aldo Reynoso Paz
CMVP: 4917

TM Roy Andrade Espinoza MVZ
CTMP: 3999

MVL Victor Huaranga Payano
CMVP: 8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: #955988499 RPC: 977197574
 www.laboratorioanalisis.com

FICHA 2. Análisis Coprológico Funcional a los 46 días Grupo Control



Análisis Parasitológico

Clínica Veterinaria: Paciente/M.C.: Cl: Edad:
 Médico Veterinario: Puzay Espede: Porcino Sexo: Macho
 N° de Solicitud: E/61 Raza: Propietario:
 Recepción de Muestra: 15/09/15 Emisión de resultados: 23/09/15

Análisis Coprológico Funcional

Análisis físico

| | |
|---------|--------------|
| Color | Marrón Claro |
| Aspecto | Formado |

Análisis Funcional

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 6.5 |
| Células | 1-3/campo |
| Flora bacteriana habitual | Conservada |
| Fibras Vegetal | Escasas |
| Materia amorfo | 1+ |
| Micelio | Ausente |
| Sangre oculta (Thevenon) | Negativo |
| Sustancias reductoras | Negativo |
| Levaduras | Escasas |
| Fibras Musculares | Negativo |
| Almidon | Negativo |
| Celula de grasa | Negativo |
| Grasas (Sudan III) | Negativo |
| Cristales de Oxalato | Negativo |
| Reaccion Inflatatoria | Negativo |
| Hematies | No se observo |
| Eosinofilos | No se observo |
| Macrofagos | No se observo |
| Mucus | Ausente |

Observaciones.

MVZ. Aldo Reynoso Paz.
CMVP 4917

TM. Roy Andrade Espinoza MVZ
CTMP 3999

MVZ. Victor Huaranga Payano
CMVP 8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: #955988499 RPC: 977197574
 Web: www.arvetlab.com www.arvetlabbioanalisis.com

FICHA 3. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Enterocin



Análisis Parasitológico

Clínica Veterinaria: Paciente/N.C.: E1 Edad: Médico Veterinario: Pujay Especie: Porcino Sexo: Macho
 N° de Solicitud: 4751 Raza: Propietario:

Recepción de Muestra: 15/09/15 Emisión de resultados: 21/09/15

Análisis Coprológico Funcional

Análisis físico

| | |
|---------|--------------|
| Color | Marrón Claro |
| Aspecto | Formado |

Análisis Funcional

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 6.5 |
| Celulas | 1-3/campo |
| Flora bacteriana habitual | Conservada |
| Fibras Vegetal | Escasas |
| Material amorfo | 1+ |
| Micelio | Ausente |
| Sangre oculta (Thevenon) | Negativo |
| Sustancias reductoras | Negativo |
| Levaduras | Escasas |
| Fibras Musculares | Negativo |
| Almidón | Negativo |
| Celula de grasa | Negativo |
| Grasas (Sudan III) | Negativo |
| Crstales de Oxalato | Negativo |
| Reacción Inflamatoria | Negativo |
| Hematies | No se observó |
| Eosinofilos | No se observó |
| Macrofagos | No se observó |
| Mucus | Ausente |

Observaciones:

MVZ. Aldo Reynoso Paz.
CIVP 4917

TM Roy Andra de Espinoza MVZ
CTMP 3999

MVZ. Víctor Huaranga Payano
CIVP.8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: #955988499 RPC: 977197574
 www.laboratorioanalis.com

FICHA 4. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Acidificante



Análisis Parasitológico

Clínica Veterinaria: Paciente/M.C.: A1 Edad: Macho
 Médico Veterinario: PUPPY Especie: Porcino Sexo: Macho
 N° de Solicitud: 8761 Raza: Propietario:
 Recepción de Muestra: 15/09/15 Emisión de resultados: 21/09/15

Análisis Coprológico Funcional

Análisis físico

| | |
|---------|--------------|
| Color | Marrón Claro |
| Aspecto | Formado |

Análisis funcional

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 6 |
| Celulas | 1-3/campo |
| Flora bacteriana habitual | Conservada |
| Fibras Vegetal | Escasas |
| Material amorfo | 1+ |
| Micelio | Ausente |
| Sangre oculta (Thevenon) | Negativo |
| Sustancias reductoras | Negativo |
| Levaduras | Escasas |
| Fibras Musculares | Negativo |
| Almidon | Negativo |
| Celula de grasa | Negativo |
| Grasas (Sudan III) | Negativo |
| Cristales de Oxalato | Negativo |
| Reacción inflamatoria | Negativo |
| Hematis | No se observó |
| Eosinofilos | No se observó |
| Macrofagos | No se observó |
| Mucus | Ausente |

Observaciones:

MVZ. Aldo Reynoso Paz.
QMVP. 4917

TM. Roy Andrade Espinoza MVZ
CTMP. 3999

MVZ. Victor Huaranga Payano
QMVP. 8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: +955966499 RPC: 977197574
www.bioanalisis.com

FICHA 5. Análisis Coprológico Funcional a los 65 días Grupo Immunowall



Análisis Parasitológico

Clínica Veterinaria: Paciente/H.C. 13 Edad: Macho
 Médico Veterinario: Pejay Especie: Porcino Sexo: Macho
 N° de Solicitud: 8761 Raza: Preestirado:

Recepción de Muestra: 15/09/13 Emisión de resultados: 21/09/13

Análisis Coprológico Funcional

Análisis físico

| | |
|---------|--------------|
| Color | Marrón Claro |
| Aspecto | Formado |

Análisis Funcional

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 6.5 |
| Celulas | 2-3/campo |
| Flora bacteriana habitual | Conservada |
| Fibras Vegetal | Escasas |
| Materia amorfo | 1+ |
| Micelio | Ausente |
| Sangre oculta (Thevenon) | Negativo |
| Sustancias reductoras | Negativo |
| Levaduras | Escasas |
| Fibras Musculares | Negativo |
| Almidon | Negativo |
| Celula de grasa | Negativo |
| Grasas (Sudan III) | Negativo |
| Cristales de Oxalato | Negativo |
| Reacción Inflamatoria | Negativo |
| Hematies | No se observó |
| Eosinofilos | No se observó |
| Macrofagos | No se observó |
| Mucus | Ausente |

Observaciones:

MVZ. Aldo Reynoso Paz.
CMVP: 4917

TM. Roy Andrade Espinoza MVZ
CTMP: 3999

MVZ. Victor Huaranga Payano
CMVP: 8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: +955966499 RPC: 977197574
 Web: www.laboratorioanalis.com

FICHA 6. Análisis Microbiológico (Recuento de Entero bacterias) a los 28 y 65 días de edad



Análisis Microbiológico

| | | |
|-----------------------|----------------|------------------------|
| Clinica Veterinaria: | Paciente/N.C.: | Edad: |
| Médico Veterinario: | Especie: | Sexo: |
| N° de Solicitud: | Raza: | Propietario: |
| Recepción de Muestra: | 15/09/15 | Emisión de resultados: |
| | | 21/09/15 |

Recuento de enterobacterias

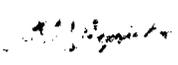
Paciente : AD
 Muestra : Heces
 Recuento de entero bacterias : 97×10^6 UFC/gr de heces

Paciente : C1
 Muestra : Heces
 Recuento de entero bacterias : 146×10^3 UFC/gr de heces

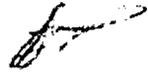
Paciente : E1
 Muestra : Heces
 Recuento de entero bacterias : 240×10^3 UFC/gr de heces

Paciente : I1
 Muestra : Heces
 Recuento de entero bacterias : 85×10^5 UFC/gr de heces

Paciente : A1
 Muestra : Heces
 Recuento de entero bacterias : 540×10^4 UFC/gr de heces


 MVZ. Aldo Reinos Paz.
 C.M.V.P: 4917


 TM. Poy Andrade Espinoza MVZ
 C.M.V.P: 3999


 MVZ. Víctor Huaringa Payano
 C.M.V.P: 8622

Dirección: Av. Antonio José de Sucre 317, Pueblo Libre, Lima, Perú
 Teléfono: (511) 460 9234 RPM: #955988499 RPC: 977197574
 www.arvetlabbioapalipsis.com

FICHA 7. Análisis Inmuno fenotipificación de Celulas T (CD4 / CD8) por Citometria de Flujo



LABORATORIO DE INMUNOLOGIA
CELULAS Y MOLECULAS (IICM)

Solicitud 010/15

Emisión del reporte: 16/09/15

Solicitante: Dr. Manuel Adonis Apolaya

Precedencia: Facultad de Medicina Veterinaria - UNICA

Ejido de muestra: Sangre periférica de cerdo con anticoagulante (EDTA)

Número de muestras: 13

Recepción de la muestra: 14/09/15

Realización del análisis: 14/09/15

Análisis solicitado: Fenotipificación de células T (CD4/CD8) por citometría de flujo.

RESULTADOS:

| ID | CD4+CD8- | CD4+CD8+ | CD4-CD8+ | NK (CD3-CD8+) |
|-----|----------|----------|----------|---------------|
| A1 | 31.65 | 36.53 | 22.12 | 10.07 |
| A2 | 44.66 | 19.26 | 17.74 | 7.03 |
| A3 | 23.46 | 23.18 | 26.44 | 11.04 |
| C1 | 28.21 | 34.11 | 26.27 | 12.54 |
| C2 | 46.49 | 25.08 | 14.8 | 10.04 |
| C3 | 24.19 | 31.58 | 26.04 | 18.58 |
| E1 | 35.46 | 35.18 | 34.44 | 12.04 |
| E2 | 29.22 | 34.11 | 22.27 | 14.54 |
| E3 | 20.65 | 32.06 | 35.26 | 15.89 |
| AD1 | 26.53 | 27.35 | 20.21 | 13.57 |
| AD2 | 25.28 | 26.53 | 29.35 | 9.07 |
| AD3 | 25.22 | 43.41 | 29.45 | 9.79 |
| 1 | 20.4 | 27.24 | 42.8 | 14.55 |
| 2 | 47.65 | 22.02 | 32.54 | 18.56 |
| 3 | 48.65 | 21.9 | 29.02 | 24.88 |

Los resultados son expresados en porcentajes (%) a partir de un gate de linfocitos por 55 vs 55.

OBSERVACIONES:

FICHA BIOGRAFICA

Isabela Janeth Pujay Nación, nació el 22 de noviembre de 1991 en el Distrito de Sillapata, Provincia de Dos de Mayo – Departamento de Huánuco.

Mi formación académica lo realice en:

Educación Primaria: Colegio Nacional de Mujeres- Dos de Mayo egresando en el año 2003.

Educación Secundaria: Colegio Privado Cesar Vallejo – Dos de Mayo egresando en el año 2008.

Educación Superior: Universidad Hermilio Valdizan – Huánuco, egresando en el año 2014, en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Cayhuayna - Distrito de Pillco Marca, a los veintitres días del mes de Diciembre del 2015, siendo las ocho horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: "**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ADITIVOS (MOS Y B GLUCANOS, ACIDO 5 Y SULFATO DE COLISTINA) SOBRE LOS INDICES PRODUCTIVOS, SANITARIOS E INMUNOLOGICOS EN CERDOS DE RECRÍA**", de la Bachiller **Isabela Janeth, PUJAY NACIÓN** para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Rosel Apaestegui Livaque (PRESIDENTE)
- MV. Anselmo Canches Gonzales (SECRETARIO)
- Mg. Magno Góngora Chávez (VOCAL)

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue Aprobado con la nota de Dieciseis (16), con el calificativo de: Bueno

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas 9.20 a.m., en fe de la cual firmamos.

.....
Mg. Rosel Apaestegui Livaque
PRESIDENTE

.....
MV. Anselmo Canches Gonzales
SECRETARIO

.....
Mg. Magno Góngora Chávez
VOCAL