

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria**



---

**INFLUENCIA DEL YOGURT SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y ESTADO  
SANITARIO DE LOS LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE  
PORCINOS DE LURIN LIMA, 2017**

---

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**TESISTA:**

**Bach. Guisela GUERRA SANTIAGO**

**ASESOR:**

**Mg. Miguel Angel CHUQUIYAURI TALENAS**

**HUÁNUCO - PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por el don de la vida, salud y por darme la dicha de ser parte de una gran familia.*

*A mis queridos padres: Norma Luz ( ) y William; quienes hicieron de mí una persona de bien.*

*A la memoria de mis abuelitas Julia Teodula Anaya Omonte y Dora Minaya que desde el cielo guían mi camino.*

*A mis hermanas (os): Liz, Judith, Hipatya, Williams y Arquimides, por ser el pilar de todas las etapas de mi vida, y cada quien es un modelo a seguir.*

A Omar Chavez, por su amor y comprensión.

*A mi hermoso sobrino : Álvaro Smith por sus alegrías y travesuras haciendo mi vida aún más feliz.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme sabiduría y la oportunidad de investigar en beneficio de la sociedad.

A mi familia por su cariño y perseverancia en la culminación de ésta y todas las etapas de mi formación profesional.

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 la empresa "Sumac Pacha", quien proporcionó los animales experimentales y el material experimental.

# **INFLUENCIA DEL YOGURT SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y ESTADO SANITARIO DE LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE PORCINOS DE LURIN - LIMA, 2017**

**GUERRA SANTIAGO, Guisela**

## **RESUMEN**

Se realizó el trabajo en el centro ganadero "Sumac Pacha" localizada en el distrito de Lurín, Provincia de Lima, desde el 15 de febrero hasta el 20 de marzo del 2018. El objetivo fue de determinar la influencia del yogurt sobre la ganancia de peso y estado sanitario de lechones lactantes en una granja comercial de porcinos, utilizando 60 lechones lactantes, destinados para el consumo humano. El tratamiento duró desde los 5 días de nacido hasta los 28 días (destete): El Grupo 1 (n=20) se alimentó con Yogurt natural modificado, el Grupo 2 (n=20) con Yogurt natural y el Grupo 3 (n=20) Control sin yogurt. La forma de administración fue por vía oral. Se realizó un diseño completamente al azar y los parámetros productivos fueron procesados aplicando el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de comparación de medias de Duncan y para las variables categóricas (tratamientos) y numéricas (ganancia de peso, costo beneficio) los estadígrafos estadísticos. Para la tasa de mortalidad y morbilidad individual se realizó la comparación porcentual. Conclusión: El peso al destete (Kg), al final del experimento fue mostrando diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), en favor del yogurt natural modificado con  $8.05 \pm 0.24$  kg, seguido del yogurt natural con  $7.70 \pm 0.21$  kg y el grupo control con un promedio de peso de  $7.33 \pm 0.21$  kg. La tasa de mortalidad fue cero y la tasa de morbilidad fue menor para el yogurt natural modificado con 4 animales enfermos y el yogurt natural con 5 animales enfermos comparados con el grupo control con 12 animales enfermos. El costo beneficio fue notable para el grupo de yogurt natural modificado encontrándose una utilidad 7.50 soles por kg de peso vivo y el yogurt natural de 6.56 soles por kg de peso vivo comparado con el grupo control que obtuvo menor ganancia por kg de peso vivo siendo de 6.45 soles.

**Palabras Claves:** Lechones, yogurt, ganancia de peso, diseño completamente al azar, Duncan, promedio, desviación estándar.

# INFLUENCE OF YOGURT ON THE WEIGHT GAIN AND HEALTH STATUS OF PIGLETS IN A COMMERCIAL FARM OF PORCINOS DE LURIN - LIMA, 2017

WAR SANTIAGO, Guisela

## SUMMARY

The work was carried out in the "Sumac Pacha" livestock center located in the district of Lurín, Province of Lima, from February 15 to March 20, 2018. The objective was to determine the influence of yogurt on the weight gain and health status of suckling piglets in a commercial pig farm, using 60 lactating piglets, intended for human consumption. The treatment lasted from 5 days to 28 days (weaning): Group 1 (n = 20) was fed with modified natural yogurt, Group 2 (n = 20) with natural yogurt and Group 3 (n = 20) Control without yogurt. The form of administration was orally. A completely random design was carried out and the productive parameters were processed applying the analysis of variance (ANVA) and Duncan's means comparison test and for the categorical (treatments) and numerical variables (weight gain, cost benefit) the statisticians statistics. For the individual morbidity and mortality rate, the percentage comparison was made. Conclusion: The weight at weaning (Kg), at the end of the experiment was showing significant difference ( $P < 0.05$ ), in favor of natural yogurt moficado with  $8.05 \pm 0.24$  kg, followed by natural yogurt with  $7.70 \pm 0.21$  kg and the control group with an average weight of  $7.33 \pm 0.21$  kg. The mortality rate was zero and the morbidity rate was lower for the modified natural yogurt with 4 sick animals and the natural yogurt with 5 sick animals compared with the control group with 12 sick animals. The benefit cost was notable for the group of modified natural yogurt, with a utility of 7.50 soles per kg of live weight and the natural yogurt of 6.56 soles per kg of live weight compared to the control group that obtained the lowest gain per kg of liveweight. 6.45 soles.

**Key Words:** Piglets, yogurt, weight gain, completely random design, Duncan, average, standard deviation.

# INDICE

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INTRODUCCION.....	x
<b>I. MARCO TEORICO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Antecedentes.....	12
1.2 Marco conceptual.....	14
1.3 Hipotesis .....	19
1.4 Operacionalizacion de Variables.....	20
1.5 Objetivos de investigación.....	21
1.6 Glosario.....	21
<b>II. MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>32</b>
2.1 Lugar de ejecución.....	32
2.1 Tipo y nivel de Investigación.....	32
2.3 Universo.....	33

2.4 Fuentes y técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.5 Procedimientos y presentación de datos.....	36
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
DISCUSIONES.....	43
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXOS.....	54

**INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 1.</b>	Pesos promedios (kg) al nacimiento de los lechones antes de los tratamientos: Yogurt natural modificado (T1), Yogurt natural (T2), grupo control (T3).....	38
<b>Cuadro 2.</b>	Pesos promedios (kg) al destete de los lechones al finalizar la investigación: Yogurt natural modificado (T1), Yogurt natural (T2), Control Grupo (T3). ....	39
<b>Cuadro 3.</b>	Mortalidad, morbilidad y persistencia de diarrea en lechones lactantes por tratamiento: yogurt natural modificado (T1), yogurt natural (T2), grupo control (T3). ....	40
<b>Cuadro 4.</b>	Costo – beneficio al usar yogurt natural modificado (T1) y yogurt natural (T2). ....	42

**INDICE DE FIGURAS**

- Figura 1.** Mortalidad y morbilidad en lechones lactantes tratados con yogurt natural, yogurt natural modificado y el grupo control..... 40
- Figura 2.** Persistencia de diarrea en lechones lactantes..... 41

## INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la producción porcina incrementó en un 4,3% en el setiembre de 2016, esto incentiva a la crianza para satisfacer la demanda de esta especie.

La población de ganado porcino es de 2 224,3 mayor en un 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 riollo(INEI, 2012).

Los lechones en esta etapa de la vida tienen dificultad para la secreción de ácido clorídrico (HCL) en cantidad suficiente para 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).

El incremento de la población trae consigo el incremento de más lechones, para producir carne. El manejo de los lechones lactantes requiere de un manejo más exigente, para evitar mortalidad y problemas de diarreas, para tal razón se usan; antibióticos, acidificante, prebiótico y probióticos; además de los extractos de hierbas, todo con la finalidad de disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad. El yogurt, producto más conocido y popular entre los productos lácteos acidificados es consumido en casi todo el mundo y que en los últimos años ha mostrado una creciente demanda debido a los efectos benéficos sobre la salud que se le atribuyen y que es un tema de gran interés, lo que ha llevado a los diferentes productores de lácteos, a darle un enfoque especial a la

elaboración de este producto haciendo de este un alimento funcional conociendo así a aquéllos que proporcionan un efecto beneficioso para la salud más allá de su valor nutricional básico. No constituyen un grupo de alimentos como tal, sino que resultan de la sustitución, adición o eliminación de ciertos componentes a los alimentos. Los alimentos funcionales más relevantes son los probióticos que se encuentran en el yogurt, microorganismos vivos representados fundamentalmente por los derivados de lácteos fermentados. Los prebióticos, que en su mayoría se tratan de carbohidratos no hidrolizables por el tracto digestivo superior, que sirven como sustrato de los probióticos y son potenciales selectores de la flora colónica. Entre otras varias sustancias con actividad funcional como la fibra, ácidos grasos, vitaminas.

Por esta razón es que en este trabajo de investigación vamos a desarrollar un yogurt natural modificado para proporcionarles a los lechones lactantes y determinar su influencia en el aspecto sanitario y productivo.

## **I. MARCO TEORICO**

### **1.1 Antecedentes relacionados con la investigación.**

En la Granja las Brisas, Municipio Tocópero del estado Falcón, Venezuela, se determinó el efecto del yogurt sobre la disminución de la morbilidad por diarreas y la ganancia de peso en lechones. Se evaluaron diez camadas con un total de 88 lechones durante el período de lactancia, en tres grupos: 1ero., desde un día hasta treinta días de nacidos, 2do., desde diez hasta treinta días y 3ro., desde veinte hasta treinta días; se consideró un grupo control en cada uno. Se mantuvieron en las mismas condiciones, se midió presencia de diarreas, peso vivo y mortalidad, luego de ser sometidos a tratamiento diario por cinco días con una dosis de 4cc de yogurt comercial vía oral, se redujo la morbilidad (11%) y la mortalidad (6,64%), los lechones de mayor peso pertenecieron al grupo 1 y los de menor peso al grupo 3. Al comparar la ganancia de peso de los lechones en cada grupo a los cuales se suministró yogurt y cada grupo control, las diferencias estadísticas se observaron en el grupo 1. El uso del yogurt produjo mejoras en los indicadores de morbilidad y mortalidad por diarreas. Se recomienda el uso de yogurt al nacimiento ya que permite mejoras en los indicadores sanitarios y la ganancia de peso final (Padilla y col., 2010).

Se evaluó el efecto de dos tratamientos sobre el peso corporal al destete (PCD) y la ganancia diaria de peso (GDP) en 194 lechones Yorkshire x Pietrain y Landrace x Pietrain en una granja comercial del estado Zulia, Venezuela. El tratamiento control correspondió a un suplemento alimenticio que contenía un probiótico comercial (*Lactobacillus reuteri*, *L. lactis*, *L. acidophilus*, *L. casei*, *Pediococcus acidilacti*, *Streptococcus thermophilus* y *S. faecium*) con otros aditivos (vitamina B12, cobre, inmunoglobulinas y triglicéridos seleccionados) y el tratamiento experimental estaba representado por leche entera fermentada elaborada en la granja cuyo número de bacterias lácticas fue 7,48 log UFC/g. El diseño experimental fue completamente al azar, donde los tratamientos correspondieron a la variable independiente y el PCD y la GDP como las variables dependientes, anidando el tratamiento dentro de la cerda madre. Los datos fueron analizados a través del procedimiento GLM del SAS. Los resultados demuestran que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, lo cual sugiere que el uso de leche entera fermentada de fabricación artesanal pudiera ser una alternativa para obtener buenas ganancias de peso al destete al disminuir la incidencia de diarreas en lechones lactantes (Mejía-Silva y col., 2007).

Se estableció un análisis de covarianza, utilizando dos productos: el primero de leche fermentada adicionado con cepas *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus coryniformis* y *Lactobacillus Acidophilus*, y el segundo con leche fermentada adicionado con cepas *Lactobacillus Cassei*, *Lactobacillus Acidophilus* y *Lactobacillus*

*ramnosus* GG. Las unidades experimentales fueron 5 cerdas, en las cuales se midió variables como: peso al nacimiento, ganancia de peso diaria, peso al destete, porcentaje de mortalidad, análisis cualitativo y cuantitativo de flora microbiana. El tratamiento T2 (producto elaborado con cepas probióticas) presentó los mejores resultados en las variables medidas, como pesos al destete de aproximadamente 630 gr más en comparación con el testigo. El tratamiento más económico fue el T1 (yogurt enriquecido con probióticos) debido a que fue el único tratamiento económicamente más rentable. Se recomienda el uso de productos probióticos, ya que son de fácil preparación, disminución costos de producción, generan aumento de peso, reduce el stress, y mejora los precios en la venta al destete (Londoño, 2012).

## **1.2 Marco Conceptual.**

### **1.2.1 Utilización de alimento líquidos fermentados.**

Generalmente los co-productos líquidos son ricos en hidratos de carbono, durante su almacenamiento pueden fermentar debido a la presencia de bacterias lácticas produciendo ácido láctico y acético (Mikkelsen, 1997). Cuando se incorpora al alimento líquido, éstos ácidos hacen bajar el pH y contribuyen a mantener un determinado nivel de acidez en la red de tuberías, con lo que se evita la proliferación de gérmenes patógenos (Russel y col., 1996; Scholten y col., 1999), se reduce la incidencia de las diarreas (Pedersen y col., 1998) e incluso, la presencia de *Salmonella* (Van Winsen y col., 2001). En realidad, existen

algunos trabajos que demuestran que el uso de dietas fermentadas a base de lactosueros fomenta el desarrollo de las colonias de bacterias lácticas a la vez que disminuye las de coliformes, tanto en el sistema de alimentación (Russel y col., 1996; Geary y col., 1998), como en el tracto digestivo del cerdo (Hansen y col., 2000; Van Winsen y col., 2001). Estos efectos benéficos sobre el estado sanitario de los cerdos, confirman la mejora de los resultados de crecimiento observados tanto en engorde como en post-destete. En el caso de los lechones, la mejora de ganancia diaria de peso es sistemática tanto cuando se compara el alimento líquido fermentado contra el alimento seco (+15%) como contra el alimento líquido recién preparado. Sin embargo, también se observa un empeoramiento del índice de conversión alimentaria. Esto se sospecha pueda ser debido a que las bacterias utilicen determinados nutrientes, en particular ciertos aminoácidos como sustrato para la fermentación. Por eso, se recomienda que preferentemente se haga una fermentación previa de los cereales y/o co-productos en tanques adaptados al efecto (fermentadores) y que los micronutrientes e correctores sólo se añadan en el momento de la preparación del alimento que se va a distribuir. El aumento de la ganancia de peso en post-destete parece estar directamente relacionado con el mantenimiento de un pH ácido en el estómago (Mikkelsen y Col, 1998), de la estructura de las vellosidades intestinales (Deprez y col., 1987) y de una microflora no patogénica a lo largo del tracto digestivo (Ewing y Cole, 1994). Por consiguiente, se puede fácilmente suponer que la incorporación de probióticos o la incorporación de ácidos orgánicos

(Russel y col., 1996) y/o la utilización directa de co-productos y cereales previamente fermentados (Scholten y col., 2002) en el alimento líquido podrían ser fundamentales para evitar la aparición de patologías digestivas y reducir el empleo de antibióticos (Brault, 2001). Visto de esta forma, la utilización de alimentos líquidos fermentados podría por sí mismo constituir una alternativa al uso de los antimicrobianos como promotores del crecimiento en el ganado porcino (Canibe y col., 2003).

### 1.2.2 Uso

La Universidad de Copenhague identificó diversas cepas bacterianas pertenecientes al género *Bacillus*, aisladas del suelo, de heces y de comida fermentada, e indicó que constituyen cepas ideales para ser usadas como probióticos en alimentación animal (Larsen y col., 2014).

De hecho, algunas de estas especies de *Bacillus* han sido probióticos pioneros en nutrición porcina y su estudio ha sido motivo de numerosos estudios desde hace muchos años, habiéndose demostrado sobradamente su eficacia.

Los extensos trabajos realizados por (Alexopoulos y col., 2004), demostraron que la administración de esporas de *B. licheniformis* y *B. subtilis* reduce la morbilidad y la mortalidad en lechones recién destetados y también aumenta el rendimiento productivo de los cerdos de engorde. Asimismo, (Wang y col., 2009), tras alimentar a cerdos de engorde con dietas suplementadas con *B. licheniformis* y *B. subtilis*,

observaron que dicha suplementación disminuía significativamente la emisión de amoníaco en la granja y que los purines presentaban un pH más ácido.

Por otro lado, se ha demostrado que la inclusión de una cepa de *Bacillus subtilis* en la dieta de lechones destetados deriva en una reducción de los recuentos de *E. coli* k88 en heces, tan sólo 24h después de la exposición de los animales a este patógeno (Bhandari y col., 2008).

Algunas especies del género *Enterococcus* también han sido objeto de numerosos ensayos a lo largo de los últimos años.

Así, la suplementación oral de *E. faecium* a lechones, desde el nacimiento hasta el destete, redujo el número de animales que sufrieron diarrea y mejoró su rendimiento, mejora que se manifestó en forma de una mayor ganancia media diaria (Zeyner y Boldt, 2006). Asimismo, se indicaron que el uso de *E. faecium* como probiótico en lechones destetados reduce la población en colon de *Enterococcus faecalis*, el cual es responsable de la aparición de ciertos casos de diarrea post-destete (Vahjen y col., 2007). Diversos trabajos han demostrado el efecto beneficioso de *E. faecium* cuando se usa como probiótico tanto en dietas para lechones como en dietas para cerdas reproductoras (Scharek y col., 2005; Taras y col., 2006).

Actualmente, se están llevando a cabo bastantes estudios con cepas de *Lactobacillus*, ya que es bien reconocida su presencia en la microbiota autóctona del cerdo.

Recientemente, estudiaron el efecto de la adición de *Lactobacillus acidophilus* en la dieta de lechones destetados a los cuales se les había desafiado mediante un inyección intraperitoneal con LPS (Qiau y col., 2015). Los lechones alimentados con las dietas que contenían *Lactobacillus* mostraron una mayor ganancia media diaria que los alimentados con la dieta control. Además, los recuentos rectales de *Lactobacillus* fueron significativamente mayores en los animales que habían recibido probiótico que en los animales del grupo control. Asimismo, la adición de *Lactobacillus acidophilus* en la dieta de los lechones derivó en una clara disminución de los recuentos de *E. coli* en recto. De especial interés en este estudio fue la menor reacción inflamatoria inducida por LPS en los lechones que habían recibido el probiótico en sus dietas, en comparación con los animales del grupo control.

Anteriormente, otros estudios habían mostrado el efecto positivo de especies de *Lactobacillus* como probióticos (Zhang y col., 2010).

(Smiricky-Tjardes y col., 2003) incluyeron TOS (transgalactooligosacáridos) a 35 g / kg en una dieta para cerdos en crecimiento y observaron un aumento significativo en las poblaciones de bifidobacterias y lactobacilos fecales.

De forma similar, una mezcla de galactooligosacáridos (GOS), suministrada a una dosis de 40 g / kg de pienso, derivó en un aumento significativo de la densidad de bifidobacterias, así como en una disminución del pH intestinal en comparación con la dieta de control y una suplementada con inulina (Tzortzis y col., 2005). Además, esta

misma mezcla de oligosacáridos, inhibió fuertemente la unión de *E. coli* y *S. 19aracter* serotipo *typhimurium* a células HT29 en una prueba in vitro realizada por el mismo equipo científico.

(Guerra – Ordaz y Col. 2014) estudiaron el potencial del prebiótico lactulosa, una cepa probiótica de *Lactobacillus plantarum* y la combinación simbiótica de ambos para controlar la colibacilosis post-destete en lechones a los cuales se les indujo una infección con *E. coli* enterotoxigénica K88 vía oral, tras 7 días recibiendo uno de estos productos. Los autores observaron que la inclusión de lactulosa mejoró la ganancia media diaria, aumentó la población de lactobacilos y el porcentaje de ácido butírico en el colon.

### **1.3 Hipótesis**

Ho: El uso del yogurt no tiene influencia sobre la ganancia de peso y el estado sanitario en la alimentación de lechones.

Hi: El uso del yogurt tiene influencia sobre la ganancia de peso y el estado sanitario en la alimentación de lechones.

#### 1.4 Definición Operacional de Variables, dimensiones e indicadores

Variables	Definición	Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Escala
V.I. Tratamientos: T1: yogurt natural modificado T2:Yogurt Natural T3:grupo control	Producto lácteo obtenido mediante la fermentación de la leche.  Yogurt con algún aditivo.	Categoría	Lechones	-	Nominal
V.D. Ganancia de peso	Es el peso final menos el peso inicial (destete) dividido entre los 28 de lactación.	Cuantitativo (numérica)	Parámetros productivos	G	Intervalo
V.D. Tasa de mortalidad	Proporción de animales que mueren respecto al total de la muestra.	Cuantitativo (numérica)	Médico patológico - sanitario	Porcentaje	Intervalo
V.D. Tasa de morbilidad	Proporción de animales considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado				
V.D. Costo – beneficio	Es el intento de llevar al máximo posible la cuantificación los beneficios y costos en términos monetarios	Cuantitativo (numérica)	Económico	a) apropiado b) no apropiado	Razón

## 1.5 Objetivos de la investigación

### 1.5.1 Objetivos Generales

Evaluar la influencia del yogurt en la alimentación de lechones sobre la ganancia de peso y el estado sanitario en lechones.

### 1.5.2 Objetivos Específicos.

- Determinar la influencia del yogurt en la alimentación de lechones sobre la ganancia de peso.
- Determinar la influencia del yogurt en la alimentación de lechones sobre la mortalidad.
- Determinar la influencia del yogurt en la alimentación de lechones sobre la morbilidad.
- Evaluar el costo - beneficio del yogurt en la alimentación de lechones.

## 1.6 Glosario.

A) **Yogurt.** Es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. Si bien se puede emplear cualquier tipo de leche, la producción actual usa predominantemente leche de vaca. La fermentación de la lactosa (el azúcar de la leche) en ácido láctico es lo que da al yogurt su textura y sabor tan distintivo. Composición. La elaboración de yogurt requiere la introducción de bacterias benígnas específicas en la leche bajo una temperatura y condiciones ambientales controladas (muy cuidadosamente en el entorno industrial). El yogurt natural o de sabores de textura firme, requiere

de una temperatura de envasado de aproximadamente 43 °C. Y pasar por un proceso de fermentación en cámaras calientes a 43 °C. Para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Las bacterias utilizan como fuente de energía la lactosa o azúcar de la leche, y liberan ácido láctico como producto de desecho; este provoca un incremento de la acidez que hace a su vez que las proteínas de la leche precipiten, formando un gel. La mayor acidez (pH 4-5) también evita la proliferación de otras bacterias potencialmente patógenas. Generalmente en un cultivo se incluyen dos o más bacterias diferentes para conseguir una fermentación más completa, principalmente *Streptococcus thermophilus sub sp. Salivarius*, miembros del género *Lactobacillus*, tales como *L. bulgaricus* y *L. casei*, y del género *Bifidobacterium* (antes denominadas *L. bifidus*. Hernández, Alicia (2003).

#### B) **Lactobacillos.**

Los lactobacilos (también *Lactobacillus* o bacterias del ácido láctico) son un género de bacterias Gram positivas anaerobias aerotolerantes, denominadas así debido a que la mayoría de sus miembros convierten la lactosa y algunos monosacáridos en ácido láctico, dando lugar a la fermentación láctica. Habitualmente son benignas e incluso necesarias, habitan en el cuerpo humano y en el de otros animales; estando presentes, por ejemplo, en el tracto gastrointestinal.

La producción de ácido láctico hace que su ambiente sea ácido, lo cual inhibe el crecimiento de bacterias patógenas. Algunas especies de *Lactobacillus* se usan industrialmente para la producción de yogurt y de otros alimentos fermentados. Algunas bebidas de yogurt contienen *Lactobacillus* como suplemento dietético. (Levri KM, 2006).

**Tabla N°1. Clasificación Taxonomica de Lactobacillus.**

Taxonomia	
<b>Dominio:</b>	Bacteria
<b>Filo:</b>	<i>Firmicutes</i>
<b>Clase:</b>	<i>Bacilli</i>
<b>Orden:</b>	<i>Lactobacillales</i>
<b>Familia:</b>	<i>Lactobacillaceae</i>
<b>Género:</b>	<i>Lactobacillus</i>

Fuente: (Beijerinck, 1901)

### C) **Bifidobacterium.**

Es un género de bacterias gram-positivas, anaeróbicas, no móviles, con frecuencia ramificadas. Las bifidobacterias son uno de los mayores géneros de bacterias saprófitas de la flora intestinal, las bacterias que residen en el colon. Ayudan en la digestión, y están asociadas con una menor incidencia epidemiológica de alergias y también previenen algunas formas de crecimiento de tumores. Algunas bifidobacterias se usan como probióticos. Hace poco se ha propuesto que este tipo de bacterias juegan un importante papel en

el efecto beneficioso que ejerce el chocolate en el organismo. Según esta propuesta, este y otro tipo de bacterias convierten el chocolate en el estómago en potentes agentes anti-inflamatorios, con especial beneficio para el corazón. Antes de los años 1960, las especies de *Bifidobacterium* eran denominadas colectivamente “*Lactobacillus bifidus*”. (Ishibashi y col. 1997).

**Tabla N° 2. Clasificación taxonómica de Bifidobacterium**

Taxonomía	
<b>Dominio:</b>	Bacteria
<b>Filo:</b>	<i>Actinobacteria</i>
<b>Clase:</b>	<i>Actinobacteria</i>
<b>Subclase:</b>	<i>Actinobacteridae</i>
<b>Orden:</b>	<i>Bifidobacteriales</i>
<b>Familia:</b>	<i>Bifidobacteriaceae</i>
<b>Género:</b>	<i>Bifidobacterium</i>

Fuente:  
(Orla –  
Jensen,

1924)

#### D) Yogurt fortificado (modificado).

Los reportes de estudios de fortificación de yogures son diversos. Principalmente se ha centrado la fortificación en la adición de pro y prebióticos, aunque también se encuentran trabajos que informan sobre la fortificación con minerales y vitaminas. (Sazawal, 2013).

- E) **Probióticos.** Los alimentos probióticos son alimentos con microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino en cantidad suficiente como para alterar la microbiota intestinal del huésped, tanto por implantación como por colonización. Pueden tener efectos beneficiosos cuando son ingeridos en cantidades suficientes. (Oliveira, 2007).
- F) **Prebióticos.** Son una clase de alimentos funcionales, definidos como: “Ingredientes no digeribles que afectan al organismo, mediante el crecimiento y actividad de una o varias bacterias en el colon, mejorando la salud”. (Gibson, 1995).
- G) Cuál es la diferencia entre prebióticos y probióticos: Según la Organización Mundial de Gastroenterología, los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se ingieren en las cantidades adecuadas, pueden aportar beneficios para la salud de quien los consume. Se trata de bacterias o levaduras que están presentes en alimentos, medicamentos o suplementos dietéticos. Los probióticos que se utilizan con más frecuencia son los pertenecientes a las especies *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, siendo los primeros los que más se han empleado durante años para la conservación de alimentos mediante la fermentación, como es el caso de la leche al fermentarse para producir yogurt. Sin embargo, desde el punto de vista científico y estricto, el término probiótico debe reservarse para aquellos microorganismos vivos que han demostrado su beneficio para la salud en estudios realizados con personas. Los prebióticos

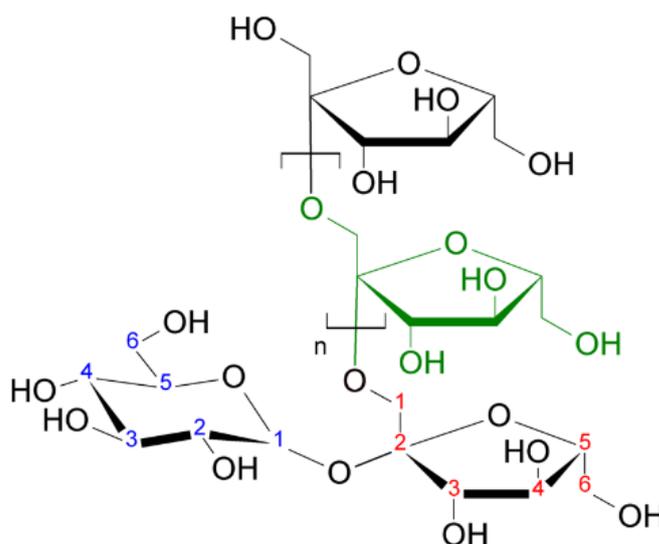
son compuestos que el organismo no puede digerir, pero que tienen un efecto fisiológico en el intestino al estimular, de manera selectiva, el crecimiento y la actividad de las bacterias beneficiosas (bifidobacterias y lactobacilos). Se trata de un tipo de hidratos de carbono (una “fibra especial”) presentes en algunos alimentos que, pese a que nuestro sistema digestivo no es capaz de digerir, son fermentados en el tracto gastrointestinal y utilizados como “alimento” por determinadas bacterias intestinales beneficiosas. Los prebióticos más estudiados son dos: la inulina y los fructooligosacáridos (conocidos también como FOS), y pueden aparecer de forma natural en algunos alimentos o ser añadidos por el fabricante para dotar al alimento de beneficios concretos. (Quingley, 2011).

H) **Inulina.** Es el nombre con el que se designa a una familia de glúcidos complejos (polisacáridos), compuestos de cadenas moleculares de fructosa. Es, por lo tanto, un fructosano o fructano, que se encuentran generalmente en las raíces, tubérculos y rizomas de ciertas plantas fanerógamas (bardana, achicoria, diente de león, yacón, etc.) como sustancia de reserva. Forma parte de la fibra alimentaria. Su nombre procede de la primera planta en que se aisló en 1804, el helenio (*Inula helenium*).

La inulina estimula el crecimiento de la *microbiota intestinal* (microorganismos pobladores del intestino) benéfica. Ello se debe a que atraviesa el estómago y el duodeno prácticamente sin sufrir cambios y alcanza el intestino delgado casi sin digerir. Aquí está

disponible para ser metabolizada por algunos de los microorganismos intestinales, como las bifidobacterias y los *Lactobacillus*, promoviendo su asentamiento y desarrollo. Por favorecer el crecimiento de las bifidobacterias se dice que la inulina tiene un *efecto bifidogénico*. Y por promover el crecimiento de microorganismos beneficiosos para la salud se considera que tiene actividad prebiótica. (Cherbut, 2002).

**Gráfico 1. Fórmula estructural de inulina (fructano).**



- l) **Fructooligosacárido.** Es un oligosacárido lineal formado por entre 10 y 20 monómeros de fructosa, unidos por enlaces  $\beta(1 \rightarrow 2)$  y que pueden contener una molécula inicial de glucosa. Un ejemplo típico de fructooligosacárido es la 1-kestosa. Los fructooligosacáridos, llamados también a veces oligofruktosas u oligofruktanos o abreviados *FOS*, suelen utilizarse como sustitutos del azúcar. Estos polisacáridos exhiben una capacidad edulcorante que para un

mismo peso varía entre el 30 y el 50 por ciento de la potencia edulcorante del azúcar común en los preparados de jarabes comerciales. Aparecen con frecuencia en multitud de productos naturales, en respuesta a la demanda de los consumidores por productos alimenticios más saludables y de menor contenido calórico. (Campell. 1997).”

- J) **Propiedades químicas.** Se producen comercialmente dos clases diferentes de mezclas de fructooligosacáridos, ya sea basada en la degradación de la inulina o por procesos de transfructosilación.

Los FOS pueden ser producidos por degradación de la inulina, o polifruktosa, un polímero de D-Fruktosa unidos por enlaces  $\beta$  (2→1) glucosídicos y que típicamente cuentan con un residuo terminal de D-glucosa unido por enlace  $\alpha$  (1→2). El grado de polimerización de la inulina natural va típicamente desde los 10 a los 60 residuos glucídicos. La inulina puede ser degradada tanto enzimática como químicamente hasta convertirla en una mezcla de oligosacáridos con la estructura general  $\text{Glu}-(\text{Fru})_n$  y  $\text{Fru}_m$  donde  $n$  y  $m$  se encuentran usualmente comprendidos entre 1 y 7. Este proceso además ocurre algunas veces en forma natural, y estos oligosacáridos pueden ser encontrados en un gran número de plantas, especialmente en la papa de jerusalén y en la achicoria. Los principales componentes de los productos comerciales son kestosa ( $\text{Glu-Fru}_2$ ), nistosa ( $\text{Glu-Fru}_3$ ), fructosilnistosa ( $\text{Glu-Fru}_4$ ), bifrucosa ( $\text{Glu-Fru}_3$ ), inulobiosa ( $\text{Fru}_2$ ), inulotriosa ( $\text{Fru}_3$ ), e inulotetrosa ( $\text{Fru}_4$ ).

La segunda clase de FOS se preparan por transfructosilación (intercambio de residuos fructosa) empleando la enzima  $\beta$ -fructosidasa de *Aspergillus niger* sobre un sustrato de sucrosa. La mezcla resultante posee una fórmula general  $\text{Glu}-(\text{Fru})_n$ , con un  $n$  comprendido entre 1 y 5. Al contrario que con los FOS derivados de inulina, no se producen únicamente los polímeros con enlaces  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 2), sino que pueden producirse otros tipos de unión, aunque en menor proporción.

Debido a la configuración de sus enlaces glicosídicos, los fructooligosacaridos resisten la hidrólisis causada por las enzimas humanas presentes en la saliva y las secreciones del tracto gastrointestinal, ya que estas últimas sólo son capaces de hidrolizar los enlaces  $\alpha$ (1 $\rightarrow$ 4), como consecuencia no se liberan monosacáridos y los FOS pasan por el tracto intestinal sin ser absorbidos, es por esto que no contribuyen con un valor calórico importante. Adicionalmente son capaces de atrapar moléculas de agua aumentando el volumen del contenido intestinal y acelerando el tránsito, además son fermentados en pequeña proporción en el colon por las bacterias anaeróbicas, por lo que se los considera alimentos prebióticos que además contribuyen a la fracción de fibra alimentaria en la dieta. (Hartemink, 1999).

Fuentes alimentarias. Los FOS se encuentran presentes en muchas frutas y vegetales tales como la banana, cebolla, raíz de achicoria, ajo, espárrago, cebada, trigo, jícama y ajo porro. Algunos granos y cereales, tales como el trigo, también contienen FOS. El tupinambó

o papa de jerusalém y el yacón son las especies cultivadas que mayor concentración de FOS presentan.

Beneficios para la salud. Los FOS actúan como sustrato para la microflora en el intestino grueso, aumentando la salud general del tracto gastrointestinal. Los FOS han sido además recomendados como suplementos dietarios para prevenir las infecciones intestinales causadas por algunas levaduras tales como *Candida albicans*.

Varios estudios han encontrado que los FOS y la inulina promueven la absorción de calcio tanto en intestino humano como animal, la microflora intestinal en la porción final del intestino que es capaz de fermentar los FOS, lo que contribuye a reducir el pH. (Kelly, 2008).

Efectos secundarios. En general se acepta que todos los prebióticos similares a la inulina, incluyendo los FOS, estimulan el crecimiento de varias especies de *Bifidobacterias*. Las *Bifidobacterias* son consideradas bacterias amigables. Sin embargo este efecto no ha sido hallado de modo uniforme en todos los estudios ya sea estudios relacionados con Bifidobacteria o con otros microorganismos del tracto intestinal. (Van, 1999).

K) **Lechón.** Cría de la cerda que todavía mama.

L) **Mortalidad.** Es la proporción de individuos que mueren en respecto al total de la población en un período de tiempo. El fenómeno de la

mortalidad se expresa a través de la tasa o índice de mortalidad, la cual puede definirse como el número de muertos por cada mil habitantes en relación con la población total a lo largo de un periodo establecido. Se suele expresar en tanto por ciento o tanto por mil. (Cordovin, 1986).

M) **Morbilidad**. Es la proporción de seres vivos que se enferman en un sitio y tiempo determinado. Minoritariamente también se usa como sinónimo morbilidad, que etimológicamente es correcto. (Nahms, 1999).

## II. MARCO METODOLOGICO

### 2.1 Lugar de Ejecución

El trabajo se realizó en una granja comercial porcina, que tiene como población 120 madres híbridas, destinadas como reproductoras. La granja se encuentra localizada en el centro ganadero “Sumac Pacha” de Lurín, Provincia de Lima, Capital Lima. Latitud 12°18'59.41”S y longitud 76°49'39.48”O. En la fecha del 15 de febrero al 20 de marzo del 2018.

### 2.2 Nivel y Tipo de Investigación:

#### 2.2.1 Tipo de investigación

- Nivel: Aplicada.
- Tipo de Investigación: Experimental – Prospectivo.

#### 2.2.2 Diseño de la Investigación: El diseño que se empleara será un diseño completamente al azar (DCA)

El Modelo Aditivo Lineal para un DCA

$$1Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta

$u$  = Media General

$T_i$  = Efecto del  $i$  – ésimo tratamiento ( $i=1,2$  y  $3$ )

$E_{ij}$  = Error Experimental

## **2.3 Marco Muestral**

### **2.3.1 Universo**

El universo de la muestra lo conformaron los lechones en la etapa de lactación, es decir aquellos entre los 05 días hasta los 28 días de edad.

En total corresponden a 60 lechones lactantes.

### **2.3.2 Muestra**

Se tomó la muestra por criterio, tomando en cuenta el parto de 6 primeras madres que parieron en el mes de febrero del 2018, tomándo al azar 3 grupos de 20 lechones por cada tratamiento.

## **2.4 Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

### **2.4.1 Alimentación:**

Los lechones recibieron una dieta de preinicio con un alto porcentaje de proteína 22% y 3.35 Mcal, maíz, soya, Harina de pescado, afrecho,

carbonato de calcio y fosfato mono dicalcico a apartir de los 07 días de edad hasta después de los 10 días del destete y de ahí recibieron alimento de inicio. Y a los 5 días de nacido hasta los 28 días del destete tomaran el Grupo 1. Yogurt natural modificado, Grupo 2. Yogurt natural y el Grupo 3. Control, la forma de administración fue por via oral, y se le dio como bebida.

#### **2.4.2 Manejo de la alimentación**

A partir del tercer día, después del parto y hasta el momento del destete, las madres recibieron alimento de acuerdo al 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).

#### **2.4.3 Producto a usar**

##### **a) Yogurt natural preparado artesanalmente.**

1. Colocar la leche en una cacerola a fuego moderado hasta que esté casi a punto de hervir, es decir, que eche bastante vapor, o el termómetro marque 85°C. Es importante que no hierva para que el proceso se realice correctamente.
2. Retirar del fuego y dejar enfriar a temperatura ambiente hasta que al meter el dedo meñique sienta que, aunque esté caliente, lo pueda sostener 5 segundos. Esto es a una temperatura de 45°C (alrededor de ½ hora desde que se apaga la hornilla). En

caso de que se haya enfriado más de lo debido, puede volver a calentar la leche.

3. Colocar la leche en un recipiente (preferentemente de vidrio, plástico o cerámica) que no esté muy frío y mezclar con dos cucharadas de cultivo. También se puede colocar en un termo, previamente entibiado con agua caliente, cerrarlo y sacudir con fuerza para que se mezcle bien.
4. Mantener el recipiente en un lugar seco y abrigado, de tal manera que se provea a la mezcla la Temperatura de 45 C° el mayor tiempo posible.
5. Dejar reposar un mínimo de 7 horas o de una noche hasta el otro día y el yogurt estará listo.
6. Conservado en un recipiente hermético puede llegar a durar una semana dentro de la nevera. Una vez abierto, sólo de cuatro a cinco días.
7. Antes de agregarle los complementos, reserve un poco de yogurt al natural para hacer más.

b) **Yogurt “modificado”**: Al yogurt natural se le fortificara con Lactic dry cuyas características son las siguientes:

Composición:

- a) Cultivos vivos de levadura de cerveza: *cervisiae* min.  $1.0 \times 10^{11}$  cel./Kg.

- b) Bacterias consumidoras de ácido láctico:
  - Lactobacillus acidophilus y L. casei min.  $5.0 \times 10^9$  CFU/ Kg.
  - Streptococcus faecium min  $5.0 \times 10^9$  CFU / kg.
- c) Microorganismo productores de enzimas digestivas:  
Bacillus subtilis & B.licheniformis min  $1.0 \times 10^{11}$  CFU / kg.
  - Inmuno-activadores:
  - Mannan oligosaccharides y  $\beta$ 1, 3-1,6-D- Glucano.
- d) Enzimas Digestivas:
  - Amilasa, Proteasa, Celulasa, Lipasa; Pectinasa, Xilanasa, B-Glucanasa, Lactasa, Fitasa.
- e) Minerales Quelados:
  - Hierro, Zinc, Manganeso y Cobre. Dosis: 500gr/Tn.

## **2.5 Procedimientos y presentación de datos**

### **2.5.1 Unidad experimental.**

La muestra ha sido determinada con un total de 60 lechones híbridos, divididos en 3 tratamientos de 20, destinada para carne, sexo macho, lactantes y consumiendo alimento de preinicio, para luego seleccionarlos al azar.

**Numero de animales por tratamiento yogurt natutal modificado (T1), yogurt natural (T2), grupo control(T3), dosis y via de administración.**

TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3
Animales Experimentales	20	20	20
Via de administración	Oral	Oral	Sin tratar
Dosis	50ml/lechon/dia	50ml/lechon/dia	Sin tratar

## 2.6 Análisis estadístico

Los datos de los parámetros productivos fueron procesados aplicando el análisis de varianza (ANDEVA), para variable, categórica (tratamientos: Sin yogurt, yogurt natural y yogurt “modificado”) y numérica, (ganancia de peso, costo beneficio). La tasa de mortalidad, morbilidad individual comparación porcentual. Para determinar diferencias al nivel de ( $p \leq 0.05$ ), se realizó la prueba de comparación de promedios DUNCAN; mediante el programa estadístico SAS V98.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Comparación de los pesos promedios (kg) al nacimiento de los lechones antes del uso yogurt natural y yogurt natural modificado vs control.

La comparación de los pesos promedios (kg) al nacimiento de los lechones antes de los tratamientos, donde el el tratamiento 1. con Yogurt natural modificado tiene 1.575 Kg (n=20), el tratamiento 2. con Yogurt natural tiene 1.650 Kg (n=20) y el grupo 3. control tiene un peso promedio de 1.575 Kg (n=20), al realizar la prueba de comparación de medias, estas no son significativas ( $P>0.05$ ), siendo estas uniformes (cuadro 1).

Cuadro 1. Pesos promedios (kg) al nacimiento de los lechones antes de los tratamientos: Yogurt natural modificado (T1), Yogurt natural (T2), grupo control (T3).

	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
Peso promedio (Kg)	1.575 a	1.650 a	1.575 a
Desviacion estándar	0.10	0.13	0.15

(\*) letras iguale ( $P\leq 0.05$ ) indican que no hay diferencias estadísticas

### 3.2 Prueba de comparación de medias DUNCAN de la ganancia de peso al destete de los lechones después del uso yogurt natural, yogurt natural modificado y grupo control.

Se observa la prueba de comparación de medias DUNCAN de los promedios de los pesos (Kg) al destete con los tratamientos con yogurt natural, yogurt natural modificado y el grupo control. Como se puede observar en el cuadro de ganancias de pesos, existe diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos y el grupo control, donde la media de ganancia de peso del tratamiento con yogurt natural modificado fue de  $8.050 \pm 0.2929$  Kg, seguido del tratamiento con yogurt natural se observa que la media de ganancia de peso fue de  $7.6750 \pm 0.22913$  Kg y por ultimo la media de ganancia de peso del grupo control fue de  $7.3250 \pm 0.22449$  Kg ( cuadro 2).

**Cuadro 2. Pesos promedios (kg) y estadísticos al destete de los lechones al finalizar la investigación por tratamientos: Yogurt natural modificado (T1), Yogurt natural (T2), Control Grupo (T3).**

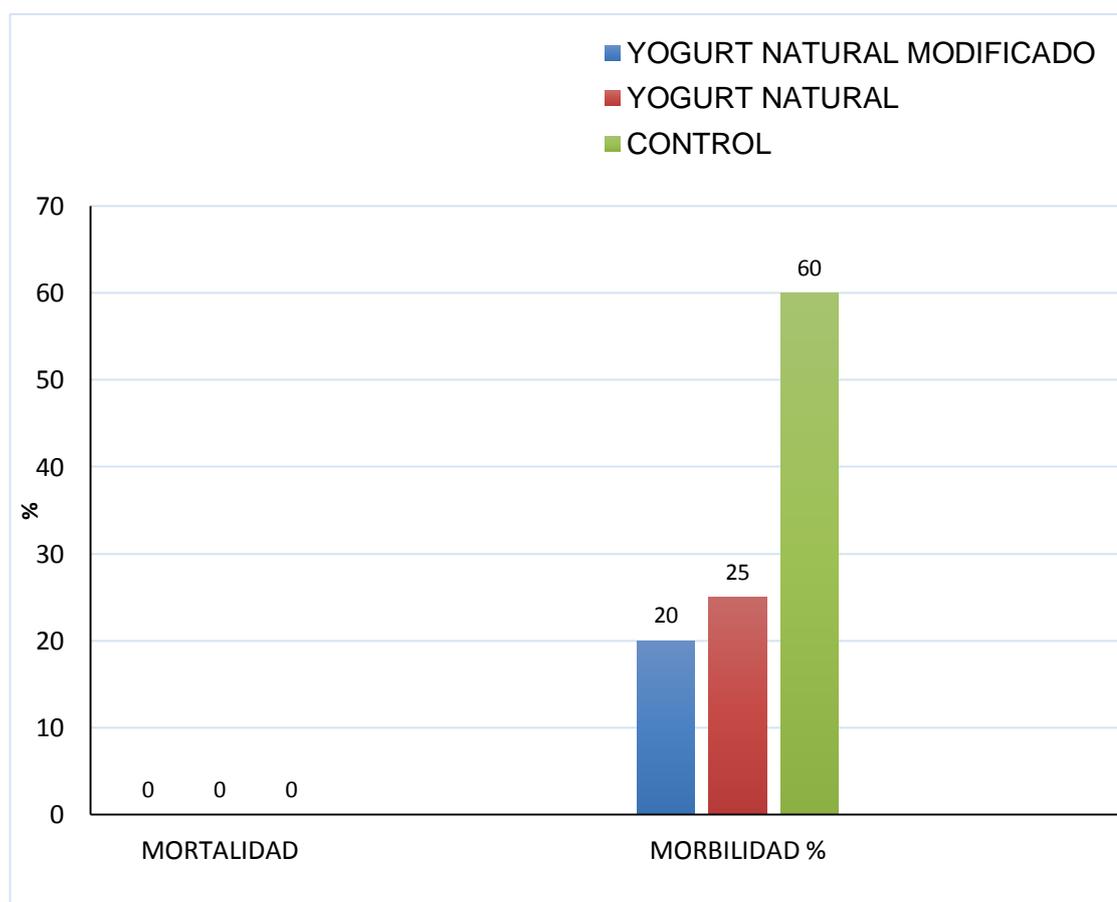
	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
	7.8	7.4	7.1
	8.1	7.5	7.3
	7.8	7.4	7.1
	7.8	7.5	7
	7.5	7.2	7.5
	8.4	7.6	7.6
	8.2	7.6	7.5
	8.2	7.8	7.5
	8.3	7.8	7.3
	7.9	7.7	7.6
	7.8	7.5	7
	8.1	7.7	7.1
	8.2	7.8	7.2
	7.6	7.8	7
	7.8	8.2	7.2
	8.4	8	7.5
	8.5	7.6	7.4
	8.3	7.7	7.7
	7.9	7.8	7.4
	8.4	7.9	7.5
PESO PROMEDIO (KG)	8.0500 <sup>a</sup>	7.6750 <sup>b</sup>	7.3250 <sup>c</sup>
DESVIACION ESTÁNDAR	0.29290	0.22913	0.22449
LIMITE INFERIOR	7,50	7,20	7,00
LIMITE SUPERIOR	8,50	8,20	7,70

(\*) letras iguales ( $P \leq 0.05$ ) indican que no hay diferencias estadísticas.

### 3.3 Tasa de mortalidad, morbilidad (Unidad) y persistencia de diarrea (Horas) en lechones con el uso del yogurt natural y yogurt natural modificado frente al grupo control.

**Cuadro 3. Mortalidad, morbilidad y persistencia de diarrea en lechones lactantes por tratamiento: yogurt natural modificado (T1), yogurt natural (T2), grupo control (T3).**

	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
males	20	20	20
Mortalidad	0	0	0
Morbilidad	4	5	12
Morbilidad %	20	25	60
Persistencia de Diarreas / Horas	27	28.8	46



**Figura 1. Mortalidad y morbilidad en lechones lactantes tratados con yogurt natural, yogurt natural modificado y el grupo control.**

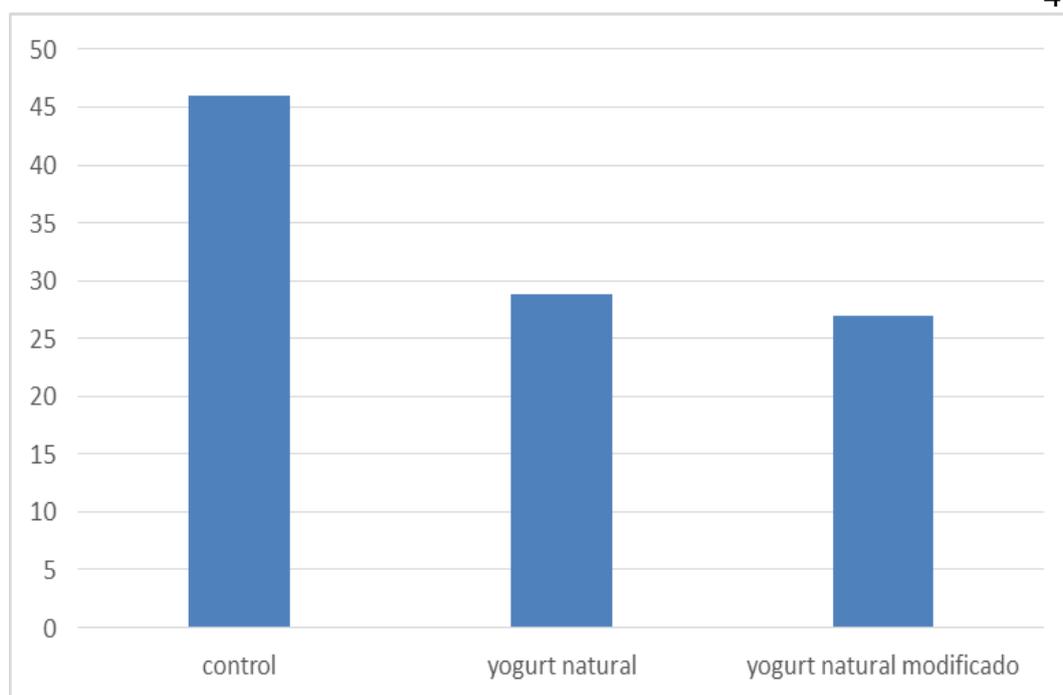


Figura 2. Persistencia por horas de la diarrea en lechones lactantes tratados con yogurt natural, yogurt natural modificado y el grupo control.

En cuadro 3, figura 1 y 2, se describe la mortalidad, morbilidad y persistencia de diarreas en los lechones al usar el yogurt natural y yogurt natural modificado comparando con el control. Aquí se puede observar que no se encontró mortalidad en ninguno de los tratamientos, pero si se encontró morbilidad el número de animales enfermos, siendo para el grupo control 12 animales enfermos (60%), yogurt natural 5 (25%), y yogurt natural modificado 4 (20%), con una persistencia de la diarrea con sintomatología similares causadas por E. coli, con persistencia de diarreas de 46, 28,8 y 27 horas respectivamente.

### 3.4 Costo – beneficio en lechones con el uso del yogurt natural y yogurt natural modificado.

**Cuadro 4. Costo – beneficio al usar yogurt natural modificado (T1), yogurt natural (T2), grupo Control (T3).**

Item (soles)	T1	T2	T3
Total costo de pie de cría (Costo del lechón al nacer)	45.00	45.00	45.00
Alimentación de lechones hasta 28 días.	12.00	12.00	12.00
Alimentación cerda lactante 28 días	20.00	20.00	20.00
Otros gastos	5.00	5.00	5.00
Costo yogurt	2.50	1.80	0.00
Gran costo total	84.50	83.80	82.00
Peso promedio al destete	8.05	7.33	7.10
Precio venta (S/.)	144.90	131.94	127.80
Utilidad por cerdo (S/.)	60.40	48.14	45.80
Utilidad por Kg/PV (S/.)	7.50	6.56	6.45

En el cuadro 4, se observa el costo beneficio al usar yogurt natural modificado es de 7.50 soles por cada kg de peso vivo, seguido del yogurt natural con 6.56 soles por cada kg de peso vivo y del grupo control con 6.45 soles de ganancia por cada kg de peso vivo. Así mismo tenemos la utilidad del yogurt natural modificado a la venta es de 60.40 soles, el yogurt natural 48.14 soles y el control 45.80 soles.

## IV. DISCUSIÓN

En el estudio, se observa en la prueba de comparación de medias DUNCAN de los promedios de ganancia de los pesos (Kg) al destete con los tratamientos con yogurt natural, yogurt natural modificado y el grupo control que existe diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos y el grupo control, donde el tratamiento con yogurt natural modificado tiene el mejor promedio de ganancia de peso (8.0500) con respecto a los demás tratamientos, seguido del tratamiento con yogurt natural (7.6750) y por ultimo el grupo control (7.3250), encontrándose similares resultados de Padilla y col. (2010), donde menciona que en la Granja las Brisas, Municipio Tocópero del estado Falcón, Venezuela, se determinó el efecto del yogurt sobre la ganancia de peso en lechones, donde luego de ser sometidos a tratamiento diario por cinco días con una dosis de 4cc de yogurt comercial vía oral, aumentaron de peso los lechones, donde el de mayor peso pertenecieron al grupo 1 y los de menor peso al grupo 3. Al comparar la ganancia de peso de los lechones en cada grupo a los cuales se suministró yogurt y cada grupo control, las diferencias estadísticas se observaron en el grupo 1, por lo tanto el uso del yogurt produjo mejoras en la ganancia de peso final. De la misma manera Londoño (2012), encontró resultados similares, donde utilizando dos productos: el primero de leche fermentada adicionado con cepas *Lactobacillus gasseri*,

*Lactobacillus coryniformis* y *Lactobacillus Acidophilus*, y el segundo con leche fermentada adicionado con cepas *Lactobacillus Cassei*, *Lactobacillus Acidophilus* y *Lactobacillus rhamnosus GG*, encontró que el tratamiento T2 (producto elaborado con cepas probióticas) presentó los mejores resultados en las variables medidas, como pesos al destete de aproximadamente 630 gr más en comparación con el testigo, recomendando el uso de productos probióticos, ya que son de fácil preparación, disminución costos de producción, generan aumento de peso, reduce el stress y mejora los precios en la venta al destete.

En relacion a la mortalidad y morbilidad en los lechones al usar el yogurt natural y yogurt natural modificado comparando con el control, se puede observar que no se encontró mortalidad (0%) en ninguno de los tratamientos, pero si se encontró morbilidad, donde el número de animales enfermos fueron para control 12 animales (60%), yogurt natural 5 animales (25%) y yogurt natural modificado 4 animales (20%), todos ellos con problemas diarreicos con sintomatología similares a *E. coli*, con una persistencia de 46, 28,8 y 27 horas, respectivamente. Siendo estos similares a los encontrado por Padilla (2010) en relación a la morbilidad, pero diferentes en relación a la mortalidad, donde el investigador midió presencia de diarreas y mortalidad, luego de ser sometidos a tratamiento diario por cinco días con una dosis de 4cc de yogurt comercial vía oral, reduciendo la morbilidad a 11% y la mortalidad a 6,64%. Por lo tanto el uso del yogurt produjo mejoras en los indicadores de morbilidad y mortalidad por diarreas, recomendando el uso de yogurt al nacimiento ya que permite mejoras en los indicadores sanitarios. De la misma manera Trujillo y col. (1994), menciona que en la etapa de lactación es donde ocurre la mayor cantidad de muerte, desde un 15 y 30%.

En relación al costo beneficio, el mejor de los tratamientos fue del Yogurt natural modificado con un costo beneficio por cada Kg de peso vivo de 7.50 soles, a diferencia del tratamiento con yogurt natural con un costo beneficio de 6.56 soles por cada Kg. de peso vivo y del grupo control con solo 6.45 soles de ganancia por cada kg. de peso vivo, encontrándose resultados similares con Londoño (2012), donde el tratamiento más económico fue el T1 (yogurt enriquecido con probióticos) debido a que fue el único tratamiento económicamente más rentable, por lo que se recomienda el uso de productos probióticos, ya que son de fácil preparación, disminución costos de producción, generan aumento de peso, reduce el stress, y mejora los precios en la venta al destete.

## V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se desarrolló el trabajo nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. El peso al destete, después del experimento tuvo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), obteniendo el mejor peso al destete el del yogurt natural modificado, 8.05 kg; seguido del yogurt natural 7.70 kg y el grupo Control con un promedio de 7.33kg.
2. La tasa de mortalidad fue cero en los tres tratamientos, en cuanto a la morbilidad el grupo que presentó menos animales enfermos fue el de yogurt natural modificado con 4 animales (20%) enfermos, seguido del yogurt natural con 5 animales (25%) enfermos y el grupo control tuvo 12 animales (60%) enfermos.
3. La persistencia de diarreas expresadas en horas respectivamente fue menor para el yogurt natural modificado con 27 horas y el yogurt natural con 28.8 horas comparados con el control con 46 horas.
4. En el costo beneficio se encontró una diferencia a favor del grupo de yogurt natural modificado con una utilidad 7.50 soles por kg de peso vivo y el yogurt natural 6.56 soles por kg de peso vivo cuando comparado con el grupo control que obtuvo menor ganancia por kg de peso vivo siendo de 6.45 soles.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Probar los tratamientos en otras regiones del peru.
2. Probar yogurt natural modificado en la etapa de post destete para evitar el bajo consumo de alimento.
3. Probar el yogurt natural modificado con aditivos no antibioticos para el control de diarreas.
4. Evaluar histológicamente el desarrollo de la vellosidades intestinales.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alexopoulos C, Georgoulakis IE, Tzivara A, Kritas SK, Siochu A, Kyriakis SC. 2004. Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 88(11-12), 381-92.
- Benavente P, Damián A, 2003. Efecto del probiótico Sprinter en lechones recién nacidos (tesis). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.12p.
- Bhandari SK, House JD, Nyachoti CM, Krause DO. 2009. Development and in vitro evaluation of an *Escherichia coli* probiotic able to inhibit the growth of pathogenic *Escherichia coli* K88. *J Anim Sci*, 87(6), 2005-12
- Brault M.; 2001. Probiotiques et hygiene de l'aliment soupe des porcs. Journnée EPA-ENVT "Utilisation des probiotiques en alimentation animale", 29 mars, Toulouse, 91-92pp.
- Bouncourt, R.;Savón, Lourdes; Díaz, Juana;Brisuela, María A.; Serrano, P.; Prats, Anais; Elías,A. 2004. Efecto de la actividad probiotica de *Lactobacillus rhamnosus* en indicadores fisiológicos de lechones. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol.38, núm. 4, pp. 411-416. Instituto de ciencia Animal. La Habana, Cuba.
- Canibe N., Mikkelsen L.L, Hojberg O., Jensen B.B ; 2003. Alimentos líquidos fermentados en postdestete: una alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento, Jornadas de Alimentación Líquida del Ganado Porcino. IRTA. Reus. España.
- Cordovin, L. 1991. ¿Cómo reducir la mortalidadde los lechones en maternidad? *Navarra Agraria*. 49- 64.

- Cueva O. 2003. Elaboracion de yogurt firme sabor fresa (tesis). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 44 p.
- Cherbut C. 2002. Inulin and oligofructose in the dietary fibre concept. *British Journal of Nutrition*. 87(2). 159- 162.
- Deprez P., Deroose P., van den Hende C., Muylle E., Oyaert W.; 1987. Liquid versus dry feeding in weaned piglets: the influence on the small intestine morphology. *J. Vet. Med.*, 34: 254-259.
- Ewing W.N., Cole D.J.A.; 1994. *The living gut: an introduction to microorganisms in nutrition*. Context Publications, 1<sup>st</sup> Edition, Dungannon, N.Ireland, 220pp.
- Geary T.M., Brooks P.H., Morgan D.T., Campbell A., Russel P.J.; 1996. Performance of weaner pigs fed ad libitum with liquid feed at different dry matter concentrations. *J. Sci. Food Agric.*, 72: 17-24pp.
- Gibson GR, Roberfroid MB.1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*. 125(6): 1401-12.
- Gómez, J. 2006. *Microorganismos y salud: Bacterias lácticas y bifidobacterias probióticas*. Madrid, España, Editorial Complutense, S.A, 222 p.
- Guerra – Ordaz, a.a.,Molist, F ., Hermes, R. G., Gómez de Segura, a., La Raione, R.M.,Woodward, M. J.,...Martin-Orúe, S. M 2014. Effect of inclusion of lactulose and *Lactobacillus plantarum* on the intestinal environment and performance of pigletós at weaning. *Animal Feed Science and Technology*, 185 (3-4), 160-168. <http://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.009>.
- Hansen L.L., Mikkelsen L.L., Agerhen H., Laue A., Jensen M.T., Jensen B.B.; 2000. Effect of fermented liquid food and zinc bacitracin on microbial metabolism in the gut and sensoric profile of *m. longissimus dorsi* from entire male and female pigs. *Anim. Sci.*, 71: 65-80pp.

- Hartemink, R. 1999. Prebiotic effects of Non- digestible oligo-and polysaccharides. PhD thesis, Wageningen University, the Netherlands. 218p.
- Hauptli, L., Lovatto, P.A. AND Silva, J.H.S. (2005). Níveis de sorode leite integral na dieta de leitões na creche. Cienc Rural, 35:1161-775.
- Hernandez Alicia 2003.” Los productos lácteos “. Microbiologia Industrial. Sam Jose: Universidad Estatal a Distancia (UNED). Pp. 66-74.
- Ishibashi,N., Yaeshima, T., Hayasawa, H.1997. Bifidobacteria: su significancia en la salud intestinal humana. Malaysian Journal of Nutrition3, 149-159.
- Jensen B.B.; Mikkelsen L.L.; 1998. Feeding liquid diets to pigs. In: “Recent Advances in Animal Nutrition”, P.C Garnsworthy, J.Wiseman (Eds.), Nottingham University Press, Loughborouh,UK, 107-126pp.
- Jurado H, Ramírez. C, Martínez J. 2013. Evaluación in vivo de *lactobacillus plantarum* como alternativa al uso de antibióticos en lechones. Revista MVZ Córdoba. 3648-3657.
- Kelly G. 2008. Inulin- type prebiotics- a review: part 1. Altern Med Rev. 13(4):315-209
- Laplace, C. Février, A. Barbeau, 1997. (Eds), EAAP Publication nº88, Saint-Malo, France. 639-642pp.
- Larsen N, Kongsted H, Ingerslev HC, Mølbak L, Boye M. 2015. Characterization of the bacterial gut microbiota of piglets suffering from new neonatal porcine diarrhoea. Vet Res., 23, 11:139.
- Levri KM, Ketvertis K, Deramo M, Merenstein JH, D Amico F. 2006.”Do Probiotics reduce adult lactose intolerance a systematic review”. J Fam Pract 54(7):613-20.

- Londoño Monrroy Estefany. 2012. Evaluación de dos probióticos a partir de leche fermentada y cepas bacterianas aisladas sobre los parámetros productivos en lechones en raza Landrace x Pietrain. 5/01/2017, de Escuela Politécnica del Ejército Departamento de la Ciencia de la Vida Sitio web: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8103/1/T-ESPE-IASA%20I-004619.pdf>.
- Manrique Vergara D, Carreras Ferrer I, Ortega Anlló E, Gonzáles Sánchez ME 2014. Probióticos, más allá de la salud intestinal. *Nutri Hosp*, 30(2):63 – 67.
- Mejía-Silva, W., J. Rubio-Guillen, D. Calatayud-Márquez, A. Rodríguez-Caldera y A. Quintero-Moreno 2007. Evaluación de dos probióticos sobre parámetros productivos en lechones lactantes. *Zootecnia Trop*. V. 25 n.4 Maracay oct.
- Mikkelsen L.L., Jensen B.B.; 1997. Effect of fermented liquid feed (FLF) on growth performance and microbial activity in the gastrointestinal tract of weaned piglets. In: *Proceedings of the 7th Symposium on Digestive Physiology in Pigs*, J.P.
- Nahms 1992. Morbidity and mortality and health management of swine in the United States. *Veterinary Services*. United States department of Agriculture. 22p.
- Olveira Fuster G, Gonzáles – Molero I. 2007. “Probiotics and prebiotics in clinical practice”. Article in Spanish. *Nutr Hosp (Revisión)*. 22:26-34.
- Padilla José, Castro Alnardo, Lugo Castro. 2010. Uso de yogurt para el control de diarreas en lechones. De VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos Sitio web: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii\\_encuentro\\_monogastricos/memorias/ponencias\\_97.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogastricos/memorias/ponencias_97.pdf).
- Pedersen A.O., Fisker B.N., Hansen C.F., Kjeldsen N. J.; 1999. Liquid feed for growing-finishing pigs under Danish conditions. 49th EAAP Annual Meeting, 24-27 August, Warsaw, Poland.

- Qiao J1, Li H, Wang Z, Wang W. 2015. Effects of *Lactobacillus acidophilus* dietary supplementation on the performance, intestinal barrier function, rectal microflora and serum immune function in weaned piglets challenged with *Escherichia coli lipopolysaccharide*... *Antonie Van Leeuwenhoek*, 107(4), 883-91.
- Quingley EM. 2011. Therapies aimed at the gut microbiota and inflammation: antibiotics, prebiotics, probiotics, synbiotics, anti-inflammatory therapies. *Gastroenterol Clin North Am.* 40(1): 207-22.
- Reis de souza, T.C; Mariscal, G; Escobar, K; Aguilera, A; Magné, a. 2012. Cambios nutricionales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Vet.méx.* 43(2), 155 – 173.
- Rodezno, J. 2007. Identificación y reducción de factores asociados a la mortalidad en lechones lactantes, en granja porcina JIREH, Honduras. Proyecto especial Del Programa de Ingeniero Agronomo, Zamorano, Honduras. 12 p.
- Russel P.J., Geary T.M., Brooks P.H., Campbell A.; 1996. Performance, water use and effluent output of weaner pigs fed ad libitum with either dry pellets or liquid feed and the role of microbial activity in the liquid feed. *J. Sci. Food Agric.*, 72: 8-16pp.
- Sazamal, S., Habidžb, A., Deb, S., Alam, J., A. y Black, R. 2013. Impact of micronutrient fortification of yoghurt on micronutrient status markers and growth a randomized double blind controlled trial among school children in Bangladesh. *Public*, 13,514-521.
- Scholten R.H.J., Van der Peet-Schewring C.M.C., Verstegen M.W.A., den Hartog L.A., Schrama J.W., Vesseur P.C.; 1999. Fermented co-products and fermented compound diets for pigs: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 82: 1-19pp.

- Scholten R.H.J., van der Peet-Schewring C.M.C., den Hartog L.A., Balk M., Schrama J.M., Verstegen M.W.A., 2002. Fermented wheat in liquid diets: effects on gastrointestinal characteristics in weanling piglets. *J. Anim. Sci.*, 80:1179-1186.
- Scharek, I., Guth, J., Reiter, K., Weyrauch, K.D., Taras, D., Schwerk, P., Schierack, P., Schmidt, M.F.G., Wieler, I.H. y Tedin, K. 2005 *Vet. Immunology and Immunopathology* 105, 151-161.
- Smiricky-Tjardes, M.R., Grieshop, C.C., Flickinger, E.A., Bauer, I.I. y Fahey, G.C. (2003) *J. Anim. Sci.* 81, 2535-2545.
- Taras, D., Vahjen, W., Macha, y Simon, O. 2006 *J. Anim. Sci.* 84, 608-617.
- Tzortzis, G., Goulas, A.K., Gee, J.M. y Gibson, G.R. (2005) *J. Nutr.* 135, 1726-1731.
- Trujillo OME, Toledo A, Hernández GR 1994. Correlación entre el número de lechones nacidos vivos, muertos y total en la duración del parto. Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos (AMVEC 94) Puerto Vallarta, Jalisco, México AMVEC.
- Trujillo Ortega, M.; Mota Rojas y Robles, M. 2014. *La Cerda reproductora*. Editorial UNAM. México.
- Utiyama C. E., Oetting And Gian P. A. 2006. Efectos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extractos vegetales sobre la microbiota intestinal, la frecuencia de diarrea e o desempenho de leitões recém desmamados, *R Bras. Zootec.*, 35:2359-2367.
- Vahjen W, Zentek J. 2015. Dietary inulin affects the intestinal microbiota in sows and their suckling piglets. *Vet Res*, 7, 11:51.
- Van Winsen R., Lipman L.J.A., Biesterveld S., Urlings B.A.P., Snijders J.M.A., Knapen F.v. 2001. Mechanism of Salmonella reduction in fermented pig feed. *J. Sci., Food Agric.*, 81: 342-34.

- Wang YB, Du W, Fu AK, Zhang XP, Huang Y, Lee KH, Yu K, Li WF, Li YL. 2009. Intestinal microbiota and oral administration of *Enterococcus faecium* associated with the growth performance of new-born piglets. *Benef Microbes*, 7(4), 529-38.
- Van den Heuvel, E., y Col. 1999. Oligofruuctose stimulates calcium absorption in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*. 69 (3). 544-548.
- Willian Mejía-Silva, Jorge Rubio-Guillén, Derwin Calatayud-Márquez, Andreína Rodríguez-Caldera y Armando Quintero-Moreno. Octubre 2007. Evaluación de dos probióticos sobre parámetros productivos en lechones lactantes. *Zootecnia Tropical*, 25, 4.
- Zeyner A, Boldt E. 2006. Effects of a probiotic *Enterococcus faecium* strain supplemented from birth to weaning on diarrhoea patterns and performance of piglets. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 90(1-2), 25-31.
- Zhang D, Ji H, Liu H, Wang S, Wang J, Wang Y.. 2016. Changes in the diversity and composition of gut microbiota of weaned piglets after oral administration of *Lactobacillus* or an antibiotic. *Appl Microbiol Biotechnol*, 100(23), 10081-10093.

**ANEXO 1**

Fotos del experimento del uso del yogurt natural y yogurt natural modificado.

**SELECCIÓN DE MUESTRA**

*Figura 1. De Lechones seleccionados para el trabajo de investigación, a los 5 días de edad.*



*Figura 2. Pesado de los animales a los 5 días de nacido.*



*Figura 3. Formación de grupos para los tratamientos.*



*Figura 4. Ubicación de los animales en cada grupo (cunas).*



*Figura 6. Administración de yogurt natural y yogurt natural modificados a los lechones lactantes.*



*Figura 7. Los animales en sus respectivas jaulas, bebiendo yogurt natural y yogurt natural modificado*



*Figura 8. Recopilación de Pesos de los lechones lactantes al destete .*



**GUISELA GUERRA SANTIAGO**

Nací en Huánuco el 20 de noviembre de 1993, mis estudios de educación primaria y secundaria los realicé en la localidad de Lauricocha.

Culminé mis estudios superiores en la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán” de Huánuco egresando de la carrera profesional de Medicina Veterinaria.

Me considero una persona estratégica y talentosa porque soy innovadora, trabajadora, entusiasta y responsable.

Mis actividades laborales suelo basarme en la responsabilidad, el respeto y sobre todo en la disciplina.

Actualmente laboro en una Clínica Veterinaria en la atención de animales menores, desarrollándome en actividades propias de mi carrera obteniendo la experiencia necesaria para concretizar mis proyectos como profesional y lograr implementar una Clínica.



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Distrito de Pillco Marca, a los diecisiete días del mes de agosto del 2018, siendo las once 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 Tesis Titulada: **“INFLUENCIA DEL YOGURT SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y ESTADO SANITARIO DE LOS LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE PORCINOS DE LURIN LIMA, 2017”**; de la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia **Guisela GUERRA SANTIAGO**, para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:

- **Mg. Augusto BAZÁN GARCÍA** *Presidente*
- **Mg. Anselmo CANCHES GONZALES** *Secretario*
- **Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE** *Vocal*

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue **APROBADO**, con la nota de **Dieciocho (18)**, con el calificativo de: **M.V. BUENO**.

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas **12.15 p.m.**; en fe de la cual firmamos.

  
.....  
**Mg. Augusto BAZÁN GARCÍA**  
**PRESIDENTE**

  
.....  
**Mg. Anselmo CANCHES GONZALES**  
**SECRETARIO**

  
.....  
**Dr. Rosel APAESTEGUI LIVAQUE**  
**VOCAL**