



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
EFECTO DE LA LEVADURA HIDROLIZADA DE CERVEZA  
(*Saccharomyces cerevisiae*) COMO PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO EN CERDOS**

**AUTORES:  
ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA  
MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO**

**TUTORA:  
DRA. FATIMA ARTEAGA Mg. Sc. PhD**

**CALCETA, DICIEMBRE DEL 2019**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO Y ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

---

MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO

---

ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA

## CERTIFICACIÓN DE TUTORA

**DRA. FÁTIMA ARTEAGA CHÁVEZ MG. SC. PHD** certifica haber tutelado el proyecto **EFFECTO DE LA LEVADURA HIDROLIZADA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN CERDOS**, que ha sido desarrollada por **MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO Y ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

DRA. FÁTIMA ARTEAGA, Mg. Sc. PhD

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **EFFECTO DE LA LEVADURA HIDROLIZADA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN CERDOS**, que ha sido propuesta, desarrollada por **ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA Y MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc.

**MIEMBRO**

---

DR. JORGE IGNACIO MACIAS ANDRADE, Mg. Sc.

**MIEMBRO**

---

ING. ERNESTO HURTADO, Mg. Sc.

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios como prioridad en nuestras vidas por su infinita bondad, y por haber estado con nosotros en los momentos que más lo necesitábamos, por darnos fe, salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, y por habernos permitido culminar una de las metas trazadas a lo largo de la vida.

A nuestros padres por ser los pilares fundamentales en nuestra vida, por ser ellos quienes nos han formado con sentimientos, valores y hábitos; pues fueron ellos los principales soportes para la construcción de nuestra vida profesional y además también sentaron en nosotros las bases de responsabilidad y deseos de superación, y a todos los compañeros y compañeras de sección por los buenos momentos que hemos compartido.

**MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO**

**ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y familiares que han sabido formarme como una persona perseverante, con valores éticos y morales y con el ímpetu de conseguir mis objetivos y no rendirme hasta llegar a ellos, porque han sido y serán los promotores de mis éxitos y victorias profesionales y personales.

A todas aquellas personas que fueron parte de esta etapa de mi vida a mi esposa y mi hijo que fueron mi inspiración para culminar esta etapa de mi vida y me brindaron un consejo, una palabra de aliento o una sonrisa para no perder el deseo de continuar en este camino que hoy con mucho agrado culmino satisfactoriamente.

MIGUEL ÁNGEL BERMEO ZAMBRANO

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por apoyarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi sobrino quien ha sido y es una motivación, inspiración y felicidad.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. **Thomas Chalmers**

ENRIQUE JAVIER ORMAZA VERA

## CONTENDO GENERAL

CARATULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
CONTENDO GENERAL .....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2. Justificación .....	2
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Hipótesis .....	3
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. Salud intestinal.....	4
2.2. Fisiología gastrointestinal del lechón.....	4
2.3. El destete en los lechones .....	5
2.4. Tipos de destete .....	6
2.4.1. Destete ultra precoz.....	6
2.4.2. Destete precoz .....	6



2.4.3. Destete funcional.....	6
2.4.4. Destete tradicional.....	6
2.5. Promotores de crecimiento en ganado porcino .....	7
2.6. Alternativas a los antibióticos promotores del crecimiento .....	8
2.7. Probióticos .....	8
2.8. Características que debe tener un microorganismo para ser considerado probiótico ideal .....	9
2.9. Uso de probióticos y aditivos en animales.....	9
2.10. Enzimas digestivas .....	10
2.11. Levadura de cerveza .....	10
2.12. Efectos benéficos de las levaduras sobre los animales .....	11
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>12</b>
3.1. Ubicación .....	12
3.2. Condiciones climáticas.....	12
3.3. Duración .....	12
3.4. Factores en estudio.....	12
3.5. Tratamientos .....	12
3.6. Diseño experimental .....	13
3.7. Unidad experimental .....	14
3.8. Variables en estudio.....	14
3.8.1. Variables independientes .....	14
3.8.2. Variables dependientes .....	14
3.8.2.1. Variables productivas .....	14
3.8.2.2. Variables de salud.....	14
3.8.2.3. Variable económica.....	14
3.9. Análisis estadístico.....	15
3.10. Procedimiento.....	15

3.10.1. Manejo de las unidades experimentales .....	15
3.10.2. Desinfección de los corrales .....	15
3.10.3. Organización de corrales .....	15
3.10.4. Recepción de los lechones .....	15
3.10.5. Preparación del alimento .....	15
3.10.6. Suministro de alimento .....	16
3.10.7. Suministro de probióticos .....	16
3.11. Obtención de las variables .....	17
3.11.1. Consumo de alimento .....	17
3.11.2. Ganancia de peso semanal .....	17
3.11.3. Conversión alimenticia .....	17
3.11.4. Peso final .....	17
3.11.5. Mortalidad .....	18
3.11.6. Animales con presencia de diarrea .....	18
3.11.7. Conteo de glóbulos rojos .....	18
3.11.8. Conteo de glóbulos blancos .....	18
3.11.9. Hematocrito .....	18
3.11.10. Hemoglobina .....	19
3.11.11. Costo/beneficio .....	19
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Efectividad de la levadura de cerveza en los parámetros productivos y sanitarios .....	20
3.1.1. Consumo de alimento de los cerdos .....	20
3.1.2. Ganancia de peso de los cerdos .....	21
4.1.3. Efecto de la interacción dosis x sexo en la variable peso final a las 12 semanas .....	21
4.1.4. Conversión alimenticia de los cerdos .....	22
4.2. Índice de diarrea en los cerdos y mortalidad .....	23

4.3. Variables hematológicas en las distintas dosis de levadura de cerveza .....	25
4.4. Comparación de los valores de parámetros hematológicos del inicio y final según las diferentes dosis de levadura de cerveza.....	26
4.5. Costo de los tratamientos bajo estudio.....	27
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>29</b>
5.1. Conclusiones .....	29
5.2. Recomendaciones .....	30
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
Anexo 1. Consumo de alimento .....	38
Anexo 2. Ganancia de peso.....	39
Anexo 3. Interacción dosis de levadura por sexo .....	40
Anexo 4. Conversión alimenticia.....	41
Anexo 5. Peso final.....	42
Anexo 6. Estadística descriptiva .....	43
Anexo 7. Hemograma realizado a los cerdos.....	45
Anexo 8. Levadura hidrolizada de cerveza .....	46
Anexo 9. Levadura hidrolizada de cerveza .....	46
Anexo 10. Extracción de sangre a los cerdos .....	47
Anexo 11. Limpieza de los corrales .....	47
Anexo 12. Camas de piso elevado del hato porcino .....	48
Anexo 13. Cerdos en su respectiva jaula.....	48
Anexo 14. Alimentación de cerdos.....	49
Anexo 15. Alimentación de cerdos.....	49

## CONTENIDO DE CUADROS Y GRÁFICOS

### CUADROS

<b>Cuadro 3.1.</b> Condiciones climáticas .....	12
<b>Cuadro 3.2.</b> Distribución de tratamientos por dosis de levadura de cerveza...	13
<b>Cuadro 3.3.</b> Esquema de ADEVA.....	13
<b>Cuadro 3.4.</b> Formulación del balanceado para los cerdos.....	16
<b>Cuadro 3.5.</b> Distribución de alimento en los animales durante 12 semanas (Kg de alimento por animal/Semana) .....	16
<b>Cuadro 4.1.</b> Promedios y error estándar del consumo de alimento a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas.....	20
<b>Cuadro 4.2.</b> Promedios y error estándar de la Ganancia de peso de los cerdos a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas .....	21
<b>Cuadro 4.3.</b> Promedios y error estándar de la interacción dosis de levadura por sexo en el peso a las 12 semanas.....	22
<b>Cuadro 4.4.</b> Promedios y error estándar de la conversión alimenticia de los cerdos a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas .....	23
<b>Cuadro 4.5.</b> Incidencia de diarrea y mortalidad según las diferentes dosis de levadura de cerveza.....	24
<b>Cuadro 4.6.</b> Hemograma realizado a los cerdos en el día 30 según las diferentes dosis de levadura .....	25
<b>Cuadro 4.7.</b> Hemograma realizado a los cerdos en el día 85 días según las diferentes dosis de levadura .....	26
<b>Cuadro 4.8.</b> Análisis Beneficio-Costo .....	28

### GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1.</b> Comparación de valores de los parámetros hematológicos de los cerdos al inicio y final según las diferentes dosis de levadura de cerveza .	27
---	----

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar el efecto de la levadura hidrolizada de cerveza en la alimentación de cerdos del cruce entre las razas Landrace x Pietran desde el día del destete (28) hasta el día 84, en parámetros de salud y productivos, con estimación económica. Se destinó seis cerdos por cada tratamiento (tres hembras y tres machos), con un total de 18 unidades experimentales. Se empleó un DBCA con tres réplicas en arreglo de tratamientos factorial, siendo los factores: niveles de levadura (0 mL, 10 mL y 20 mL) y sexo (hembras y machos). Se midieron variables productivas (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso semanal final) y variables sanitarias (mortalidad, presencia de diarrea, Conteo de glóbulos rojos, Conteo de glóbulos blancos, Hematocrito y Hemoglobina). Los resultados obtenidos para el consumo de alimento fueron altamente significativos con valores de 6,77 kg en la dosis a 20 mL, en la ganancia de peso hubo diferencias significativas con valores de 3,05 kg en la dosis de 20 mL, en la conversión alimenticia fueron altamente significativos con valores de 2,27 kg a dosis de 20 mL y el peso final en las 12 semanas se encontró diferencias altamente significativas con valores de 29,17 kg en machos y 29,08 kg en hembras a la dosis de 20 mL. Por esta razón se concluye que la levadura de cerveza es una alternativa para complementar la alimentación de los cerdos en la etapa de crecimiento.

## **PALABRAS CLAVE:**

Suplementos alimenticios, probióticos, alimentación, parámetros productivos

## **ABSTRACT**

The main objective of this research is to evaluate the effect of hydrolyzed brewer's yeast on the feeding of pigs from the cross between Landrace x Pietran breeds from weaning day (28) today 84, in health and productive parameters, with economic estimate. Six pigs were allocated for each treatment (three females and three males), with a total of 18 experimental units. A DBCA was used with three replicates in arrangement of factorial treatments, the factors being: yeast levels (0 mL, 10 mL and 20 mL) and sex (females and males). Productive variables (food consumption, weight gain, nutritional conversion and final weekly weight) and health variables (mortality, presence of diarrhea, red blood cell count, white blood cell count, hematocrit and hemoglobin) were measured. The results obtained for food consumption were highly significant with values of 6.77 kg in the dose at 20 mL, in weight gain there were significant differences with values of 3.05 kg in the dose of 20 mL, in the conversion feeding were highly significant with values of 2.27 kg at a dose of 20 mL and the final weight in the 12 weeks was found highly significant differences with values of 29.17 kg in males and 29.08 kg in females at the dose of 20 mL. For this reason, it is concluded that brewer's yeast is an alternative to complement the feeding of pigs in the growth stage.

## **KEY WORDS:**

Food supplements, probiotics, food, production parameters

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Silvera (2013) expresa que, en la actualidad ante las disposiciones del retiro de antibiótico promotores de crecimiento, el uso de aditivos funcionales para mantener el control de enterobacterias patógenas es una alternativa viable en un programa de seguridad alimentaria. Así mismo García (2004) menciona que las levaduras se han administrado a los animales en el alimento 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.

Según lo expresado por García *et al.* (2012), especies diferentes de microorganismos actúan de forma conjunta en el intestino para mantener su funcionamiento normal, sin embargo, factores como el estrés o un tratamiento con antibióticos pueden alterar el equilibrio bacteriano natural produciendo una disminución del número de organismos beneficiosos.

García (2004) también señala que la exposición continua a los antibióticos tales como en la alimentación animal permite a estos microbios prosperar, además las resistencias al mismo llegan a ser altamente móviles, lo que significa que pueden transferir a otras bacterias que causen enfermedades a los seres humanos, además el incremento de trastornos de la microbiota del tracto intestinal y la deficiente inmunidad de los cerdos al destete ocasiona un serio problema de salud en la población porcina, lo cual deriva en el uso indiscriminado de antibióticos para el control de estas enfermedades, por lo tanto, en lo antes expuesto se plantea la siguiente interrogante:

¿El uso de Levadura Hidrolizada de Cerveza como promotor de crecimiento en dieta para cerdos mejorará los parámetros productivos y sanitarios?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Barros (2011) citado por Chicaiza (2015) hacen referencia a los principales productos utilizados comercialmente en alimentación animal que provienen de cultivos de *Saccharomyces cerevisiae* y *Apergyllusoryzae* como una de las alternativas más afectivas para ayudar a mejorar la productividad en los animales. De la misma forma. Según Keimer *et al.* (2018) los productos de levadura pueden ser parte de una estrategia alimentaria alternativa para reducir el impacto negativo del destete sobre el desarrollo intestinal, sin embargo, hay muchos productos de levadura descritos para alimentación porcina por esta razón las levaduras hidrolizadas están acaparando una mayor atención ya que su aplicación es de especial interés como fuente de proteína funcional en la alimentación de primeras edades.

Otro aspecto de interés es lo manifestado por Méndez *et al.* (2016) referente al costo de alimentación, ya que en las explotaciones porcinas representa aproximadamente el 70% de los valores directos de producción. Molist *et al.* (2014) afirman que los derivados de levaduras pueden mejorar el rendimiento y la salud de los lechones al estimular el sistema inmune y el mantenimiento de un ambiente intestinal beneficioso.

La relevancia de esta investigación permitirá conocer el efecto de la inclusión de levadura hidrolizada de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), para demostrar que es una excelente fuente de proteína de alta calidad, altamente digerible y además contiene enzimas y cofactores que benefician la salud de los cerdos y su rendimiento; principalmente en aquellos utilizados por los pequeños y medianos productores con repercusión en el aspecto económico y así mismo permitirá un menor uso de productos farmacológicos que presenten efectos secundarios a largo plazo a los animales y al ambiente.



## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de los cerdos sobre el comportamiento productivo durante las etapas de cría y recría.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la efectividad de la administración de levadura hidrolizada de cerveza en el alimento, sobre los indicadores de productivos y sanitarios.

Relacionar los parámetros productivos con los indicadores sanitarios en los distintos tratamientos bajo estudio.

Estimar el efecto de la levadura hidrolizada de cerveza, sobre el costo/beneficio entre los tratamientos bajo estudio.

## **1.4. HIPÓTESIS**

La levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) contribuye a la mejora del comportamiento productivo y sanitario de los cerdos en crecimiento.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. SALUD INTESTINAL**

Cranwell (1995) citado por Prieto *et al.* (2017) expresa que el tracto gastrointestinal del lechón durante la vida fetal comienza su desarrollo pasando por tres fases: Un periodo de proliferación, crecimiento y morfogénesis, después la diferenciación de las células epiteliales y, por último, la maduración funcional.

Gómez *et al.* (2008) afirman que el tracto digestivo puede considerarse como un tubo que transcurre desde la boca hasta el ano, revestido de una membrana mucosa, cuyas funciones son las de digestión y absorción de los alimentos, barrera protectora contra gérmenes, así como la posterior eliminación de los desechos sólidos. Así mismo el intestino delgado es el lugar donde se produce mayoritariamente la absorción de los nutrientes, proceso que se ve favorecido por la presencia de las denominadas vellosidades intestinales que hacen que la superficie de absorción de nutrientes aumente notablemente.

Pluske *et al.* (2018) también manifiestan que debidos a los cambios profundos en la estructura y función de Tracto gastrointestinal (TGI) asociados a la transición posterior al destete, la salud intestinal en los lechones es obviamente de gran interés para la producción porcina, la inclusión de compuestos antimicrobianos, en las dietas y (o) en el agua, incluidos los antibióticos, matan microbios o inhiben su crecimiento, y ayudan a los lechones durante este periodo de cambio, reduciendo los impactos del control de crecimiento posterior al destete.

### **2.2. FISIOLÓGÍA GASTROINTESTINAL DEL LECHÓN**

Peralta (2018) menciona que el sistema digestivo del cerdo es apropiado para raciones completas en base a concentrados con los que generalmente se alimentan, todo el tracto digestivo es relativamente sencillo en cuanto a los órganos que están involucrados, los cuales están conectados a través de un tubo musculo-membranoso que va de la boca al ano. Fowler (1980) citado por Caballero, (2018) añade que el lechón en las primeras semanas de vida está preparado fisiológicamente para utilizar la leche de la madre como fuente primaria de nutrientes, y no está preparado para digerir dietas no lácteas

basadas en carbohidratos, proteínas y grasas complejas: A nivel funcional y estructural, en el intestino delgado se observa una reducción en la actividad específica de la enzima lactasa, a partir de la cuarta semana de vida.

Lamana (2010) citado por Bermúdez y Godoy (2016) refirieron acerca de las funciones de las distintas partes del intestino se pueden resumir de la siguiente forma: el intestino delgado es fundamentalmente un órgano de absorción, por aquí se absorben el 90% de los hidratos de carbono y el 85% de los aminoácidos, así como la mayor parte de las grasas simples. En el intestino grueso se absorben el agua, los electrolitos y vitaminas, con una producción de ácidos grasos volátiles y ciertas vitaminas. En el ciego, bien desarrollado en los cerdos adultos, hay una degradación microbiana del material fibroso y la producción de ácidos grasos volátiles.

### **2.3. EL DESTETE EN LOS LECHONES**

Según Monzón (2018) el destete es un periodo muy complejo, durante el cual el lechón tiene que hacer frente a varias situaciones adversa como la separación de su madre, estar juntos con lechones de otras camadas en un ambiente totalmente nuevo para ellos y, lo que es más crítico, el cambio de alimento líquido (leche materna) a alimento seco no tan digestible ni nutritivo como la leche materna.

Cabrera *et al.* (2010) citado por Rodríguez y Gallego (2016) manifiestan que el destete es un desafío para el lechón y representa un periodo crítico durante su vida, ya que no dispone de un mecanismo eficaz para su termorregulación, debido al escaso espesor de su tejido adiposo subcutáneo, la delgadez de su piel y la escasez de pelos; este hecho, junto con la limitada ingesta de alimento en los primeros días post-destete con relación a sus necesidades basales, provoca un déficit energético que debe corregirse mediante una adecuada formulación del alimento balanceado y aplicación de prácticas de manejo.

Mota *et al.* (2014) menciona que la finalidad principal de acortar los días de lactancia en los lechones es para aprovechar mayormente la cerda, puesto que, al disminuir los días de lactancia, las cerdas tienen un mayor número de partos

por año y, por lo tanto, mayor número de lechones, además de que tienen menor desgaste fisiológico de las cerdas.

## **2.4. TIPOS DE DESTETE**

Los tipos de destete se pueden clasificar de acuerdo al tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el destete o por el número de lechones que se separan de la cerda al momento del destete de acuerdo al tiempo los tipos son:

### **2.4.1. DESTETE ULTRA PRECOZ**

Este tipo de destete se da con lechones de menos de 21 días que se encuentran en peso vivo de entre 4 y 5 kg; con este sistema se consigue cierta economía de espacio, ya que hay reducción del tiempo de ocupación de la paridera, pero el lechón presenta más problemas post destete y la cerda una baja fecundidad post destete ya que el útero aún no ha involucionado. Por estas razones es muy poco utilizado (Sánchez, 2004 citado por Rodríguez y Gallego, 2016).

### **2.4.2. DESTETE PRECOZ**

El destete precoz (alrededor de 21 días de edad) es la práctica más rentable; sin embargo, es preferible considerar el peso de los lechones a esta edad que debe ser de alrededor de 5 a 6 Kg para este tipo de destete; para practicar el destete temprano es necesario que el productor disponga de condiciones ambientales y de alimentación adecuadas según manifiesta (Musfeldt, 2001 citado por Sangeado, 2003).

### **2.4.3. DESTETE FUNCIONAL**

Se desteta a los lechones con una edad de 42 días y un peso vivo de 8 a 12 kg, por lo que el lechón presenta una fácil adaptación a los alimentos sólidos, presentando unos lechones muy bien acabados; era el sistema más utilizado en producciones porcinas intensivas hasta hace algunos años, hoy se utiliza en pocas explotaciones (Sánchez, 2004 citado por Rodríguez y Gallego, 2016).

### **2.4.4. DESTETE TRADICIONAL**

Se desteta a los 56 o 60 días de vida del lechón con 25 a 30 kilogramos de peso vivo. Con este sistema se obtiene un bajo número de lechones por cerda por año, ya que se obtiene sólo 1,84 partos por año, además, con la lactación tan prolongada, se disminuyen las reservas energéticas de la cerda dejándola en

una muy baja condición corporal lo que produce un celo post-destete tardío y una baja tasa de ovulación, por tanto, una baja prolificidad. No se utiliza en explotaciones porcinas intensivas convencionales, sólo en algunos sistemas alternativos ecológicos y en las explotaciones más tradicionales de cerdos criollos (Sánchez, 2004 citado por Rodríguez y Gallego, 2016).

## **2.5. PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN GANADO PORCINO**

Pié (2016) expresa que el objetivo principal en producción porcina es maximizar el crecimiento de los animales y que éste sea lo más eficiente posible. Esto se puede conseguir con el uso de sustancias promotoras de crecimiento que, añadidas en el pienso, modifican los procesos digestivos y metabólicos para conseguir un aumento de la eficiencia de utilización de los alimentos y mejoras significativas en la ganancia de peso.

Para Gamarra (2017) los antibióticos promotores de crecimiento (APC) son unos de los aditivos más utilizados en la alimentación animal en estudios de la Federación Europea para la Salud Animal, en 1999 estos animales de granja de la Unión Europea consumieron un total de 4.700 toneladas de antibióticos, cifra que representó en ese entonces el 35% del total de antibióticos utilizados, de estos antibióticos, 786 toneladas (un 6% del total) fueron usados como aditivos promotores del crecimiento, sin embargo, la cantidad de antibióticos promotores de crecimiento disminuyó más de un 50% desde 1997, año en el que se consumió un total de 1.600 toneladas equivalente un 15%.

González (2018) manifiesta que los beneficios de los APC se basan en provocar cambios en los procesos digestivos y metabólicos de los animales, gracias a los cuales se incrementa la eficiencia y el uso de los alimentos y se produce la siguiente ganancia de peso, actúan sobre la eliminación de nitrógeno, el rendimiento de las reacciones de fosforilación celular y la síntesis proteica, además, introducen cambios en el aparato digestivo, concretamente actuando sobre la composición de la flora intestinal.

## 2.6. ALTERNATIVAS A LOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO

La literatura reporta las alternativas de APC, donde el Comité de uso drogas en la alimentación animal (1999) indicado por la AACCP (2007) resalta: que, de forma general, pueden considerarse dos alternativas al uso de APC: la implantación de nuevas estrategias de manejo y la utilización de otras sustancias que tengan efectos similares a los de los APC sobre los niveles productivos de los animales. Vega (2017) menciona que, a lo largo de los años, se fueron llevando a cabo importantes restricciones sobre el uso de antibióticos como promotores del crecimiento animal, este hecho ha provocado que en los últimos años se investigue activamente sobre posibles alternativas a dichos antibióticos que contribuyan a mejorar el rendimiento de los animales, principalmente las cabañas avícolas y porcinas.

## 2.7. PROBIÓTICOS

El Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (2007) informa que, en la actualidad, el empleo de aditivos probióticos en la nutrición animal en cuanto a su uso y efectividad constituye una necesidad que incentiva la búsqueda de productos más integrales que permitan una marcada acción sobre diferentes especies de animales.

Guarner *et al.* (2011) añaden que los probióticos son microbios vivos que pueden agregarse a la fórmula de diferentes tipos de productos, incluyendo alimentos, medicamentos y suplementos dietéticos, por lo tanto, las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las usadas frecuentemente como probióticos, pero la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *Escherichia coli* y *Bacillus* también son utilizadas como probióticos.

Borbolla y Cols (2014) citado por Velasco (2014) manifiesta que en la actualidad se cuenta con moléculas que modifican la tasa metabólica del animal, la actividad enzimática, el equilibrio bacteriano, la activación del sistema inmune, el flujo de nutrientes, etc., estos compuestos son llamados aditivos nutricionales.

Así mismo Yegani (2010) citado por Barros (2018) define a los probióticos como uno de los suplementos alimenticio conformado de microorganismo con vida,

que mediante su administración en animales representa beneficios para la salud del huésped, mejorando el equilibrio microbiano de la flora benéfica intestinal frente a los microorganismos patógenos.

## **2.8. CARACTERÍSTICAS QUE DEBE TENER UN MICROORGANISMO PARA SER CONSIDERADO PROBIÓTICO IDEAL**

Para García (2017) no cualquier microorganismo es apto para ser un probiótico manifiesta de debe cumplir algunos aspectos de los cuales se mencionan los siguientes:

Poseer tolerancia a las condiciones ambientales del tracto gastrointestinal.

Tener seguridad biológica y capacidad de colonizar el intestino y adherirse a la mucosa intestinal.

Capacidad de generar sustancias antimicrobianas.

Ausencia de resistencia transmisible a antibióticos

## **2.9. USO DE PROBIÓTICOS Y ADITIVOS EN ANIMALES**

Giraldo *et al.* (2015) hacen referencia a los numerosos estudios que se han realizado en lechones alimentándolos con diferentes cepas de bacterias con el fin de evaluar su efecto probiótico, ya sea suministrada en el alimento, en el agua o directamente al animal vía oral. Zavala (2014) manifiesta que la inclusión de los aditivos o probióticos en la formulación de alimentos es beneficiosa por varios aspectos y se destacan los siguientes:

Complementan las necesidades nutricionales para mejorar la producción animal.

Afectan favorablemente las características de los ingredientes de la dieta.

Previenen o reducen el efecto dañino causado por la excreción de los animales mejorando el medio ambiente.

Crean condiciones favorables en el intestino delgado bajo el control o modulación de la población bacteriana mejorando la digestión de los alimentos.

## 2.10. ENZIMAS DIGESTIVAS

Fredmeyer (2008) citado por Chingercela (2014) propone que las enzimas digestivas son proteínas complejas que participan en la digestión y que producen cambios químicos en otras sustancias, hay tres clases de enzimas digestivas: enzimas proteolíticas, necesarias para digerir las proteínas; lipasas, necesarias para digerir las grasas; y amilasas, necesarias para digerir los carbohidratos.

Sumano y Ocampo (2006) citado por Chingercela (2014) manifiestan que estas enzimas son importantes para la salud digestiva ya que producen los siguientes efectos:

Rompen las paredes celulares de los ingredientes de la dieta, con lo que se liberan fácilmente los nutrimentos que no estaban disponibles.

Suplementan enzimas para animales jóvenes que aún tienen baja la producción de las mismas.

Favorecen la digestión de nutrimentos de baja calidad, principalmente carbohidratos de cereales.

Mejoran la digestibilidad de las proteínas, aumentando la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

Composición química y valor nutritivo de Levadura de cerveza deshidratada (*Saccharomyces cerevisiae*)

## 2.11. LEVADURA DE CERVEZA

Según Comabella (2003) las levaduras son células eucarióticas que poseen una organización interna compleja además una de las definiciones más aceptada es: “aquellos hongos, basidiomicetos o ascomicetos cuyo estado vegetativo es unicelular”, que se multiplican por gemación o fisión, que pueden producir o no esporas durante su etapa sexual y que no han sido clasificados como otro tipo de hongos. Chingercela (2014) también define a la levadura de cerveza, como un fermento que procede de la descomposición del gluten contenido en la cebada; y está constituido por un hongo, conocido con el nombre de *Saccharomyces cerevisiae*.



Lehle *et al.* (2006) citado por Corbacho (2008) añade que este organismo es de muy fácil cultivo y mantenimiento en el laboratorio, ya que las técnicas de biología celular, molecular y genética están ampliamente desarrolladas para trabajar con estas cepas de levaduras; otras características, como su pared celular, de aproximadamente 200 nm de espesor, que está formada básicamente por manoproteínas (40%), glucanos (50 - 60%) y quitina (1 - 2%, sólo en cicatrices de gemación) la hacen un sistema idóneo para la purificación y estudio de las estructuras de los N-oligosacáridos, así como el efecto de mutaciones o alteraciones en sus rutas biosintéticas.

Chingercela (2014) manifiesta que las levaduras contienen vitaminas de complejo B que incluye a las vitaminas B1, B2, B6, niacina y ácido fólico, biotina–pantotenato; sus funciones son las de participar en reacciones enzimáticas como coenzimas (B1, B6, niacina, biotina, ácido fólico y pantotenato); en la síntesis de ácidos nucleicos (biotina y ácido fólico) y como activadores de funciones de la respiración celular (B2 y niacina).

## **2.12. EFECTOS BENÉFICOS DE LAS LEVADURAS SOBRE LOS ANIMALES**

Dawson (1994) citado por Castro y Rodríguez (2005) proponen que la alimentación con levaduras beneficia al hospedero en varios aspectos de los cuales se mencionan los siguientes: Son capaces de actuar como probióticos o prebióticos (manano-oligosacáridos), Ayudan a promover el crecimiento.

Mejoran la eficiencia alimentaria, mejoran la absorción de los nutrientes gracias al control de la diferenciación y proliferación de las células epiteliales del intestino, eliminan y controlan a los microorganismos intestinales que producen enfermedades subclínicas o clínicas estimulan la inmunidad no específica y específica en el intestino.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo se lo realizó en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación Hato Porcino de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, ubicado en el sitio El Limón del Cantón Bolívar, dentro de las siguientes coordenadas: Latitud 0° 49' 10" sur; Longitud 80° 10' 40" oeste; Altitud 15m.s.n.m.

### 3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las características climáticas en el sitio El Limón, de la parroquia Calceta ubicada en el cantón Bolívar de la Provincia de Manabí son:

Cuadro 3.1. Condiciones climáticas

VARIABLE	VALOR
Precipitación media anual	996,7 mm
Temperatura media anual	25,8 ° C
Humedad relativa anual	82,1 %
Heliofanía	1109,80 horas/sol
Evaporación media anual	1353,4 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL (2019)

### 3.3. DURACIÓN

El presente trabajo tuvo una duración de 12 semanas a nivel de campo y seguidamente cuatro semanas de análisis estadísticos y discusión de resultados.

### 3.4. FACTORES EN ESTUDIO

Levadura de cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*)

Sexo (machos y hembras)

### 3.5. TRATAMIENTOS

Los tratamientos con los que se evaluó el efecto de la levadura hidrolizada de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como promotor de crecimiento en cerdos durante las etapas: cría y recria corresponde a la siguiente distribución:

**Cuadro 3.2.** Distribución de tratamientos por dosis de levadura de cerveza

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	Sin adición de levadura de cerveza
T1	10 mL, $1 \times 10^8$ UFC/ml de adición de levadura de cerveza
T2	20 mL, $1 \times 10^8$ UFC/ml de adición de levadura de cerveza

### 3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se organizó la investigación en un Diseño completamente en bloques al azar con arreglo factorial, con 12 repeticiones (semanas).

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \beta_j + (T\beta)_{ij} + \delta_k + \epsilon_{ijk} \quad [3.1]$$

Dónde:

$Y_{ijk}$ : Representa la observación correspondiente al nivel (i) del factor A y al nivel (j) del factor B.

$\mu$ : Efecto constante denominado media global.

$T_i$ : Efecto producido por el nivel i-ésimo del factor A  $i=1, 2 \text{ y } 3$

$\beta_j$ : Efecto producido por el nivel j-ésimo del factor B  $j= 1 \text{ y } 2$

$\tau\beta_{ij}$ : Efecto producido por la interacción entre AxB

$\delta_k$ : Efecto de las semanas  $k=1 \dots 12$

$\epsilon_{ijk}$  = Error aleatorio con media cero y varianza común

**Cuadro 3.3.** Esquema de ADEVA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	215
Factor A (Tratamientos)	2
Factor B (machos y hembras)	1
Interacción de los factores A x B	2
Error Experimental	199

### **3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL**

En esta investigación se tiene previsto trabajar con un total de 18 animales (9 machos y 9 hembras) correspondientes al factor B donde cada uno es una unidad experimental por tratamiento, el factor A la levadura de cerveza. Siendo los animales mestizos (Landrace x Pietran), con un peso promedio al inicio de  $9,73 \pm 0,19$ .

### **3.8. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES**

Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*)

Sexo de los lechones

#### **3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES**

##### **3.8.2.1. VARIABLES PRODUCTIVAS**

Consumo de alimento (kg)

Ganancia de peso (kg)

Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de carne)

Peso final (kg)

##### **3.8.2.2. VARIABLES DE SALUD**

Mortalidad (%)

Presencia de diarrea (%)

Conteo de glóbulos rojos (%)

Conteo de glóbulos blancos (%)

Hematocrito (%)

Hemoglobina (g/dL)

##### **3.8.2.3. VARIABLE ECONÓMICA**

Análisis de Costo - beneficio (\$)

### **3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

La variabilidad de las variables bajo estudio se analizó por medio de un análisis de varianza, con el empleo del software estadístico (Statistix 8.0). En las variables que resultaron significativas, se realizó comparaciones de medias utilizando la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Previamente se comprobarán los supuestos de normalidad de los errores (Shapiro-Wills) y homogeneidad de la varianza (Prueba de Bartlett).

### **3.10. PROCEDIMIENTO**

#### **3.10.1. MANEJO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES**

El manejo se realizó en dos grupos homogéneos constituidos, por hembras y machos, cada uno tuvo tres replicas con tres cerdos a los que se les aplicaron los tratamientos en estudio, en un total de dieciocho unidades experimentales en ambos grupos.

#### **3.10.2. DESINFECCIÓN DE LOS CORRALES**

Se realizó la limpieza de los respectivos corrales, con una solución de cloro y detergente se procederá a lavar con abundante agua: pasillos, piso, paredes, bebederos y comederos de cada una de las jaulas. Continuando con el proceso de desinfección se realizó una dilución de amonio cuaternario a una dosis de 1ml por cada litro de agua y se aplicó a todas las estructuras.

#### **3.10.3. ORGANIZACIÓN DE CORRALES**

Se revisó el estado de chupones bebederos, se ubicaron cortinas alrededor de los corrales para evitar las corrientes de aire, además se colocaron rótulos de identificación en cada jaula para tener un buen control de los tratamientos y las réplicas.

#### **3.10.4. RECEPCIÓN DE LOS LECHONES**

Se transportaron los 18 lechones desde el área de maternidad al área de ceba, donde se procedió a pesar en una balanza, a cada uno de los lechones y se los ubicó en sus respectivas jaulas y luego se distribuyeron los tratamientos.

#### **3.10.5. PREPARACIÓN DEL ALIMENTO**

El balanceado que se utilizó para la alimentación de los cerdos se preparó en las instalaciones de procesamiento de alimentos balanceados de la ESPAM MFL.

**Cuadro 3.4.** Formulación del balanceado para los cerdos.

Materia Prima e Insumos	Peso de insumos expresado en libras	
	Inicial	Crecimiento
Maíz	57,89	62,99
Pasta de soya	35,69	23,54
Afrecho de trigo	0,90	4,52
Polvillo de arroz	0,90	4,52
Sal-yodada	0,18	0,18
Melaza	0,18	0,27
aceite rojo	0,54	0,72
Vitaminas	0,99	0,79
Carbonato de calcio	1,12	1,13
Fosfato M. Ca	1,35	1,08
Ciro-mazina	0,04	0,04
Bicarbonato	0,22	0,22
<b>Total, en libras del balanceado</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

### 3.10.6. SUMINISTRO DE ALIMENTO

Los cerdos se destetaron a los 28 días de su nacimiento y se comenzó a suministrar alimento de la siguiente manera:

**Cuadro 3.5.** Distribución de alimento en los animales durante 12 semanas (Kg de alimento por animal/Semana)

Semanas	Ración alimento
Primera	2,0 kg
Segunda	2,5 kg
Tercera	3,0 kg
Cuarta	3,5 kg
Quinta	5,0 kg
Sexta	7,0 kg
Séptima	7,5 kg
Octava	8,0 kg
Novena	9,0 kg
Decima	9,5 kg
Decima primera	12,5 kg
Decima segunda	15,5 kg

### 3.10.7. SUMINISTRO DE PROBIÓTICOS

La levadura de cerveza hidrolizada se preparó en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación del Laboratorio de Biología Molecular de la carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Se procedió a refrescar la cepa E 54 que es un *Bacillus subtilis* en cuñas de agar nutriente. Se preparó el crudo enzimático (melaza solución madre, fosfato dibásico de sodio). Se inoculó la cepa (previamente crecida) en el crudo, con incubación por 10 a 15 horas a 40°C luego se procedió a centrifugar a 150 rpm.

Posteriormente se realizó el hidrolizado sobre la base de un L (900 ml H<sub>2</sub>O, 2% de levadura de cerveza, sal, melaza). El crudo enzimático con la cepa se inoculó en el hidrolizado, en una zaranda de 60 a 90 rpm a una temperatura de 40 a 50 °C por 10 horas, con elevación de la temperatura a 71 grados centígrados 10 minutos antes de finalizar. El prebiótico se suministró en el alimento en la ración de la mañana. Desde el día 32 hasta la etapa final de la investigación, en dos tipos diferentes de dosis, el tratamiento 0; como grupo testigo con 0 ml, la primera dosis tratamiento 1, con 10 ml prebiótico/animal y el tratamiento 2 con 20 ml prebiótico/animal.

### **3.11. OBTENCIÓN DE LAS VARIABLES**

#### **3.11.1. CONSUMO DE ALIMENTO**

Se pesó el alimento todos los días en horas de la mañana antes del suministro en los comederos, y después de 24 horas se pesó el alimento rechazado y se registró los datos respectivos.

#### **3.11.2. GANANCIA DE PESO SEMANAL**

Se pesaron los cerdos con una balanza digital y en una jaula en la cual se ubicó el cerdo, y se procedió a pesarlos. Tanto los cerdos del grupo tratamiento como los del grupo control, al inicio de la investigación, cada semana y al final de la investigación.

#### **3.11.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Se evaluó para establecer la relación entre los kilos de alimento consumido y los kilos de aumento de peso de los animales en este tiempo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg carne producida}} \quad [3.3]$$

#### **3.11.4. PESO FINAL**

Se pesaron los cerdos en una balanza digital al finalizar la crianza, para relacionarlo con el indicador ganancia de peso semanal.

### 3.11.5. MORTALIDAD

Conteo total de cerdos muertos en el transcurso de la ceba utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\# \text{ cerdos muertos}}{\# \text{ cerdos ingresados}} \quad [3.4]$$

### 3.11.6. ANIMALES CON PRESENCIA DE DIARREA

Se determinó el porcentaje de animales con diarrea teniendo en cuenta el número de animales sanos y el número de animales afectados en caso de que los haya.

### 3.11.7. CONTEO DE GLÓBULOS ROJOS

Para la medida del número de células, ya sea eritrocitos, leucocitos o plaquetas, la mayoría de estos auto analizadores de hematología suele realizarse simultáneamente con el tamaño de las células y para ello se aprovechan las variaciones que se presentan en el campo electromagnético en el cual se suspenden las células u objeto del estudio. Desde el punto de vista tecnológico, la mayoría de los recuentos electrónicos de eritrocitos, así como el recuento total de leucocitos y de plaquetas se hace utilizando la impedancia eléctrica.

### 3.11.8. CONTEO DE GLÓBULOS BLANCOS

El recuento total de leucocitos se hace similar al recuento de eritrocitos en la mayoría de los autos analizadores de hematología, mediante la tecnología de impedancia eléctrica.

### 3.11.9. HEMATOCRITO

A diferencia del hematocrito convencional o manual, que es una medida directa e independiente, el hematocrito electrónico se obtiene mediante un cálculo matemático que relaciona el recuento de eritrocitos y el volumen corpuscular medio determinados por el auto analizador de hematología, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Hematocrito} = \text{Recuento Eritrocito} \times \text{volumen corpúsculo medio} \div 10 \quad [3.5]$$



### **3.11.10. HEMOGLOBINA**

Para poder determinar la hemoglobina por método manual normalmente se requiere una pipeta de Sahli también es esencial una solución de Drabkin y el espectrómetro que permita medir los cambios de color que se presentan tras la reacción bioquímica.

### **3.11.11. COSTO/BENEFICIO**

Se calculó entre el total de los ingresos dividido para los egresos al final de la investigación.

$$\text{Costo} - \text{Beneficio} = \frac{\text{total de ingresos}}{\text{total de egresos}} \quad [3.6]$$

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. EFECTIVIDAD DE LA LEVADURA DE CERVEZA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y SANITARIOS

#### 3.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS CERDOS

En el cuadro 4.1, se muestran los valores del consumo de alimento de los cerdos durante 12 semanas según la dosis de levadura aplicada a los cerdos dentro de cada tratamiento, una vez realizado el análisis a los resultados obtenidos se pudo encontrar diferencia altamente significativa ( $p < 0,01$ ), mostrando que el T2 con dosis de levadura a 20 mL hubo un mayor consumo a diferencia de las otras dosis, donde el los animales que estaban en el grupo testigo sin adición de levadura de cerveza presento los valores de consumo más bajos (anexo 1).

**Cuadro 4.1.** Promedios y error estándar del consumo de alimento a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas

Dosis de levadura	Promedio del consumo en kg/cerdos
20	6,77 <sup>a</sup> ± 0,058
10	6,73 <sup>a</sup> ± 0,058
0	6,57 <sup>b</sup> ± 0,058
<b>P-valor</b>	p < 0,0001
<b>C.V</b>	3,58

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

C.V: Coeficiente de variación

A diferencia de los resultados propuestos por Kornegay *et al.* (1995), que en el consumo de alimento no hubo diferencia entre los tres tratamientos. Observaron que la adición de levadura *S. cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete no causa ninguna diferencia en el consumo de alimento. Por otro lado, Veum y Bowman (1973) observaron que al adicionar levadura en la dieta estimula el consumo de alimento, sin embargo, las diferencias no fueron significativas. Según Jost y Jakob (2001), el consumo decrece en cerdos alimentados con dietas que contienen levadura. Una posible causa podría ser la palatabilidad de la levadura o efectos gastrointestinales en el cerdo.

### 3.1.2. GANANCIA DE PESO DE LOS CERDOS

En el cuadro 4.2, se pueden observar los índices de pesos ganados de los cerdos durante 12 semanas de acuerdo a la dosis de levadura suministrada en cada tratamiento durante el tiempo que duro la investigación mostrando que los animales que mayor peso ganaron fueron los del (T2) con dosis de levadura a 20 mL con 3,05 kg, luego los del (T1) con dosis de levadura a 10 mL con 2,88 kg y por último los cerdos del (T0) o grupo testigo con 2,80 kg, y una vez realizado el análisis respectivo se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos (Anexo 2).

**Cuadro 4.2.** Promedios y error estándar de la Ganancia de peso de los cerdos a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas

Dosis de levadura	Promedio de la ganancia de peso en kg de los cerdos
20	3,05 <sup>a</sup> ± 0,15
10	2,89 <sup>b</sup> ± 0,15
0	2,79 <sup>b</sup> ± 0,15
<b>P-valor</b>	$p < 0,0006$
<b>C.V</b>	13,47

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

C.V: Coeficiente de variación

Mathew *et al.* (1994) mencionan que la adición de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta tiende a mejorar la ganancia de peso; en comparación con dietas sin levadura. Por su parte, Heugten y Dorton (2001) reportaron efectos significativos en ganancia diaria de peso al usar dietas que contenían levadura *S. cerevisiae* y zinc, en dietas para cerdos de destete.

Tisalema (2014) reporto que con la adición de *Saccharomyces cerevisiae* al alimento de los cerdos obtuvo una ganancia de peso en el T3 de 29,62 kg en el T2 obtuvo pesos de 29,00 kg en los cerdos dentro del grupo T1 presentó pesos de 21,87 kg y por último los que están dentro del grupo testigo T0 obtuvo peso de 27,00 kg, en la ganancia manifestada no se encontró diferencia significativa ( $p > 0,05$ ).

### 4.1.3. EFECTO DE LA INTERACCIÓN DOSIS X SEXO EN LA VARIABLE PESO FINAL A LAS 12 SEMANAS

En el cuadro 4.3 se muestran los valores de la media de los pesos de los cerdos según la interacción dosis x sexo, en los cuales al realizar el análisis se encontró

diferencia altamente significativa ( $p < 0,01$ ), entre los pesos según la interacción ya mencionada, se observa que las dosis de levadura a 20 mL (T2) con cerdos hembras y machos difieren a los cerdos que se les suministro 10 mL (T1) mostrando mejores valores a diferencia de las demás dosis y el testigo o (T0) fue el que presento los pesos más bajos (Anexo 3).

**Cuadro 4.3.** Promedios y error estándar de la interacción dosis de levadura por sexo en el peso a las 12 semanas

Dosis de levadura	Sexo	Promedio del peso de los cerdos en kg
20	Machos	29,17 <sup>a</sup> ± 0,45
20	Hembras	29,08 <sup>a</sup> ± 0,45
1	Hembras	28,20 <sup>b</sup> ± 0,45
0	Hembras	27,40 <sup>c</sup> ± 0,45
10	Machos	27,23 <sup>c</sup> ± 0,45
0	Machos	26,72 <sup>d</sup> ± 0,45
<b>P-valor</b>		$p < 0,0001$
<b>C.V</b>		2,40

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

C.V: Coeficiente de variación

Rosas (2008) realizó una investigación en la que presento valores similares a esta investigación, utilizó cerdos hembras y machos a los que se les suministro levadura de cerveza *saccharomyces cerevisiae* presentaron unos pesos (T1) 30,53 kg los cerdos pertenecientes al (T2) obtuvieron un peso de 32,31 kg mientras en el (T3) alcanzaron un peso de 32,32 kg y por último en el (T4) ganaron un peso 31,35 kg que ninguno del tratamiento obtuvo ganancias significativas. De acuerdo a los resultados de Mejía (2017) en los pesos finales de los tratamientos, no hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos en diferencia al peso final alcanzado el cual fue de (T1) 92,20 kg, (T2) 85,92 kg y (T3) 83,72 kg estos pesos difieren de los expuestos en esta investigación ya que son pesos hasta la etapa final.

#### 4.1.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CERDOS

En el cuadro 4.4, se muestran los promedios de la conversión alimenticia según la dosis de levadura suministrada a los grupos de cerdos obteniendo los siguientes resultados, en el grupo testigo o (T0) hubo una conversión alimenticia de  $2,39 \text{ kg} \pm 0,01$ , con la dosis de levadura a 10 mL o (T1) con  $2,38 \pm 0,01$  y por último en la dosis de levadura a 20 mL o (T2) se manifestó una conversión de  $2,27 \pm 0,01$ , según estos datos la mejor conversión alimenticia fue la de los cerdos del grupo con una dosis de 20 mL mientras que el testigo o (T0) fue el que tuvo una conversión menos adecuada, y al realizar los análisis se encontró

significancia estadística según las dosis de levadura administradas en cada tratamiento (Anexo 4).

**Cuadro 4.4.** Promedios y error estándar de la conversión alimenticia de los cerdos a distintas dosis de levadura de cerveza durante 12 semanas

Dosis de levadura	Promedios de la conversión alimenticia en kg
20	2,27 <sup>b</sup> ± 0,01
10	2,38 <sup>a</sup> ± 0,01
0	2,39 <sup>a</sup> ± 0,01
<b>P-valor</b>	p<0,0203
<b>C.V</b>	2,95

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

C.V: Coeficiente de variación

Los resultados obtenidos por Mérida (2001) muestran que la adición de levadura *S. cerevisiae*, no tuvo efectos sobre la conversión alimenticia. En estudios anteriores tampoco se ha encontrado diferencias en el índice de conversión alimenticia al usar la levadura *S. cerevisiae* (Kornegay *et al.*, 1995; Veum and Bowman 1973 y Jost y Jakob 2001). Tisalema (2014) explica que en su investigación obtuvo una conversión en el T0 de 2,77 en el T2 un valor de 2,66 en el T1, 2,60 y en el T3 una conversión de 2,55 también manifiesta que no encontró diferencias significativas entre estos resultados por tratamientos. En otra investigación realizada por Aceijas (2017) el primer grupo de cerdos obtuvo una conversión de entre 3,03 a 3,08 el segundo grupo obtuvo valores de entre 2,30 a 2,52 y el último grupo manifestó una conversión de entre 2,13 a 2,38.

## 4.2. ÍNDICE DE DIARREA EN LOS CERDOS Y MORTALIDAD

Al final del experimento se evaluó el índice de animales muertos para establecer un porcentaje final. Conteo total de cerdos muertos en el transcurso de la investigación mediante la aplicación de la fórmula 3.4.

En el cuadro 4.5, se puede visualizar los resultados obtenidos con referencia al índice de mortalidad presentado por tratamiento durante el período de investigación, lo cual indica que en el (T0) grupo testigo no existieron cerdos con diarrea o muertos, mientras que en el (T1) con 10 mL de levadura de cerveza y (T2) con 20 mL de levadura de cerveza, se observó un animal por tratamiento con diarrea y un porcentaje del 0% de animales muertos, lo que representa un adecuado manejo, control y cuidado de los animales empleados en la investigación.

**Cuadro 4.5.** Incidencia de diarrea y mortalidad según las diferentes dosis de levadura de cerveza

Dosis	Número de animales con diarrea	% Mortalidad
20	1	0
10	1	0
0	0	0

En la investigación realizada por Ayala *et al.* (2008) mencionan que no hubo mortalidad por diarreas en grupos donde se administró el probiótico, debido a un equilibrio de microflora gastrointestinal, mayor superioridad en el sistema inmunológico y mejor control de los microorganismos perjudiciales.

Según con Silveira (2013) la levadura produce sustancias antibacterianas que ayudan a combatir organismos patógenos causante de enfermedades gastrointestinales. Con relación a los resultados obtenidos y lo expuesto por los autores cabe recalcar que los resultados de la investigación concuerdan con lo mencionado en otras investigaciones relacionada con la incursión de prebióticos en la dieta de los cerdos. Padilla (2007) expresa que los cerdos que se alimentan con levadura de cerveza como aditivo al inicio de levante, el sistema digestivo se adapta mejor a consumir materia seca sin presentar alteraciones fisiológicas digestivas ya que el cerdo es un animal omnívoro con un excelente estomago capaz de digerir gran variedad de alimento y por esto es clasificado como un gran omnívoro.

Estudios realizados por Kiarie *et al.* (2011) demostraron que, en diferentes productos de fermentación de levaduras como alternativa en la dieta para lechones, presentan diferentes respuestas. En lechones recién destetados (21 días de edad) que recibieron levadura podrían tener mayor crecimiento, índice de inmunidad y salud intestinal.

Según los resultados obtenidos por Padilla (2007) los cerdos que se alimentan con levadura de cerveza como aditivo al inicio de levante, el sistema digestivo se adapta mejor a consumir materia seca sin presentar alteraciones fisiológicas digestivas ya que el cerdo es un animal omnívoro con un excelente estomago capaz de digerir gran variedad de alimento y por esto es clasifica como un gran omnívoro.

### 4.3. VARIABLES HEMATOLÓGICAS EN LAS DISTINTAS DOSIS DE LEVADURA DE CERVEZA

Aplicados los tratamientos, los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de esta investigación fueron: los exámenes se realizaron en los laboratorios de Portoviejo desarrollado por la Dra. Diana Gallardo.

El cuadro 4.6 permite observar los análisis de laboratorios aplicados a los cerdos inmersos en la investigación de los cuales se mantiene dentro del rango referencial para cada una de las variables hematológicas analizadas en los animales, más específicamente se puede apreciar que en la serie roja (eritrocitos, hemoglobina y hematocrito) los valores están dentro de los rangos normales de hematológicos de igual manera la serie blanca (eosinófilos, linfocitos y monocitos) por lo que se puede asumir que representa una buena capacidad de inmunidad específica.

**Cuadro 4.6.** Hemograma realizado a los cerdos en el día 30 según las diferentes dosis de levadura

Variables	Dosis de levadura de cerveza			Rango referencial
	0 mL	10 mL	20 mL	
	<b>Valores</b>			
Basófilos (%)	1,5458	2,1458	0,0667	0,0-15,0
Eosinófilos (%)	3,275	2,365	18,842	0-15,0
Eritrocitos (ul)	7,2925	6,8508	7,3142	5,0-8,0
Hb (d/l)	11,633	10,742	11,367	9,0-14,0
Hematocrito (%)	37,367	34,318	36,542	32,0-50,0
Leucocitos (ul)	26,6	23,381	23,202	7,0-21,0
Linfocitos (%)	49,033	50,692	57,268	35-75
Monocitos (%)	8,8667	5,4	4,15	2,0-10,0

Chávez *et al* (2019), explican en su investigación que el uso de probiótico en los lechones destetados promueve una función beneficiosa en los individuos ya que estos contribuyen a disminución de la proliferación de bacterias que puedan afectar la salud de los cerdos debido a que ayudan a mejorar la respuesta de inmunidad porque son capaces de producir inmunoglobulinas además de que contribuyen para mejorar la digestibilidad de los diferentes nutrientes por son capaces de producir enzimas exógenas.

En el cuadro 4.7 se presenta el hemograma realizado a los cerdos a los 85 días, así como el rango máximo y mínimo de cada parámetro. Los valores hemáticos obtenidos para cerdos establecen valores normales similares a los reportados en la literatura.

**Cuadro 4.7.** Hemograma realizado a los cerdos en el día 85 días según las diferentes dosis de levadura

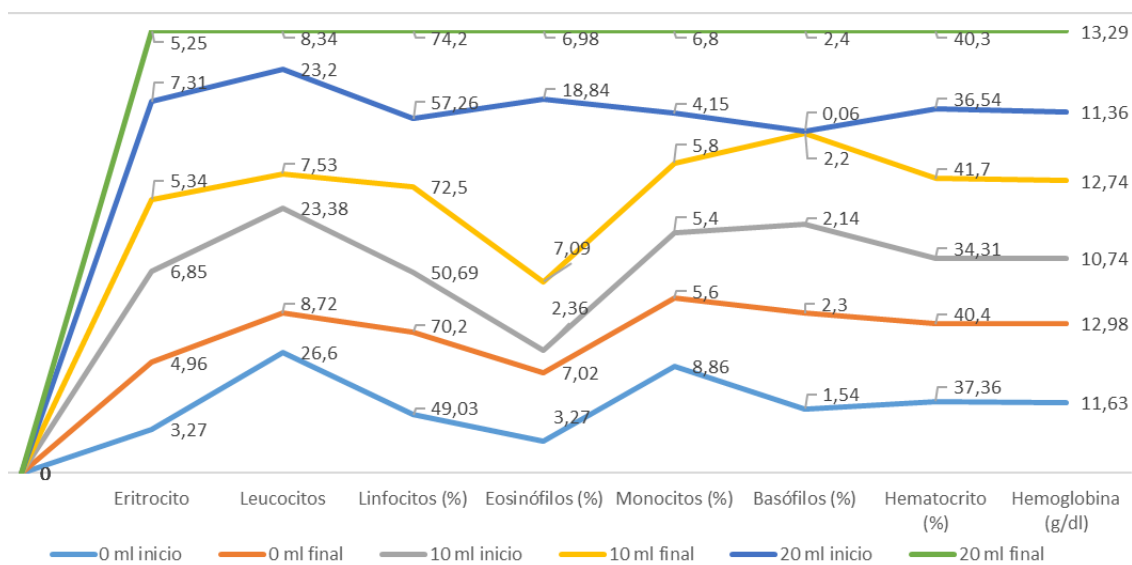
Variables	Dosis de levadura de cerveza			Rangos
	0 mL	10 mL	20 mL	
	<b>Valores</b>			
Eritrocito (*106/mm <sup>3</sup> )	4,96	5,34	5,25	2,84-8,45
Leucocitos(*103/mm <sup>3</sup> )	8,72	7,53	8,34	2,55-20
Linfocitos (%)	70,2	72,5	74,2	35-95
Neutrófilos (%)	18,05	18,60	19,1	0-48
Eosinófilos (%)	7,02	7,09	6,98	1-27
Monocitos (%)	5,6	5,8	6,8	0-16
Basófilos (%)	2,3	2,2	2,4	0-4
Hematocrito (%)	40,4	41,7	40,3	24-45
Hemoglobina (g/dl)	12,98	12,74	13,29	9,04-16,54

Los resultados obtenidos se asemejan a los expuestos por Gutiérrez y Corredor (2017) quienes reportaron hematocrito 34,8; hemoglobina 11,6 g/dL; volumen corpuscular medio 160,2 fl; concentración de hemoglobina corpuscular media 33,2 g/dL; eritrocitos 2,2 10<sup>6</sup> µL; leucocitos 25,1 10<sup>3</sup> µL; valores relativos absolutos de linfocitos 44,1%; heterófilos 43%; monocitos 3,5%; eosinófilos 3,1%, y basófilos 0,1%. Los resultados se encuentran en los rangos normales, al igual que el aumento en los linfocitos lo que evidencia una mayor capacidad inmunológica (Alaya *et al.*, 2008).

#### **4.4. COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DEL INICIO Y FINAL SEGÚN LAS DIFERENTES DOSIS DE LEVADURA DE CERVEZA**

En el gráfico 4,1 se muestra la comparación del valor de los parámetros hematológicos de los cerdos en el inicio y el final de la investigación, se puede observar que con respecto a la dosis de 20 mL de levadura de cerveza mostró un bajo porcentaje de Eosinófilos al final de 6,98% con respecto al inicio de 18,84%. Mientras que con dosis de levadura de cerveza a 10 mL también se observó un descenso con respecto al porcentaje de Leucocitos de 23,38 a 7,53 % y con respecto al grupo testigo sin adición de levadura de cerveza también se presentó un descenso en el porcentaje de Monocitos que paso de 8,86 a 5,6 %.





**Gráfico 4.1.** Comparación de valores de los parámetros hematológicos de los cerdos al inicio y final según las diferentes dosis de levadura de cerveza

A pesar de observar esta disminución en los parámetros hematológicos mencionados anteriormente, estos se mantienen dentro del rango promedio establecido para esta especie animal, lo que puede inferir el efecto inmunológico de la levadura hidrolizada de cerveza, tal como lo ha corroborado Vera *et al.* (2018), quienes encontraron que los valores sanguíneos en la serie roja (Eritrocito, Hemoglobina y Hematocrito) no observo efecto en los valores en cada tratamiento, pero si encontró un aumento en los valores de la serie blanca (Eosinófilos, Linfocitos y Monocitos) mostrando que los cerdos mantienen una buena salud inmunológica.

#### 4.5. COSTO DE LOS TRATAMIENTOS BAJO ESTUDIO

El cuadro 4.8, permite analizar los costos e ingresos en los que se incurrió para la aplicación de los dosis de levadura aplicadas a los cerdos en la investigación para determinar el costo-beneficio esto nos permite mencionar que los tratamientos tuvieron resultados que varían entre las dosis pudiendo observar que la dosis con 20 mL de levadura de cerveza obtiene la mejor ganancia monetaria, el análisis costo beneficio se lo realizo con la finalidad de determinar el beneficio económico de la aplicación de cada dosis de levadura en los animales estudiados de los cuales se obtuvo los resultados expresados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.8.** Análisis Beneficio-Costo

Concepto	Dosis de levadura de cerveza		
	0 mL	10 mL	20 mL
<b>Condición</b>			
N° cerdos por tratamiento	6	6	6
Costo de animales	\$360	\$360	\$360
Costo de alimento kg	\$0,80	\$0,80	\$0,80
<b>Egresos</b>			
Total, de alimento por costo	\$385,76	\$396,24	\$400,00
Costo de probiótico	\$0,00	\$9,44	\$18,88
Sanidad	\$21,12	\$21,12	\$21,12
Mano de obra	\$50,00	\$50,00	\$50,00
Alquiler del galpón	\$50,00	\$50,00	\$50,00
Materiales de aseo	\$18,00	\$18,00	\$18,00
Equipos	\$10,00	\$10,00	\$10,00
<b>Total, de egresos</b>	<b>\$534,88</b>	<b>\$554,80</b>	<b>\$568,00</b>
<b>Total, de egresos/cerdo</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>
<b>Condición</b>			
Peso promedio de los cerdos (kg)	43,35	44,36	46,38
Precio por c/kg	\$2,50	\$2,,50	\$2,50
<b>Ingresos</b>			
Total, de kilos producidos/cerdo	35,70	36,10	37,40
<b>Total, de ingresos</b>	<b>\$652,75</b>	<b>\$665,50</b>	<b>\$695,75</b>
<b>BENEFICIO/COSTO por kilo (USD)</b>	<b>\$1,22</b>	<b>\$1,20</b>	<b>\$1,22</b>

Castro y Rodríguez (2005) enuncian que el rubro de alimentación del porcino es el más alto que llega a ser entre un 65 a 80% de todos los egresos, es por tal razón que se debe buscar una dieta que contengan todos los nutrientes esenciales para los cerdos y de esta manera se pueda abaratar costos de producción.

Pérez (2010) citado por Cajamarca (2015) señala que los costos por kilogramo de ganancia de peso representan el 70 % de los valores de producción, debiendo buscarse una elevada conversión alimenticia y bajo costo de los alimentos. Campabadal (2009) enuncia que el gasto que representa la alimentación dentro de la producción porcina es de 80 a 85% del rubro.

Para Campabadal (2009) el costo de kilogramo para la ganancia de peso fue de 1,70 dólares en la fase de crecimiento y engorde, estos datos no son muy alejados con los obtenidos que fueron de 1,58 dólares siendo la más rentable.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

En la presente investigación el efecto de la aplicación de distintas dosis de levadura hidrolizada de cerveza, de acuerdo a las variables de los cerdos, se observó una mejora en la productividad por mayor cantidad de levadura hidrolizada suministrada siendo la dosis de 20 mL de levadura la más adecuada. Se destaca el efecto de interacción entre la dosis y sexo para la variable peso (semana 12).

La utilización de la levadura de cerveza como promotor de crecimiento en los cerdos se mantuvieron los parámetros normales constituyentes de la sangre (eritrocito, leucocitos, linfocitos, neutrófilos, eosinófilos, monocitos, basófilos) de los cerdos de 85 días, ya que estos valores se encuentran en los rangos normales.

En el efecto de levadura hidrolizada de cerveza, sobre la relación costo – beneficio en los tratamientos bajo estudio, se determinó que la adición de 0 mL y de 20 mL tuvo una mayor ganancia, lo que pudo ser comprobado a lo largo de esta investigación.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Aplicar mecanismos y estrategias de crianzas de cerdos de manera responsable y adecuada para las partes involucradas en el proceso de la producción de cerdos, para de esta forma optimizar los resultados obtenidos de esta práctica.

Fomentar la aplicación de nuevos productos para la crianza, producción y reproducción en los cerdos de manera que los efectos producidos en los animales no afecten su calidad vida ni de los consumidores.

Realizar los ensayos con diferentes dosis y concentraciones para medir respuestas en variables productivas y hematológicas en diferentes especies de interés zootécnico.

## BIBLIOGRAFÍA

- AACP. Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos. 2007. Alimentación porcina: antibióticos promotores del crecimiento. (En línea). Formato PDF. Consultado, 29 de nov. 2019. Disponible en [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/13-alimentacion\\_porcina\\_antibioticos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/13-alimentacion_porcina_antibioticos.pdf)
- Aceijas, W. 2017. Uso de *Saccharomyces cerevisiae* en el alimento de cerdos en acabado. (En línea). Consultado, 29 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3460/L02A3T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ayala, L., Bocourt, R., Martínez, M., Castro, M y Hernández L. 2008. Respuesta Productiva, Hematológica y Morfométrica de un probiótico comercial en cerdos jóvenes. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. Vol. 42. p 182
- Barros, M. 2018. Uso de probióticos en los pollos Broiler con diferente porcentaje de inclusión. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>
- Bermúdez, J y Godoy, T. 2016. Evaluación de *Lactobacillus plantarum* en la alimentación de cerdos para producción. (En línea). Consultado el 24 de noviembre del 2019. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/585/1/TMV102.1.pdf>
- Botto, J. 2004. Evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete. (En línea). Consultado, 29 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2018/1/CPA-2004T012.pdf>
- Caballero, D. 2018. Efecto de la inclusión de la harina de galleta dulce rica en glutamina y ácido glutámico en dieta de lechones post destete sobre el comportamiento productivo y rentabilidad económica. (En línea). Consultado, 24 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4109/1/DIEGO.CABALLERO\\_EFECTO.INCLUSION.HARINA.GALLETA\\_DATOS.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4109/1/DIEGO.CABALLERO_EFECTO.INCLUSION.HARINA.GALLETA_DATOS.pdf)
- Cajamarca, W. 2015. Utilización de tres niveles de *Saccharomyces cerevisiae* como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7545/1/UPS-CT004478.pdf>
- Campabadal, C. 2009. Alimentación de cerdos de mercado. (En línea). Consultado, 24 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>

- Castro, A; Santana, J; Santana, L. 2011. Efecto de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la fase de crecimiento y acabado. (En línea). Consultado, 24 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://186.46.160.229/handle/123456789/145>
- Castro, M y Rodríguez, F. 2005. Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en [www.redalyc.org/pdf/4499/449945018004.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/4499/449945018004.pdf).
- Chávez, E y Othón, S. 2019. Uso de ingredientes funcionales en lechones destetados: antioxidantes, péptidos bio-activos, prebióticos y probióticos. (En línea), consultado, 29 de nov. 2019. Disponible en <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/ghnytn-t43949.htm>
- Chicaiza, L. 2015. Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio Alpamala de Acurio del cantón Pujilí. (En línea.). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2812/1/T-UTC-00336.pdf>.
- Chingercela, A. 2014. Evaluación de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*saccharomyces cerevisiae*) deshidratada y encapsulada, aditivos y vitamina C, en etapa de crecimiento y engorde en cuyes (*Cavia porcellus*). Tumbaco, Pichincha. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2503/1/T-UCE-0004-55.pdf>.
- Comabella, Y. 2003. Habana. Efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* desintegrada y tres fracciones en una línea celular y como aditivo alimentario en el cultivo de Artemia. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://www.oceandocs.org/handle/1834/5666>
- Corbacho, I. 2008. Identificación y análisis funcional de genes de *Saccharomyces cerevisiae* implicados en la fosforilación de N-oligosacáridos. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://biblioteca.unex.es/tesis/9788477238744.pdf>.
- Gamarra, R. 2017. Comparación de índices productivos y análisis económico al suplementar en la ración de pollos con ácidos orgánicos y halquinol. (En línea). Formato PDF. Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3129/L02-G35-T.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- García, M. 2017. Bebidas fermentadas y probiótico: cervezas prebióticas. (En línea). Formato PDF. Consultado, 29 de nov. 2019. Disponible en <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MARTA%20GARCIA%20PALANCAR.pdf>

- García, M; López, Y; Carcassés, A. 2012. Empleo de probióticos en los animales. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/45-Empleo\\_probioticos.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/45-Empleo_probioticos.pdf)
- Giraldo, J, Narváez, W, Díaz, E. 2015. Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v14n1/v14n1a09.pdf>.
- Gómez, A; Vergara, D; Argote, F. 2008. Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. (En línea). Formato PDF. Consultado, 24 de nov. 2019. Disponible en <http://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/download/681/310>
- González, K. 2018. Uso de promotores del crecimiento en cerdos. (En línea) Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <https://laporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo/promotores-del-crecimiento-en-cerdos/>.
- Guarner, F; Aamir, G; Garisch, J; Eliakim, R; Gangl, A; Thomson, A; Krabshuis, J; Lemair, T. 2011. Probióticos y Prebióticos. Guía Práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y Prebióticos. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-spanish-2011.pdf>.
- Gutiérrez, L y Corredor, J. 2017. Parámetros sanguíneos y respuesta inmune en pollos de engorde alimentados con probióticos. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v11n2a07.pdf>
- Heugten, E y Dorton, K. 2001. Effect of live yeast supplementation on weaning pig performance. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/85/11/3099/4779206?redirectedFrom=fulltext>
- ICIDCA. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. 2007. Beneficios de las levaduras vivas en la obtención de productos con actividad probiótica. (En línea). Consultado, 16 de julio. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223120666005.pdf>
- Jost, M y Jakob, L. 2001. Yeast products as feed additives in weaning piglets. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en [https://www.agrarforschungschweiz.ch/archiv\\_11en.php?id\\_artikel=160](https://www.agrarforschungschweiz.ch/archiv_11en.php?id_artikel=160)
- Keimer, B; Hildebrand, B; Crespo, R. 2018. Levadura hidrolizada herramienta de uso en lechones destetados. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <https://nutricionanimal.info/levadura-hidrolizada-herramienta-de-uso-en-lechones-destetados/>

- Kiarie. E; Bhandari, M; Scott, D; Krause. O; Nyachoti, C. 2011. Growth performance and gastrointestinal microbial ecology responses of piglets receiving *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products after an oral challenge with *Escherichia coli*. *Journal of Animal Science*, 89, 1062-1078
- Kornegay, T., Rhein, W., Lindemann, M. y Wood, C. 1995. Performance and nutrient digestibility in weanling pigs as influenced by yeast culture additions to starter diets containing dried whey or one of two fibers sources. *Journal of Animal Science* (73), 1381-1386
- Mathew, A., Chattin, S., Robins, C. y D., G. 1994. Effects of a directfed Yeast Culture on enteric microbial populations, fermentation acids, and performance of weaning pigs. *Journal of Animal Science*(76), 2138-2145
- Mejía, W. 2017. Fermentación en estado sólido de *Saccharum officinarum* con follaje de *Moringa oleifera* para alimentación porcina. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3535/>
- Méndez, J; Rodríguez, L; Mandujano, J; Reyes, C. Banda, H. 2016. Yuke: alimento alternativo para cerdos a base de yuca: determinando su rentabilidad y viabilidad económica. *Revista global de negocios*. (En línea). Formato PDF. Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <https://docplayer.es/26290715-Yuke-alimento-alternativo-para-cerdos-a-base-de-yuca-determinando-su-rentabilidad-y-viabilidad-economica.html>
- Mérida, J. 2001. Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas de cerdos de destete. (En línea). Formato PDF. Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/d799/f0774824c92659a584c2a7aa7c5d4f25ff74.pdf>
- Molist, F; Eerden, E; Parmentier, H; Vuorenmaa, J. 2014. Effects of inclusion of hydrolyzed yeast on the immune response and performance of piglets after weaning. (En línea). Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <https://research.wur.nl/en/publications/effects-of-inclusion-of-hydrolyzed-yeast-on-the-immune-response-a>
- Monzón, F. 2018. Nutrición y salud intestinal de lechones destetados. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <http://www.actualidadporcina.com/articulos/nutricion-y-salud-intestinal-de-lechones-destetados.html>
- Mota, D; Roldán, P; Pérez, E; Martínez, R; Hernández, E; Trujillo, M. 2014. Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922014000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922014000200005)



- Padilla, M. 2007. Manual de Porcicultura. Szan José, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería Programa Nacional de Cerdos. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/MANUAL%20DE%20PORCICULTURA.pdf>
- Peralta, J. 2018. Prueba de comportamiento en lechones alimentados con ración balanceada y suplementado con suero de leche bovina. (En línea). Formato PDF. Consultado el 24 de noviembre del 2019. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45288/JOSE%20YAIR%20PERALTA%20FRANCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pié, J. 2016. Promotores de crecimiento en ganado porcino. (En línea). Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <https://www.veterinariadigital.com/articulos/promotores-de-crecimiento-en-ganado-porcino/>
- Pluske, J; O'Dea, M; Abraham, S. 2018. Salud intestinal y Resistencia antimicrobiana. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <https://nutricionanimal.info/salud-intestinal-y-resistencia-antimicrobiana/>
- Prieto, M; Amanto, F; Fernández, M. 2017. Impacto del uso de levadura viva, pared de levadura y combinación de ambas en cerdas, sobre la calidad y producción de calostro y la performance productiva del lechón. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1462/PRIETO,%20MARIANA%20LOURDES.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, D y Gallego, F. 2016. Consideraciones sobre el destete en lechones. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/637>
- Rodríguez, I. 2016. Levadura seca de cerveceria (*Saccharomyces cerevisiae* L.) como promotor de crecimiento en la dieta de cerdos destetados. (En línea). Consultado, 29 de nov. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8163/T20877%20RODRIGUEZ%20GODINA,%20IRIS%20JAZMIN%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Rosas, E. 2008. Comportamiento productivo de cerdos en la etapa de engorda-finalización suplementados con levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae*. (En línea) consultado, 29 de noviembre. 2019 Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6063/T16866%20ROSAS%20AR%20C3%89VALO%20C%20EDUARDO%20NABOR%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Sangeado, A. 2003. El Lechón y su Destete. (En línea). Consultado, 23 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6152/T13894%20SANGEA DO%20CANO,%20ABSALON%20%20%20MONOG.pdf?sequence=1>
- Silvera, M. 2013. Alimentos funcionales en lechones: probióticos y prebióticos. (En línea). Consultado, 16 de jul. 2019. Disponible en <http://www.actualidadporcina.com/articulos/alimentos-funcionales-lechones-pro-prebioticos.html>
- Tisalema, I. 2014. Utilización de *saccharomyces cerevisiae* y enzimas digestivas (0,04; 0,06 y 0,08 %) en cerdos en la etapa de crecimiento y engorde y su influencia en la ganancia de peso en la provincia de Bolívar. Guaranda; Ecuador: Universidad Estatal De Bolivar
- Vega, R. 2017. Uso de antibióticos y coadyuvantes del crecimiento animal y su repercusión en el ser humano. (En línea). Consultado, 16 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RAMON%20VEGA%20RAMIREZ.pdf>
- Velasco, J. 2014. Integridad intestinal y su importancia en la producción porcina (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Disponible en <https://www.porcicultura.com/destacado/Integridad-intestinal-y-su-importancia-en-la-produccion-porcina>
- Vera, R; Vega, E; Sánchez, L. 2018. Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete. (En línea). Formato PDF. Consultado, 29 de nov. 2019. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v40n3/2224-4700-rsa-40-03-e01.pdf>
- Veum, T y Bowman, G. 1973. *Saccharomyces cerevisiae* yeast culture in diets for mechanically-fed neonatal piglets and early growing selffed pigs. *Journal of Animal Science*, 37, 67-71
- Zavala, L. 2014. Adición de Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) para el control de amoníaco en cama de pollos. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1902/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-35.pdf>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Consumo de alimento

### HOMOGENEIDAD DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.08	2	0.9613
Cochran's Q	0.3405		
Largest Var / Smallest Var	1.0622		

### ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:02:07

#### Analysis of Variance Table for consumo

Source	DF	SS	MS	F	P
semana	11	3332.51	302.955	5223.3	
dosis	2	1.66	0.830	14.41	0.0000
sexo	1	0.01	0.012	0.21	0.6506
dosis*sexo	2	0.06	0.028	0.49	0.6117
Error	199	11.46	0.058		
Total	215	3345.70			

Grand Mean 6.6963      CV 3.58

### COMPARACIONES DE MEDIAS

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:03:52

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of consumo for dosis

dosis	Mean	Homogeneous Groups
20	6.7792	A
10	6.7347	A
0	6.5750	B

## Anexo 2. Ganancia de peso

### HOMOGENEIDAD DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GP

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	2.02	2	0.3637
Cochran's Q	0.3788		
Largest Var / Smallest Var	1.3907		

### ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GP

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:06:19

#### Analysis of Variance Table for gp

Source	DF	SS	MS	F	P
semana	11	36.3094	3.30086	21.4	
dosis	2	2.3858	1.19292	7.74	0.0006
sexo	1	0.0150	0.01500	0.10	0.7554
dosis*sexo	2	0.0658	0.03292	0.21	0.8078
Error	199	30.6622	0.15408		
Total	215	69.4383			

Grand Mean 2.9139      CV 13.47

### COMPARACIONES DE MEDIAS PARA EL FACTOR LEVADURA

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:08:01

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of gps for dosis

dosis	Mean	Homogeneous Groups
20	3.0528	A
10	2.8903	B
0	2.7986	B

### Anexo 3. Interacción dosis de levadura por sexo

#### HOMOGENEIDAD DE VARIANZA PARA LA VARIABLE

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.31	2	0.8584
Cochran's Q	0.3553		
Largest Var / Smallest Var	1.1407		

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PFS

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:12:53

#### Analysis of Variance Table for pfs

Source	DF	SS	MS	F	P
semana	11	21279.9	1934.54	4299.1	
dosis	2	160.4	80.21	177.82	0.0000
sexo	1	14.9	14.88	32.99	0.0000
dosis*sexo	2	10.7	5.36	11.89	0.0000
Error	199	89.8	0.45		
Total	215	21555.8			

Grand Mean 27.972      CV 2.40

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:14:49

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of pfs for dosis

dosis	Mean	Homogeneous Groups
20	29.131	A
10	27.719	B
0	27.065	C

Alpha 0.05      Standard Error for Comparison 0.1119  
Critical Q Value 3.314      Critical Value for Comparison 0.2623  
Error term used: Error, 199 DF  
All 3 means are significantly different from one another.

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of pfs for sexo

sexo	Mean	Homogeneous Groups
1	28.234	A
2	27.709	B

Alpha 0.05      Standard Error for Comparison 0.0914  
Critical Q Value 2.772      Critical Value for Comparison 0.1791  
Error term used: Error, 199 DF  
All 2 means are significantly different from one another.

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of pfs for dosis\*sexo

dosis	sexo	Mean	Homogeneous Groups
20	2	29.172	A
20	1	29.089	A
10	1	28.206	B
0	1	27.408	C
10	2	27.233	C
0	2	26.722	D

## Anexo 4. Conversión alimenticia

### HOMOGENEIDAD DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN EN LA SEMANA 12

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	1.05	2	0.5930
Cochran's Q	0.4988		
Largest Var / Smallest Var	2.6241		

### ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN DE ALIMENTO EN LA SEMANA 12

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:44:28

#### Analysis of Variance Table for CONVER

Source	DF	SS	MS	F	P
DOSIS	2	0.05293	0.02647	5.49	0.0203
SEXO	1	0.00161	0.00161	0.33	0.5746
DOSIS*SEXO	2	0.00444	0.00222	0.46	0.6415
Error	12	0.05787	0.00482		
Total	17	0.11685			

Grand Mean 2.3517      CV 2.95

### COMPARACIONES DE MEDIA

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:45:54

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of CONVER for DOSIS

DOSIS	Mean	Homogeneous Groups
0	2.3917	A
10	2.3883	A
20	2.2750	B

## Anexo 5. Peso final

### HOMOGENEIDAD DE LA VARIANZA PARA EL PESO FINAL

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	1.38	2	0.5004
Cochran's Q	0.5504		
Largest Var / Smallest Var	2.7897		

### ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO FINAL DE LOS CERDOS

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:39:51

#### Analysis of Variance Table for PF

Source	DF	SS	MS	F	P
DOSIS	2	28.6033	14.3017	55.12	0.0000
SEXO	1	0.0200	0.0200	0.08	0.7860
DOSIS*SEXO	2	0.9633	0.4817	1.86	0.1984
Error	12	3.1133	0.2594		
Total	17	32.7000			

Grand Mean 44.700      CV 1.14

### COMPARACIONES DE PROMEDIOS PARA EL FACTOR DE ESTUDIO DOSIS DE LLEVADURA DE CERVEZA

Statistix 8.0  
30/11/2019, 9:40:45

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of PF for DOSIS

DOSIS	Mean	Homogeneous Groups
20	46.383	A
10	44.367	B
0	43.350	C



## Anexo 6. Estadística descriptiva

### Descriptive Statistics for dosis = 0

	<b>consumo</b>	<b>gps</b>	<b>pfs</b>
N	72	72	72
Mean	6.5750	2.7986	27.065
SD	3.8857	0.5740	9.6882
SE Mean	0.4579	0.0676	1.1418
C.V.	59.098	20.509	35.796
Minimum	1.6000	1.6000	11.400
Maximum	15.100	3.7000	44.200

### Descriptive Statistics for dosis = 10

	<b>consumo</b>	<b>gps</b>	<b>pfs</b>
N	72	72	72
Mean	6.7347	2.8903	27.719
SD	3.9953	0.5072	10.021
SE Mean	0.4708	0.0598	1.1810
C.V.	59.324	17.548	36.151
Minimum	1.6000	1.5000	11.500
Maximum	15.300	3.7000	44.800

### Descriptive Statistics for dosis = 20

	<b>consumo</b>	<b>gps</b>	<b>pfs</b>
N	72	72	72
Mean	6.7792	3.0528	29.131
SD	4.0048	0.5981	10.347
SE Mean	0.4720	0.0705	1.2194
C.V.	59.075	19.592	35.520
Minimum	1.6000	2.0000	12.000
Maximum	15.200	5.3000	46.900

Statistix 8.0

30/11/2019, 8:58:38

### Descriptive Statistics for sexo = 1

	<b>consumo</b>	<b>gps</b>	<b>pfs</b>
N	108	108	108
Mean	6.6889	2.9222	28.234
SD	3.9481	0.5684	9.9181
SE Mean	0.3799	0.0547	0.9544
C.V.	59.024	19.450	35.128
Minimum	1.6000	1.6000	11.500
Maximum	15.200	5.3000	46.500

### Descriptive Statistics for sexo = 2

	<b>consumo</b>	<b>gps</b>	<b>pfs</b>
N	108	108	108
Mean	6.7037	2.9056	27.709
SD	3.9599	0.5708	10.146
SE Mean	0.3810	0.0549	0.9763
C.V.	59.070	19.644	36.617

Minimum	1.6000	1.5000	11.400
Maximum	15.300	4.1000	46.900

**Descriptive Statistics for DOSIS = 0**

	<b>CONVER</b>	<b>PF</b>	<b>PIN</b>
N	6	6	6
Mean	2.3917	43.350	9.7000
SD	0.0799	0.6716	0.8967
SE Mean	0.0326	0.2742	0.3661
C.V.	3.3388	1.5492	9.2439
Minimum	2.2400	42.400	8.5000
Maximum	2.4600	44.200	10.900

**Descriptive Statistics for DOSIS = 10**

	<b>CONVER</b>	<b>PF</b>	<b>PIN</b>
N	6	6	6
Mean	2.3883	44.367	9.7500
SD	0.0631	0.4546	0.8044
SE Mean	0.0257	0.1856	0.3284
C.V.	2.6404	1.0247	8.2499
Minimum	2.3000	43.700	8.7000
Maximum	2.4500	44.800	10.700

**Descriptive Statistics for DOSIS = 20**

	<b>CONVER</b>	<b>PF</b>	<b>PIN</b>
N	6	6	6
Mean	2.2750	46.383	9.7500
SD	0.0493	0.4021	0.8264
SE Mean	0.0201	0.1641	0.3374
C.V.	2.1668	0.8669	8.4763
Minimum	2.2100	45.800	8.8000
Maximum	2.3300	46.900	10.700

Statistix 8.0

30/11/2019, 9:27:44

**Descriptive Statistics for SEXO = 1**

	<b>CONVER</b>	<b>PF</b>	<b>PIN</b>
N	9	9	9
Mean	2.3422	44.733	9.6667
SD	0.0861	1.1565	0.8789
SE Mean	0.0287	0.3855	0.2930
C.V.	3.6775	2.5853	9.0923
Minimum	2.2200	43.300	8.5000
Maximum	2.4600	46.500	10.900

**Descriptive Statistics for SEXO = 2**

	<b>CONVER</b>	<b>PF</b>	<b>PIN</b>
N	9	9	9
Mean	2.3611	44.667	9.8000
SD	0.0836	1.6576	0.7433
SE Mean	0.0279	0.5525	0.2478
C.V.	3.5400	3.7110	7.5847
Minimum	2.2100	42.400	8.7000
Maximum	2.4500	46.900	10.700

## Anexo 7. Hemograma realizado a los cerdos

**VitaLab**  
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO

DIRECCIÓN  
Granda Carrión 124 y 800  
Telefax: (06) 2660196  
0993026270 (C) / 099209683  
CALCETA - MANABI - ECUA

lab\_vitalab@nort

1 / 1

Orden: 90626 Calceta  
Paciente: CERDO 1009  
Solicita:  
Fecha: lunes, 19 de septiembre de 2016 (16:57)

Edad: 2 MESES  
Sexo: (No se conoce)  
Historia: 37057

Resultados		Valores de referencia**	
<b>Hematología</b>			
<b>BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA</b>			
Glóbulos Blancos (WBC)	11,800	/mm3	
% Linfocitos	73.0	%	
% Eosinófilos	3.0	%	
% Monocitos	0	%	
% Basófilos	0	%	
% Neutrófilos	24.0	%	
Linfocitos	8,614	/mm3	
Eosinófilos	354	/mm3	
Monocitos	0	/mm3	
Basófilos	0	/mm3	
Neutrófilos	2,832	/mm3	
-----			
Hemoglobina	12.9	g/dL	
Glóbulos Rojos (RBC)	7,570,000	/mm3	
Hematocrito	39.9	%	
VCM	52.7	fl	
HCM	17.0	pg	
CHCM	32.3	g/dl	
Amplitud de distribución eritrocitaria(RDW)	15.7	%	
-----			
Plaquetas / Trombocitos	35,000	/mm3	150,000-450,000
Volumen medio de plaquetas(MPV)	8.0	fL	7.0-11.0
-----			
Características Celulares	Normocromia Normocitosis		

**Muestra remitida a laboratorio. La calidad del resultado depende de la forma de obtención y transporte de la muestra**

Atentamente,

PT 20/sep/2016 08:58

Lcda. Patricia Toaquiza de Velásquez  
**LABORATORISTA**

Dr. Angel Toaquiza Y.  
Bioquímico Farmacéutico

Lic. Patricia Toaquiza Y.  
Laboratorista

**Anexo 8. Levadura hidrolizada de cerveza****Anexo 9. Levadura hidrolizada de cerveza**



**Anexo 10.** Extracción de sangre a los cerdos**Anexo 11.** Limpieza de los corrales

**Anexo 12.** Camas de piso elevado del hato porcino



**Anexo 13.** Cerdos en su respectiva jaula





**Anexo 14.** Alimentación de cerdos**Anexo 15.** Alimentación de cerdos