



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

DIRECCIÓN DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

**INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER
EN ZOOTECNIA MENCIÓN PRODUCCIÓN ANIMAL**

MODALIDAD:

Trabajo de Titulación

TEMA:

INCLUSIÓN DEL PROBIÓTICO HIDROLIZADO *Saccharomyces cerevisiae* Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDAS GESTANTES Y LECHONES EN PRE-DESTETE

AUTORES:

**MVZ.VICENTE BRYAN SOLÍS VÉLIZ
MV.MANUEL OCTAVIO RIVERA CEDEÑO**

TUTOR:

MV. RONALD RENÉ VERA MEJÍA MG.

COTUTOR:

DR. ERNESTO ANTONIO HURTADO

CALCETA, JULIO 2022

DERECHOS DE AUDITORÍA

Vicente Bryan Solís Veliz y Manuel Octavio Rivera Cedeño, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, que se han respetado los derechos de autor de terceros, por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido del mismo, así como ante la reclamación de terceros, conforme a los artículos 4, 5 y 6 de la Ley de Propiedad Intelectual.

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 en el artículo 46 de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



Vicente Bryan Solís Véliz
C.I. 0940542418



Manuel Octavio Rivera Cedeño
C.I. 1313604272

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. Ronald Rene Vera Mejía Mg, certifica haber tutelado el trabajo de titulación “Inclusión del probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae* y su efecto sobre los parámetros productivos en cerdas gestantes y lechones pre-destete”, que ha sido desarrollado por **Vicente Bryan Solís Veliz y Manuel Octavio Rivera Cedeño**, previo la obtención del título de Magíster en Zootecnia mención Producción Animal, de acuerdo al Reglamento de unidad de titulación de los programas de Posgrado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Dr. Ronald Rene Vera Mejía Mg

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación “Inclusión del probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae* y su efecto sobre los parámetros productivos en cerdas gestantes y lechones pre-destete”, desarrollado y sustentado por **Vicente Bryan Solís Véliz y Manuel Octavio Rivera Cedeño**, previa la obtención del título de Magíster en Zootecnia mención Producción Animal, de acuerdo al Reglamento de la unidad de titulación de los programas de Posgrado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

MV. Carlos A. Rivera Legtón, Mg.

MIEMBRO

MV. Derlys H. Mendieta Chica, Mg.

MIEMBRO

Dr. Jorge I. Macías Andrade, PhD.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios principalmente por darme salud, vida y sabiduría para llegar hasta esta meta la cual me sirve para crecer como persona y profesional; para un desarrollo del día a día y consiguiendo mejores logros y resultados.

A mis padres, familiares y pareja que siempre estuvieron y están en los momentos que más se necesitan, ayudando constantemente a cumplir las metas y los sueños impartidos.

Vicente B Solís Véliz

Manuel O Rivera Cedeño

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a Dios, a nuestros padres, familiares y seres queridos que nos ayudaron a trazar estos caminos de sabiduría y prosperidad.

A nuestros docentes que nos ayudaron en el día a día para conseguir este logro.

Al Dr. Ernesto Hurtado y Dr. Juan Avellaneda que sin ser partícipe fundamental en esta investigación, nos dieron desinteresadamente su ayuda y conocimiento en el trabajo.

Vicente B Solís Véliz

Manuel O Rivera Cedeño

TABLA DE CONTENIDO

DERECHOS DE AUDITORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
TABLA DE CONTENIDO	vii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	21
2.1.1. INICIO DE LA PORCICULTURA EN EL PAÍS	21
2.1.2. DEFINICIÓN SACCHAROMYCES	21
2.1.4. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE PRODUCTOS HIDROLIZADOS.	24
2.1.5. PROBIÓTICOS	24
2.1.6. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS	24
2.1.7. EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE LA MICROBIOTA Y EL TRACTO GASTROINTESTINAL EN CERDOS	25
2.1.8. LEVADURAS	25
2.2.1. MODO DE ACCIÓN DE LAS LEVADURAS EN LOS MONOGÁSTRICOS	26
2.2.2. EFECTOS BENÉFICOS DE LAS LEVADURAS EN LOS ANIMALES	26
2.2.3. USO EN LA ALIMENTACIÓN DE MONOGÁSTRICOS	27
2.2.4. ROL PREVIO AL PARTO Y DURANTE LA LACTACIÓN	27
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	28
3.1 UBICACIÓN	28
3.2. DURACIÓN	28

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.5. TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.6. FACTOR EN ESTUDIO	29
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL	29
3.7.1. ESQUEMA ADEVA	30
3.7.2. UNIDAD EXPERIMENTAL	30
3.7.3 TRATAMIENTOS.	31
3.8 VARIABLES A MEDIR	32
3.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	32
3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE	32
3.8.2.1. VARIABLES PRODUCTIVAS	32
3.8.2.2. VARIABLES DE SALUD	32
3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	33
3.9.7. PROTOCOLO TOMA DE MUESTRA DE SANGRE	35
3.9.8. INDICADORES BIOPRODUCTIVOS.....	36
3.9.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1. INDICADORES DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DURANTE EL NACIMIENTO AL DESTETE	38
4.1.2. INDICADORES DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LAS HEMBRAS DURANTE LA LACTANCIA Y POST-CELO.....	41
4.1.3. INDICADORES DE SALUD DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROBIÓTICO HIDROLIZADO (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) EN HEMBRAS DURANTE LA LACTANCIA.....	45
5.1 CONCLUSIONES	49
5.2 RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición Química	22
Tabla 2: Composición nutritiva de productos hidrolizado	24
Tabla 3: Esquema Adeva	30
Tabla 4: Esquema de la aplicación de los tratamientos y especificación de manejo	31
Tabla 4.1: Indicadores de parámetros zootécnicos durante el nacimiento al destete.	41
Tabla 5: Indicadores de parámetros zootécnicos de las hembras durante la lactancia y post-celos.	44
Tabla 6: Indicadores de salud durante la administración de probiótico hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) en hembras durante la lactancia.	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 :Foto satelital de Granja Narcisita.

28

LISTA DE ANEXOS

Anexo N°1: Medición de Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	58
Anexo N°2: Pesaje del Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	58
Anexo N°3: Distribución del Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	59
Anexo N°4: Asignación por lote del Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).	60
Anexo N°5: . Asignación por lote del Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).	60
Anexo N°6: Suministración a hembras lactantes el Probiótico Hidrolizado (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).	61
Anexo N°7: Pesaje a los lechones al nacimiento	61
Anexo N°8: Toma de muestra de leche.	62
Anexo N°9: Pesaje de los lechones al destete.	63
Anexo N°10: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los nacidos totales.	64
Anexo N°11: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los nacidos vivos.	65
Anexo N°12: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los nacidos muertos.	66
Anexo N°13: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a el porcentaje de nacidos muertos.	67
Anexo N°14: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al peso de lechón al nacimiento.	68
Anexo N°15: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los muertos en el periodo de lactancia	69
Anexo N°16: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba	

de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a el porcentaje de muertos en el periodo de lactancia	70
Anexo N°17: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a días de lactancia	71
Anexo N°18: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los lechones destetados	72
Anexo N°19: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa al peso del destete	73
Anexo N°20: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a la ganancia de peso diario	74
Anexo N°21: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los días de retorno al celo.	75
Anexo N°22: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al nivel de cortisol en leche.	76
Anexo N°23: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de proteína en leche.	77
Anexo N°24: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa al porcentaje de Grasa en leche	78
Anexo N°25: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de Lactosa en leche	79
Anexo N°26: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de Sólidos totales en leche	80

RESUMEN

El presente trabajo consistió en evaluar las bondades de inclusión de probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae* en cerdas lactantes, para medir los parámetros zootécnicos en la Costa Ecuatoriana. Se seleccionaron hembras de raza Pic, entre 1 a 6 partos para suministrarles 3 y 6 gramos del probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae*, con tres grupos de 16 animales cada uno, de los cuales dos grupos con 16 individuos fueron los tratamientos y uno de 16 individuos fue el control. Se aplicó desde los 85 días de gestación y se continuó durante la lactancia hasta el destete, como también se recopiló la información zootécnica. Los resultados fueron tabulados mediante la estadística descriptiva con Diseño de bloque completamente al azar con covarianza y prueba de medias de Test Lsd de Fisher con p valor ($<0,05$). Se evidenció que la dosis entre 3 gr y 6 gr logró un efecto significativo para aquellas que se le suministro la inclusión del probiótico hidrolizado, en la variable nacidos vivos con 13.21 en el T2 - 13.43 en el T3, mientras que los nacidos totales 14.04 en el T2 y 14.56 en el T3, además el T2 7.85kg y el T3 7.95kg reportó significancia en el peso de los lechones al destete, mientras que en los resultados obtenidos del laboratorio se evidenció que la levadura hidrolizada mejoró el porcentaje de grasa en la leche con un de 9.19% que se considera importante para el aporte de energía que necesitan los lechones lactantes.

Palabras clave: granja, grasa, medición, zootecnia, energía.

ABSTRACT

The present work consisted in evaluating the benefits of inclusion of the hydrolyzed probiotic *Saccharomyces cerevisiae* in lactating sows, to measure the zootechnical parameters in the Ecuadorian Coast. Females of the Pic breed, between 1 and 6 births, were selected to supply them with 3 and 6 grams of the hydrolyzed probiotic *Saccharomyces cerevisiae*, with three groups of 16 animals each, of which two groups with 16 individuals were the treatments and one of 16 individuals was treated with the control. It was applied from 85 days of gestation and continued during lactation until weaning, as well as the zootechnical information was collected. The results were tabulated using descriptive statistics with a completely randomized block design with covariance and Fisher's Lsd test means test with p value (<0.05). It was evidenced that the dose between 3 gr and 6 gr achieved a significant effect for those that were supplied with the inclusion of the hydrolyzed probiotic, in the variable live births with 13.21 in T2 - 13.43 in T3, while total births 14.04 in T2 and 14.56 in T3, in addition, T2 7.85kg and T3 7.95kg reported significance in the weight of the piglets at weaning, while the results obtained from the laboratory showed that the hydrolyzed yeast improved the percentage of fat in the milk with a 9.19% that is considered important for the energy supply needed by lactating piglets.

Keywords: farm, fat, measurement, zootechnics, energy.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Dentro de los principales problemas que afectan a la industria porcina se encuentra la elevada mortalidad que se presenta en algunas granjas; el principal componente de dicha mortalidad es representado por las pérdidas durante la lactancia, tanto de tipo infeccioso como las inherentes a la naturaleza de la especie. Los cerdos se caracterizan por un porcentaje de mortalidad neonatal muy elevado en comparación con otras especies, como la bovina, ovina o equina y se constituye en ocasiones hasta el 10 a 15 % de los lechones nacidos totales, y eso, a pesar de emplear las más modernas tecnologías en producción animal (Herradora et al, 2011).

La mortalidad neonatal se refiere básicamente a las muertes que acontecen en la primera semana de vida del lechón, durante la cual se presentan el 90% de las bajas. Las pérdidas asociadas a la mortalidad neonatal pueden representar alrededor del 10% de los costos totales de la explotación (Pérez, 2010).

La mayor parte de la mortalidad ocurre durante los primeros tres días de vida de los lechones y su supervivencia está ligada a factores relacionados directamente con el animal (peso y temperatura al nacimiento), con su camada (tamaño de camada y orden de nacimiento) y con la vitalidad de los lechones al nacimiento (incluye el tiempo que tardan en consumir calostro por primera vez (Villanea, 2018).

Ante estos niveles de mortalidad, se busca el control a través del uso de antibióticos, sin embargo actualmente se han creado controversias acerca del uso de dichos antibióticos en la producción porcina intensiva, debido a que se han considerado como factores de riesgo de transmisión de resistencias microbianas a antibióticos utilizados en medicina humana; como una alternativa al uso de antibióticos, se han utilizado microorganismos vivos que mejoran el equilibrio microbiano intestinal y que aportan beneficios a la salud animal los cuales son denominados probióticas (Herrera et al, 2016).

En la situación actual del país y a nivel mundial, ocasionada por el COVID-19 en el campo agropecuario del sector porcino se vio afectado en la movilización del personal, así mismo las limitantes que se ocasionaron por la falta de movilidad de las personas o a su vez la cuarentena obligatorio lo que impactó en retención de animales por falta de demanda del mercado; ocasionó una baja al precio que estaba en curso y causó pérdidas en granjas lo dejó el precio por debajo de costos de producción.

Por lo mencionado anteriormente surge la siguiente interrogante: ¿La inclusión del probiótico a base de (*Saccharomyces cerevisiae*) en la etapa de gestación, lactación y en sus lechones destetados mejorará los parámetros productivos?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La investigación aporta con una nueva tendencia para mejorar las condiciones sanitarias y de producción de las unidades productivas porcinas, por lo cual se busca cambiar la biota patógena en el tracto gastrointestinal de los animales en gestación y de forma conjunta para estimular el estado inmune de las crías desde el nacimiento hasta el destete (Cedeño et al, 2014).

La alternativa es la utilización de probióticos, inóculos bacterianos o microorganismos de aplicación directa en las cuales se suministran productos como enzimas exógenas en la alimentación animal y los inóculos microbianos con probióticos que son suplementos alimenticios microbianos que afectan benéficamente al hospedante, y que promueve un balance microbiano adecuado al momento de su utilización (Cedeño et al, 2014).

Las necesidades de las producciones porcina en Ecuador van encaminadas a obtener de tener camadas de lechones más homogéneas, las cuales con el uso de probiótico puede beneficiar significativamente a las mismas; ya que el producto en estudio está especializado en un compuesto de cultivo de levadura y paredes celulares resultante de la hidrolización de levaduras, lo cual, influye directamente en la biota intestinal del cerdo que permite el proceso de asimilación los nutrientes.

En diferentes demostraciones en campo el uso del probiótico aporta significativamente al peso del destete; dicho peso diferencial positivo ayuda de manera directa a los pesos de venta o peso de sacrificio en menores días.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1.OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del probiótico hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) en los parámetros productivos de las cerdas lactantes y su descendencia.

1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Valorar el efecto del probiótico durante la lactancia y su repercusión en la camada.

Comprobar el comportamiento productivo de lechones al nacimiento que provienen de cerdas que consumieron probióticos.

Determinar los indicadores productivos de lechones lactantes y al destete que consumieron probióticos.

Valorar el efecto de la inclusión del probiótico hidrolizado en el contenido de energía y proteína de la leche producidas por las cerdas.

Valorar qué efecto tiene el probiótico sobre el sistema inmunológico relacionado con el peso al nacimiento, destete y salud de los lechones

1.4. HIPÓTESIS

La inclusión del probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae* en cerdas durante la etapa de lactancia y sus lechones hasta el destete, estimula el estado de salud y la respuesta productiva de los cerdos.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.1. INICIO DE LA PORCICULTURA EN EL PAÍS

Durante el segundo censo agropecuario realizado en el año 1974 se evidenció que la población de ganado porcino tenía su mayor presencia en la región andina con un 50.1 %, la región litoral mantenía un 47,7%; dejando a la región oriental y galápagos con un 2,5% (Alvarado, 1982).

En dicho censo tuvieron la definición de densidad por número de cabeza de ganado porcino, indiferente de la edad o de su tipo de producción y nos deja con un total de 1140127 en el Ecuador, la sierra con 571304, la costa con 540157, oriente y galápagos con 28666 (Alvarado, 1982).

En dichos tiempos se buscaba la comercialización abundante en pie de ganado porcino y de igual forma la venta para producción de manteca. (Alvarado, 1982).

2.1.2. DEFINICIÓN SACCHAROMYCES

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* está compuesta por pequeñas cantidades de organismos vivos los cuales son ricos en enzimas, vitaminas B, minerales y aminoácidos. También contienen mananos oligosacáridos que evitan la proliferación de patógenos intestinales, promueve el crecimiento de bacterias benéficas e incluso pueden sustituir a los antibióticos en la dieta de los lechones (Figueroa et al, 2009).

La levadura pertenece a un grupo de microorganismos que están asociados a los progresos y obtención de bienestar de la humanidad. El nombre deriva de los vocablos saccharo (azúcar), myces (hongo) y cerevisiae (cerveza) (Suárez et al, 2016)

Es una levadura heterótrofa, que obtiene la energía a partir de la glucosa, que tiene una gran capacidad fermentativa. El producto se deriva de una producción

de alcohol, con un gran aporte como fuente de proteína y vitaminas para la fuente animal (Medina et al, 2014).

Tabla 1. Composición Química de *Saccharomyces cerevisiae* (%)

Polisacáridos	34,1%
Trehalosa	5%
A. Nucleicos y Nucleótidos	10,8%
Fosfolípidos	4,5%
Triglicéridos	2,5%
Esteroles	1%
Ceniza	3,1%
Proteína	395
Materia Seca	18-20%

Fuente: (Suárez et al, 2016).

Estas levaduras normalmente mantienen un porcentaje de nitrógeno que va desde un 7% a 8% lo cual lo beneficia para que tenga una proteína entre 40% a 55%. En dichas levaduras donde mantienen este porcentaje de proteína; del 100% de esta levadura el 80% es de aminoácidos de dicha proteína cruda (Huamán, 2019).

Hablando de los carbohidratos que se encuentran presentes con una participación del 35% y con una pared celular muy determinada en un 54% de este 35%; esto ayuda que tenga un peso molecular bastante alto como la trehalosa con un 33%, glucano con un 27%, glucógeno 12% y manano 21%. (Huamán, 2019). La pared de la levadura está compuesta por polisacáridos complejos β -glucanos, manoproteínas y quitina y también fuentes de carbonos como la glucosa, sacarosa, galactosa, maltosa, manosa, etanol (Uscanga y Pacheco, 2005).

De estos cuatro hablaremos del glucógeno y manano los cuales tienen beneficios descrito para los cerdos. En el caso de los glucógenos estos tienen implicaciones en procesos oxidativos y trabajan directamente con aumento de

citocinas pro-inflamatorias y en sinergia de esto también ayudan a la estimulación inespecífica a su sistema inmune en relación directa con enfermedades que se puedan infectar normalmente y que se hacen sensibles al estrés de dichos animalitos (Huamán, 2019).

También refiere, que en cambio el manano es más específico por su bondad y abundancia en proteínas que ligan lectinas evitan que las enterobacterias con fimbria tipo 1 se adicionen al intestino de manera normal y disminuye considerablemente infecciones ocasionadas por este tipo de bacterias; y realizando todo este proceso beneficia directamente a la absorción de nutrientes, estado de sistemas inmunes y a la flora intestinal.

2.1.3. PRODUCTO COMERCIAL QUE CONTIENE *Saccharomyces cerevisiae*.

La mayoría de los productos hidrolizados están constituidos por levaduras y paredes celulares, el cual es el resultado de la hidrolización de las levaduras del productos son ricos en carbohidratos complejos como manano oligosacáridos y betaglucanos los cuales tienen propiedades inmunomoduladoras que mejoran el rendimiento de los cerdos en las etapas de crecimiento (Andrade y Ayala, 2011).

Por tal motivo la *Saccharomyces cerevisiae* es considerada como un alimento seguro en la alimentación animal dentro de la unión Europea, lo cual esta información la respalda países como Japón, Estados Unidos, parte de la sección farmacéuticas por su alto contenido de fibra detergente ácida (Andrade y Ayala, 2011).

Las levaduras tienden a ser administrada a animales hace unas 10 décadas, no obstante, por el tiempo ahí poca difusión en las industrias, el 40% del peso de la levadura seca contiene en proteína, es de una calidad excelente ya que es de origen vegetal, y su calidad es similar a la de la soya (Sosa, 2005)

2.1.4. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE PRODUCTOS HIDROLIZADOS.

Según Dimune (2015) la composición de productos hidrolizados se detalla en la tabla 2:

Tabla 2: Composición nutritiva de productos hidrolizados

Nutrientes	En alimento	En base al % de materia seca
Húmedad	10%	
Materia seca	90%	
Proteína cruda	23%	25,55%
Grasa cruda	2,20%	2,44%
Fibra cruda	7,20%	8,00%
Cenizas	3,80%	4,22%
Total, digestible	74,30%	83,40%

2.1.5. PROBIÓTICOS

Los probióticos son microorganismos vivos como bacterias, hongos que se utilizan en la preparación de varios productos alimenticios, medicamentos y suplementos dietéticos de la Organización Mundial de Gastroenterología (OMGE). Tiene acciones de adhesión en los receptores de epitelio intestinal, competencia por nutrientes, producción de sustancias antibacterianas (Gutiérrez et al, 2013).

2.1.6. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS

Los probióticos tiene los mecanismo de acción que inducen a generar un pH inferior a 4, inhibición del crecimiento de bacterias patógenas, disminución de la permeabilidad intestinal, genera aumento de actividad de lactasa, efecto sobre las diferentes bacterias patógenas gastrointestinales y tiene un efecto de inmunidad a varias bacterias (Rondon et al, 2015).

Los probióticos reducen concentraciones en plasmas de ciertos metabolitos perjudiciales como el amoniaco y endotoxinas. Y con la optimización de un pH

beneficioso permite el desarrollo de bacterias lácticas en detrimento de coliformes y otros microorganismos (González et al, 2015).

2.1.7. EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE LA MICROBIOTA Y EL TRACTO GASTROINTESTINAL EN CERDOS

El uso de probióticos en cerdos de diferentes edades es muy importante ya que no existen muchos estudios sobre la biota intestinal normal del cerdo, donde bacterias *Lactobacillus* son más adecuadas para fortalecer la colonización de bacterias en el tracto gastrointestinal. Lo cual ocurre frecuentemente con lechones que son trasladados después del nacimiento hacia instalaciones con buenas condiciones sanitarias y luego aplicar tratamientos con antibióticos (Pérez, 2013).

Donde la utilización de probióticos en lechones favorece el crecimiento, índice de conversión, la pre-digestión de factores tóxicos y anti nutrientes que se encuentran en el concentrado (ácido fítico, glucosinolato, lectinas, etc.), multiplicación de bacterias beneficiosas y el equilibrio de las bacterias intestinales (Gutiérrez et al, 2014).

Ayuda a controlar la colibacilosis y desequilibrios en la relación lactobacillus/coliformes. Disminuir la absorción de amoníaco y aumentar la absorción de agua en el intestino y la mejora de digestibilidad del concentrado en el tracto gastrointestinal (Flores et al, 2015).

2.1.8. LEVADURAS

La levadura viene del término “levare” en la acepción de subir o levantar para subir en concordancia con la masa, donde la levadura seca es aquella que es cultivada y separa de todo su líquido nutritivo. Son hongos microscópicos u organismos unicelulares que pertenecen al grupo ascomicetos (García, 2015).

Su diseminación es un proceso mediante el cual convierte al oxígeno y al azúcar en sustratos ricos azúcares o exudados de algunas plantas mediante un proceso denominado metabolismo oxidativo (García, 2015).

2.2.1. MODO DE ACCIÓN DE LAS LEVADURAS EN LOS MONOGÁSTRICOS

El mecanismo de acción de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) se debe a los componentes en sus paredes celulares (manano-oligosacáridos), con un alto nivel de ácidos ribonucleicos y nucleótidos que ayuda la colonización de las bacterias patógenas y promover el crecimiento de los macrófagos, y esto causa una estimulación de inmunidad no específica inhibir la actividad de las toxinas y los demás efectos de microorganismos patógenos (García, 2015).

2.2.2. EFECTOS BENÉFICOS DE LAS LEVADURAS EN LOS ANIMALES

Las levaduras son productos que en la actualidad se han utilizado en la alimentación de animales y produce grandes beneficios ya que proporciona vitamina B, minerales con una buena fuente de proteínas como lo es el 40% del peso de la levadura seca tiene proteína (Rodríguez, 2016).

La calidad de la proteína en la levadura es muy buena ya que proviene de origen vegetal y su calidad es equivalente a la soya pues son ricas en aminoácidos (lisina) lo cual en la dieta de los cerdos donde cumplen algunas funciones que son:

1. Promotor de crecimiento
2. Cambio de alimentos más rápido al destete
3. Reducción de amoníaco en el intestino de los cerdos
4. Mejor absorción de nutrientes
5. Mayor ganancia de peso
6. Mejor conversión alimenticia
7. Aumenta la resistencia al estrés en los animales (Rodríguez, 2016).

2.2.3. USO EN LA ALIMENTACIÓN DE MONOGÁSTRICOS

El uso de probióticos en la producción porcina favorece la colonización natural del intestino, favorecer la conversión alimenticia, la multiplicación de bacterias benéficas, un equilibrio ecológico a la población microbial que existe en el tracto gastrointestinal (Vera et al., 2018).

Además, refieren que los probióticos ayudan a mejorar los síntomas de estrés de los cerdos y así actuar como promotor de crecimiento, aumentar la producción de carne y mejorar el estado o confort del animal.

2.2.4. ROL PREVIO AL PARTO Y DURANTE LA LACTACIÓN

Los lechones después del nacimiento quedan expuestos a los microorganismos del ambiente donde se encuentran, también se exponen al contacto de las heces maternas que contienen bacterias que se colonizan en su tracto digestivo. Y es responsable de mantener la microflora intestinal normal que tiene un lechón (Lázaro et al, 2005).

En el tracto gastrointestinal existen muchas especies de bacterias comensales y patógenas, la cual si se realiza la inclusión de una cantidad exagerada de microorganismos patógenos se puede causar alteraciones en la salud del animal y hasta la muerte (Lázaro et al, 2005).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en los predios de Granja Narcisita de propiedad privada, ubicada en la Ciudad de El Empalme, Parroquia Velasco Ibarra de la Provincia del Guayas, en el Sitio El Limón, Recinto El Guabo con coordenadas 1°01'24" de latitud Sur y 79°39'47"W. Fuente: Google Earth.

La propiedad se encuentra en una zona climática tropical húmeda, la temperatura oscila entre 22 °C 23°C y tiene una altitud de 75 m.s.n.m.



Figura 1: Foto satelital de Granja Narcisita.

3.2. DURACIÓN

La investigación se inició el uno de julio del 2021, y concluyó el 30 de diciembre del 2021

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada fue de tipo experimental, en el cual se determinó el efecto de diferentes dosis de probiótico *Saccharomyces cerevisiae* en cerdas gestantes y lactantes.

3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los métodos realizados en el trabajo de investigación fueron:

El método inductivo para indagar en el tipo de producción, las condiciones de la granja y la calidad de los animales ; después para las variables de nacidos totales

y porcentaje de mortalidad frente al número real de los cerdos que nacieron vivos en los tratamientos fue realizado por el método deductivo que propone que de cada camada cierta cantidad nacen vivos y otros muertos; de la misma forma con la aplicación del método analítico se obtuvo el dato exacto de cuantos nacieron vivos y cuántos nacieron muertos y para ello se contrastó el dato del experimento con los datos bibliográficos, como también se tomó como base esas premisas al momento de evaluar los datos de todas las variables respuesta del experimento.

3.5. TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Las técnicas de investigación que se emplearon para la investigación fueron:

Medición: esta técnica se divide en dos: cuantitativa que sirve para recopilar datos que puedan contabilizarse y analizarse, cualitativa se usa para capturar las experiencias de los participantes.

Observación: Se observó la evolución y desempeño mediante el efecto de los tratamientos de las unidades experimentales.

3.6. FACTOR EN ESTUDIO

Levadura hidrolizada *Saccharomyces cerevisiae*.

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó un Diseño de Bloques completamente al azar con covarianza; cuyo modelo matemático será el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + tl + \delta j + \beta(X_{ij} - X) + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta en medida en la j-ésima repetición y el i-ésimo tratamiento.

μ = Media General

t = Efecto del l-ésimo tratamiento

δj = Efecto del del j-ésimo bloque o repetición

β = Coeficiente angular de regresión

X_{ij} = Variable independiente o covariable.

X = Media General de la covariable

ε_{ij} = Error experimental

3.7.1. ESQUEMA ADEVA

Tabla 3: Esquema de análisis de varianza es:

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	47
Tratamientos	2
Bloques	15
Covarianza	1
Error	29

3.7.2. UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad experimental consistió de una cerda entre 1-6 partos en un estado de 85-114 días de gestación y de 0-21 días post parto de lactancia perteneciente a la línea Landrace x Large White Camborough 1050 PIC con un peso aproximado de 150-210 kg. Cada tratamiento estuvo conformado por 16 cerdas nulíparas y multíparas que totalizaron 48 unidades experimentales.

3.7.3 TRATAMIENTOS.

Para la investigación se consideró:

Tabla 4: Esquema de la aplicación de los tratamientos y especificación de manejo:

		T1	T2	T3
Bloque 1	1-2 Parto	6	6	6
Bloque 2	3-4- Parto	7	7	7
Bloque 3	5-6 Parto	3	3	3
		16	16	16

Tratamientos	Descripción	Días	Cerdas/Tratamiento
T1: alimento de gestación comercial A-Testigo	2 fases de alimentación gestación-lactancia	85-114 gestación 0-21 post parto lactancia	16
T2: alimento con Saccharomyces cerevisiae 3 gramos B-Probiótico	2 fases de alimentación gestación-lactancia	85-114 gestación 0-21 post parto lactancia	16
T3: alimento con Saccharomyces cerevisiae 6 gramos C-Probiótico	2 fases de alimentación gestación-lactancia	85-114 gestación 0-21 post parto lactancia	16
TOTAL			48

3.8 VARIABLES A MEDIR

3.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae*

3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE

3.8.2.1. VARIABLES PRODUCTIVAS

Dentro de las variables productivas que nosotros tenemos en consideración, se buscó tener medición de las siguientes variables.

Mortalidad en lechones hasta el destete.

$$\Sigma = \frac{\# \text{ lechones muertos}}{\# \text{ lechones nacidos vivos}} \times 100$$

Peso de los lechones al nacimiento.

$$\Sigma = \text{peso de todos lechones nacidos}$$

Peso de lechones al destete.

$$\Sigma = \text{suma de todos los pesos al destete}$$

Índice de diarreas en lechones hasta el destete.

$$\Sigma = \frac{\# \text{ lechones con diarreas}}{\# \text{ lechones destetados}} \times 100$$

3.8.2.2. VARIABLES DE SALUD

Nivel de Cortisol en sangre (nmol/L)

Nivel de proteína en leche (porcentaje)

Nivel de grasa en leche (porcentaje)

Nivel de lactosa en leche (porcentaje)

Nivel de sólidos totales en leche (porcentaje)

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.9.1. SELECCIÓN DE LAS HEMBRAS

La selección de las hembras se dio de acuerdo con los días de gestación en que se encontraban, las hembras seleccionadas tuvieron entre 1 a 6 partos, para poder ser sometidas a la investigación; una vez seleccionadas aquellas que tuvieran 85 días de gestación y se procedió a pesarlas individualmente con la ayuda de una Cinta métrica pesadora ProCerdos para calcular el peso aproximado de las cerdas para tener como referencia de la granja.

3.9.2 ADQUISICIÓN DEL PROBIÓTICO

La adquisición del probiótico fue mediante la empresa DIMUNE quienes son los distribuidores del probiótico en el país, y la aplicación será en el alimento individualmente en dosis de 3-6 gramos y al testigo se dejó con el alimento normal sin aplicación del producto.

3.9.3 INSTALACIONES

Instalaciones de gestación sin ambiente controlado, la cubierta es de dura techo Zinc, las jaulas están con tubos galvanizados de 3/4 pulgadas de diámetro, en un piso de cemento que mide 2,15 cm de largo, 0,63 cm de ancho y con 0,99 cm de alto. El agua se administra ad *libitum* con un bebedero que está a 0,35 cm del suelo. El alimento es mediante sistema automatizado, garantizando la alimentación en la etapa de gestación.

Instalaciones de maternidad sin ambiente controlado, las cerdas lactantes están en jaulas de tubos galvanizados de 1 pulgada de diámetro, sus medidas para la maternidad son 2,2 cm de largo y 1,6 metros de ancho, y las medidas de las jaulas son 2 cm de largo por 0.70 cm de ancho. El agua es ab *libitum* en un bebedero (chupón) que se encuentra a 0.35 centímetros de altura. El piso es de plástico (slat), el comedero es de plástico y su alimentación es con ayuda del personal que labora a diario.

3.9.4 ADMINISTRACIÓN DEL PROBIÓTICO

La Inclusión de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) se aplicó directamente en el alimento comercial con agua *ad libitum* en los grupos 2 y 3 con la ración del alimento, esta ración de alimento diaria dependió del estándar de la hembra y su condición corporal que van desde los 2.0 a 2.50 kg, pero la dosis de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) se mantiene en la misma cantidad de 3-6 gramos para cada individuo de los tratamientos.

La ración del alimento diario que fue con el producto de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) se empezó a suministrar a partir de los 85 días de edad de gestación hasta el parto. Y después del parto que la hembra ingresó a la sala de maternidad se siguió suministrando alimento gestación con inclusión de levadura por dos días más después del parto y se mantuvo hasta que se realizó el destete con el alimento de lactancia.

3.9.5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento 1 (T1): se utilizó 16 cerdas (con un promedio de camada de 10.21 lechones respectivamente), y las cuales tuvieron su promedio de animales nacidos vivos, nacidos totales, su porcentaje de mortalidad, peso al destete; y fue la referencia para los demás tratamientos.

Tratamiento 2 (T2): se utilizó 16 cerdas (con un promedio de camada de 14.04 lechones respectivamente) las hembras fueron tratadas con Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) de 3 gr/animal, que fueron adicionado en el alimento comercial por vía oral, a partir del ingreso de la hembra a maternidad el probiótico se aplicó una vez al día, mezclado en la primera ración diaria de alimento hasta el momento del destete (21 días promedio).

Tratamiento 3 (T3): se utilizó 16 cerdas (con un promedio de camada de 14.56 lechones respectivamente) las hembras fueron tratadas con Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) de 6 gr/animal, que fueron adicionado en el alimento comercial por vía oral. A partir del ingreso de la hembra a la

maternidad el probiótico se aplicó una vez al día, mezclado en el alimento hasta el momento del destete (21 días promedio).

Los lechones fueron pesados uno a uno al nacimiento con la ayuda de una balanza marca CAScopr (Computer and Sensors), modelo 17h03007088, serie 9004487, capacidad máxima 500 kg, de país de origen "Korea", y en 24 horas de nacidos se descolo, se realizó el descolmillado y se aplicó hierro a cada lechón.

Los animales de los tres grupos se mantuvieron en iguales condiciones de manejo, tenencia y alimentación. Los mismos se ubicaron en el interior de la nave en corrales independientes y adecuadamente separados para evitar el contacto directo entre los grupos.

3.9.6. PROTOCOLO TOMA DE MUESTRA DE LECHE

Para la toma de la muestra de leche se debe realizar un muestreo de las cerdas sometidas al probiótico; recolectando la leche y presionando de forma manual las ubres de la cerdas, posterior que se realice una limpieza una solución de agua yodada en donde se disminuyó la cantidad de microorganismos patógenos, para que la leche que es conocida como calostro sea depositada en un recipiente de muestra de orina de 100 mililitro, esta cantidad es la necesaria para el respectivo análisis bromatológico (Mendoza , 2013)

3.9.7. PROTOCOLO TOMA DE MUESTRA DE SANGRE

Se tomó individualmente a las hembras que fueron sometidas al probiótico y para la recepción de muestra de sangre se procedió conforme al procedimiento sugerido por Casas, (2013) para ello, se realizó la punción a la altura de la vena yugular externa que se encuentra 25 a 40 mm por debajo de la piel, y como desinfectante se utilizó alcohol al 70%, una jeringa de 10 ml sin anticoagulante con aguja de 21G x 32mm color verde y para la sujeción del animal se utilizó una cuerda.

Durante el procedimiento, se ubicó al cerdo decúbito supino, estirando el cuello hacia la nariz de este y sus miembros anteriores hacia ventral o hacia su colar;

posterior a eso se identifica el área de la zona yugular con dirección en la depresión que se encuentra cranealmente al manubrio del esternón y se desinfecta para preparar la introducción de la aguja en la vena. Se colocó la aguja en un ángulo de 60 grados en línea media donde se extrajo la sangre en un volumen aproximado de 5-8 ml; posteriormente se enviaron las muestras al laboratorio respectivo para su análisis.

3.9.8. INDICADORES BIOPRODUCTIVOS

Se estimó el peso vivo al nacimiento de los lechones; peso de entrada (PE) y al final de la experimentación, peso de salida (PS), a los 21 días de edad mediante una balanza marca CAScopr (Computer and Sensors), modelo 17h03007088, serie 9004487, capacidad máxima 500 kg, de país de origen "Korea".

La ganancia de peso diario en gramos (GPD) se calculará mediante la fórmula

$$(PS-PE) / 21 \text{ días. GPD} - \sum = \frac{\text{Peso de salida} - \text{Peso de entrada}}{\text{Días en Lactancia}} \times 1000$$

La ganancia diaria del peso de los lechones la obtuvo mediante el peso del nacimiento del lechón menos el peso de destete y se lo divide para 21 días que dura la lactancia, de esta manera obtendremos la ganancia diaria de los lechones.

La Condición corporal de las cerdas se obtuvo mediante la toma del peso a los 112 que ingresa a la maternidad menos el peso al momento del destete; el cual es el: Peso de entrada – Peso de Salida (PE-PS).

$$\text{Condición corporal} = \sum = \frac{\text{Peso de entrada} - \text{Peso de salida}}{0}$$

3.9.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de las variables bajo estudio se realizó a través de la técnica del análisis de la varianza, previamente se comprobó los supuestos con el análisis de varianza los cuales fueron la prueba de normalidad y más específicamente la

prueba de Shapiro Wilk; las variables que tuvieron significación estadística se utilizó la prueba de variable de media que fueron Tukey y Fisher a un nivel de significancia de 0.05.

Los datos tabulados se analizaron con el programa estadístico InfoStat 2018 en donde se generaron líneas de tendencia para poder plasmarlas en la investigación y los resultados se presentan en tablas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Basado en los resultados se acepta la hipótesis planteada “La inclusión del probiótico hidrolizado *Saccharomyces cerevisiae* a cerdas adultas en etapa de lactancia y sus lechones hasta el destete, estimula el estado de salud en lo concerniente a porcentaje de grasa en la leche de las cerdas y la respuesta productiva de los cerdos, en las variables, nacidos totales, nacidos vivos y mortalidad al destete.”

4.1. INDICADORES DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DURANTE EL NACIMIENTO AL DESTETE

Dentro de los resultados obtenidos en la investigación, se observa que los valores zootécnicos obtenidos muestran que en los tratamientos con Inclusión de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) tuvieron un efecto positivo dentro de los parámetros zootécnicos. Los que destacaron entre los parámetros nacidos totales y nacidos vivos de lechones.

En la Tabla 4.1. para la variable nacidos totales se observa diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p < 0,05$), el T3 alcanzó el mayor promedio 14.56 de nacidos totales y el T2 alcanzó un promedio de 14.04 de nacidos totales, por otra parte, el T1 obtuvo el menor de los promedios con 10.2.

Para la variable nacidos vivos se observa que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T2 13.43 de nacidos vivos T3 13.21 de nacidos vivos a diferencia T1 con 9.92 de nacidos vivos.

Para la variable mortalidad al destete se observa que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, en el que el T3 mostró el mayor valor con el 7.31% de mortalidad, seguido del T2 con el 6.18%, mientras que el menor de los promedios de la variable fue el T1 con 3.08%.

Tabla 4.1: Indicadores de parámetros zootécnicos desde el nacimiento hasta el destete.

INDICADORES	Tratamientos									
	T1		T2		T3		P-Valor			
Nacidos Totales (n)	10,21	(±0,64)	b	14,04	(±0,59)	a	14,56	(±0,60)	a	0,0001**
Nacidos Vivos (n)	9,92	(±0,59)	b	13,21	(±0,55)	a	13,43	(±0,54)	a	0,0004**
Nacidos Muertos (n)	0,31	(±0,32)		0,54	(±0,30)		1,34	(±0,30)		0,0656 ns
Mortalidad (%)	2,54	(±2,08)		4,00	(±1,92)		8,48	(±1,95)		0,1167 ns
Peso al nacimiento (g)	1296,46	(±34,37)		1349,2	(±33,73)		1426,9			
Muertos (n)	0,55	(±1,05)		0,95	(±0,96)		5	(±36,63)		0,0639 ns
Mortalidad al destete %	3,08	(±1,96)	b	6,18	(±1,84)	a	7,31	(±1,81)	a	<0,0001*

(Pizon, 2019) manifiesta, que no se presentan diferencias estadísticas en relación con el uso de la *Saccharomyces cerevisiae* tomando en cuenta los pesos finales de su investigación, pero los datos de la presente investigación indica que si tuvo un efecto positivo en los pesos finales, esto probablemente se deba a que los probióticos son beneficiosos para proteger a los cerdos de enfermedades infecciosas, como también mejoran el equilibrio de la flora microbiana intestinal, garantizando que los animales aprovechen todos los beneficios de la leche que consumen, de esta manera no desgastan sus reservas de energía y convierten todo lo que consumen.

La investigación realizada por (Hernández, 2017) afirma, que el efecto positivo en el desempeño productivo de los animales suplementados con *Saccharomyces cerevisiae* en fases de producción posteriores han sido reportados, pero son de menor magnitud en comparación a las respuestas observadas en cerdos jóvenes donde sí se ha evidenciado su beneficio positivo en los animales. En la presente investigación se utilizó en cerdas de 1-6 partes demostrando un efecto mayor entre la variable nacidos vivos, nacidos totales probablemente esto se deba a la genética en la cual se realizó la investigación.

(Ormaza, 2019) señala, que el uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* aporta un efecto superior en la productividad de los cerdos, y que el factor de sexo en los animales de recría si influyó para sus resultados.

(Wilmer, 2019) concluyó, que el uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* no aporta significativamente en el nacido vivo, nacido muertos, peso al

nacimiento, realizando un consumo de probiótico 15 días antes del parto y durante la lactancia, datos muy diferentes se obtuvo con la aplicación del probiótico, quizás esto se deba a la edad que se adiciono en el alimento 85-114 días de gestación y de 0-21 días post parto lactancia.

El Peso al Nacimiento por lechón reportado es similar a los valores encontrados por Dalla (1994) esta variable está determinada en gran parte por la alimentación suministrada a la cerda en el último tercio de la gestación, lo que nos indica que la granja en referencia suministra una dieta adecuada, con todos los nutrientes y probiótico exigidos por la reproductora para esta fase fisiológica. El peso al nacimiento influye en la viabilidad del lechón durante la lactancia.

(Moreno, 2018) plantea, que la suplementación de *Saccharomyces cerevisiae* en diferentes formas (levadura viva, levadura muerta o componentes de la pared celular) mejora la conversión alimenticia, el desarrollo intestinal y estimula el sistema inmune de lechones destetados tempranamente.

(Browman, 1973) manifiesta, que no encontraron efectos sobre el comportamiento productivo al suplementar levadura en cerdos en crecimiento. Posiblemente los animales de experimentación en los trabajos de (Browman, 1973), y (Reynoso, 2010) se encontraban en mejores condiciones ambientales y no sujetos a condiciones de estrés calórico severo, lo cual permitió que no tuvieran factores estresantes, minimizando el efecto de la levadura. La investigación realizada muestra que todos nuestros tratamientos se encontraban en un mismo ambiente, donde sí se evidenció significancia dentro de sus variables y si demostró efecto positivo la adición del probiótico.

Los resultados de lechones muertos al nacimiento contrastan a los reportados por CEGA (1999) y Garzón (2000), se atribuyen al manejo interno de cada granja relacionada con sanidad, alimentación, infraestructura y asistencia técnica.

El promedio de fetos muertos o momificados por camada si difiere de los constatados por Garzón (2000) y Rohr (2006), como consecuencia en casos de existir baja incidencia de fetos muertos o momificados se explica por los adecuados planes nutricionales y sanitarios relacionados con vacunación

oportuna que impide la presentación de enfermedades o trastornos que conducen a la momificación fetal.

Por otra parte según Ayala, y otros (2014) deducen que lo expresado con anterioridad podría ser el resultado de la variabilidad que causa en la capacidad inmunitaria, donde manifiestan que la presencia elevada de células blancas se podría atribuir a la producción de sustancia antimicrobiana que disminuyen la respuesta inmune de parte de los lechones ante enfermedades que atacan al tracto gastrointestinal y respiratorio es por ello la diferencia que existen en las respuesta ante el suministro de la levadura hidrolizada a diferencia del tratamiento que no se suministró el aditivo.

4.1.2. INDICADORES DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LAS HEMBRAS DURANTE LA LACTANCIA Y POST-CELO.

Dentro de los resultados obtenidos en la investigación, se observa que los valores zootécnicos de las hembras durante la lactancia y post-celo obtenidos muestra que en los tratamientos con Inclusión de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) tuvieron un efecto positivo. Los que destacaron entre los parámetros lechones destetados y peso al destete.

En la Tabla 5. Para la variable lechones destetados se observa diferencias estadísticas entre los tratamientos, el T3 alcanzó el mayor promedio 12.41 de lechones destetados por hembra y el T2 alcanzó un promedio de 12.36 de lechones destetados por hembra, por otra parte, el T1 obtuvo el menor de los promedios con 9.5 de lechones destetados por hembra.

Para la variable peso al destete se observa que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T2 7.85 kg - T3 7.95 kg a diferencia T1 que presentó un menor peso 5 kg.

Para la variable días de retorno a celo, se observa que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, mostrando el T3 5.18; T2 4.40; T1 6 días de retorno al celo respectivamente.

Tabla 5. Indicadores de parámetros zootécnicos de las hembras durante la lactancia y post-celos.

INDICADORES	Tratamientos				P-Valor
	T1	T2	T3		
Lechones Destetados(n)	9,54 (±0,48) b	12,36 (±0,45) a	12,41 (±0,45) a		0,0004**
Peso al Destete(kg)	5,95 (±0,21) b	7,85 (±0,19) a	7,95 (±0,20) a		<0,0001**
Ganancia de Peso Diario(g)	221,18 (±7,63)	225,85 (±7,77)	228,43 (±8,28)		0,8113 ns
Días de Retorno al celo(días)	4,16 (±0,24) a	4,40 (±0,24) b	5,18 (±0,26) c		0,0294 **

(Giraldo, 2015) menciona, que el suministro de probióticos Hidrolizado dentro de la alimentación animal es una alternativa que se viene trabajando y tiene resultados benéficos en los cerdos, (Giraldo, 2015) estableció el efecto de un probiótico comercial y reportó la obtención de aumentos en la ganancia de peso acumulada y conversión alimenticia en animales a los cuales se les suministro el aditivo. Resultados similares se mostraron en la presente investigación, donde evidenciamos el efecto positivo del probiótico.

Por otro lado (Pinzón, 2019) reporta, que la ganancia de peso diario se disminuyó con el uso de la *Saccharomyces cerevisiae* y manifestó que con una dosis del 10% en comparación del 20% y 25% demostró mejores resultados. En la investigación se muestra una ganancia diaria de peso muy similar, que luego mejoró significativamente beneficiando el peso al destete.

(Have, 2017) expresa, que a los individuos que se le suministró el producto de levadura *Saccharomyces cerevisiae* no tuvieron una ganancia de peso mayor a los individuos que no se le suministró el producto e indica que no resulta rentable la aplicación de este producto.

Moreno et al., (2002) destaca, que los promedios inferiores a los encontrados en esta investigación en donde dice que el promedio de lechones destetados por camada está influenciado por la alta mortalidad por aplastamiento, baja viabilidad, deshidratación, inanición. Sin embargo, Sarubbi et al., (2006), Muirhead (2001), Dalla (1994) citado por Ferreira y González (2004), reportaron mayor promedio de lechones destetos. La presente investigación demuestra los

beneficios del probiótico los cuales se enfocan en proteger a los animales ante agentes patógenos que puedan causar problemas y mostro un efecto positivo tanto en parámetros zootécnicos como en características benéficas en la leche de los animales que se le suministró el producto.

(Shen, 2009) describe, diferencias en ganancia de peso de los lechones sometidos a la investigación, a diferencias de otros estudios en el que no se encontraron diferencias al momento del destete, no obstante, si existieron diferencias significativas en ganancia de peso post destete como se evidencia en la investigación (Jurgens et al., 1997; Mathew et al., 1998; Shen et al., 2009)

El peso de los lechones al destete está relacionado con la duración de la lactancia o edad al destete. Los resultados de este estudio son similares a los descritos por Bautista (1993), que reportó valores de 5,6 kg, para Gran Bretaña, 6 kg, para Estados Unidos y 6 kg, para México; de igual manera, a (1992), señaló para explotaciones porcícolas de Cundinamarca 5,5 g, todos con 21 días de lactancia, CEGA (1999) constató 7,8 kg de peso para los lechones con 28 días de lactancia. Dalla (1994) citado por Ferreira (2005) registró peso al destete de 5,87 kg y lactancia de 21 días. En la investigación se obtuvo pesos entre 7.87 - 7.95 kg a los 21 días, esto probablemente se deba a la genética y a las condiciones en las que se encuentren los animales.

La edad al destete es diferente al señalado por Dalla (1994) sostiene que la reducción en el período de lactancia se ha logrado con mejoramiento de los planes de sanidad, alimentación y manejo, que buscan aprovechar la cerda hasta que ella alcanza el máximo de producción de leche, lo que lleva a incrementar la productividad de la piara.

(Newman, 2001) manifestó, que según estudios que realizó este autor han reportado un aumento significativo en la cantidad y concentración de IgG del calostro cuando las cerdas fueron suplementadas con productos de levadura, lo que se evidencia en la ganancia diaria de peso de los lechones. Esto ha llevado a documentar que cerdas suplementadas durante la gestación con

Saccharomyces cerevisiae, tuvieron camadas con mayor peso, menor mortalidad durante la lactancia y las cerdas exhibieron una menor utilización del tejido muscular (Shen, 2009)

Los resultados obtenidos en los días de retorno al celo post destete comparados con los de Bermúdez (1996), nos indica que el promedio para aparición del celo en explotaciones en confinamiento están de 7 días y de 6,1 días para la explotación a la intemperie, siendo estos parámetros y los reportados por Bautista (1993) muy apropiados para alcanzar mayor eficiencia productiva, esto es atribuible a mejores condiciones de la hembra después de la lactancia, duración de la lactancia, suministro de raciones en cantidad y calidad para atender las exigencias nutricionales de esta fase y posiblemente a un sistema adecuado de detección del celo.

En el presente trabajo, se obtuvieron resultados en la variable días retorno al celo mostrando un promedio de 5 días en cada uno de los tratamientos. Los resultados obtenidos concuerdan con lo mencionado por Cedeño (2014) que el tiempo del retorno al celo post destete se registró entre el cuarto y quinto día para ambos tratamientos y en igual al número de animales, estos valores se encuentran dentro de los observados en la granja sin presentar modificación.

(Wilmer, 2019) manifestó que el uso de levadura *Saccharomyces cerevisiae* no influye en el intervalo destete monta de los animales y que las condiciones se mantuvieron de forma normal, lo cual no afectó, ni benefició el uso de la levadura.

(Have, 2017) indicó que el uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* no mejoró la ganancia de peso al destete y tampoco su peso final. En los resultados de la investigación se obtuvo pesos entre 7.87 - 7.95 kg a los 21 días de la lactancia, obteniendo pesos que brindan a los animales tener un mejor comportamiento productivo.

(Bertin y Mercier, 1997) reporta que el uso de productos de levadura durante la lactancia ha mostrado mejorar el desempeño animal y se ha notificado el

aumento en la ganancia de peso de los animales (Shen et al., 2009) mejorando la conversión alimenticia.

(Rosen, 2006) realizó un análisis con los datos de diez años de investigación en cerdos y encontró que en el 73% de los reportes el peso de los animales era superior y en el 68% la CA mejoraba. También se ha reportado mejora en la morfología intestinal de los cerdos. Los datos indican que los animales con una tasa de crecimiento más lenta, responden mejor a la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* (Miguel, 2004) coincidentemente, reportó que cerdos bajo un desafío inmune cuando son suplementadas con un producto de levadura mejoraron la ganancia de peso, esto evidencia que el uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* sería importante en la dieta de las cerdas gestantes y lactantes.

4.1.3. INDICADORES DE SALUD DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROBIÓTICO HIDROLIZADO (*Saccharomyces cerevisiae*) EN HEMBRAS DURANTE LA LACTANCIA.

Dentro de los resultados obtenidos en la investigación, se observa que en los indicadores de salud durante la administración del probiótico *Saccharomyces cerevisiae en hembras durante la lactancia* muestra que en la única variable utilizada en los tratamientos que mostró significancia estadística fue porcentaje de grasa.

En la Tabla 6. Para la variable porcentaje de grasa se observa el T2 9.36% T3 9.19%, mientras que el T1 7.76%

Tabla 6. Indicadores de salud durante la administración de probiótico hidrolizado (*saccharomyces cerevisiae*) en hembras durante la lactancia.

INDICADORES	Tratamientos			P-Valor
	T1	T2	T3	
Nivel de Cortisol (nmol/L)	5,70 (±0,21)	6,45 (±0,19)	6,24 (±0,20)	0,0548 ns
% de Proteína	5,17 (±0,06)	5,18 (±0,05)	5,01 (±0,06)	0,0699 ns
% de Grasa	7,76 (±0,29) B	9,36 (±0,27) a	9,19 (±0,27) a	0,0013**
% de Lactosa	5,63 (±0,52)	7,74 (±0,47)	6,84 (±0,48)	0,0248 ns
% de Sólidos				
Totales	19,79 (±0,58)	19,45 (±0,53)	19,17 (±0,54)	0,7600 ns

FAO (2006) publicó, que la implementación de aditivos dentro del bienestar y salud animal está tomando cada vez una mayor relevancia, ya que estos elevan la capacidad inmunitaria digestiva y respiratoria y satisfacen los requerimientos nutricionales en humanos y animales.

(Browman, 1973) argumenta, que un factor determinante para la sobrevivencia de un cerdo neonato es el consumo suficiente de calostro que contienen grandes cantidades de beneficios que lo van a proteger de patógenos en las primeras semanas de vida, esto se evidencia en el estado de salud de los animales que fueron sometidos a la investigación. En la investigación se observó que la adición del probiótico hidrolizado benefició en el porcentaje de grasa, brindando a los lechones el aporte de energía para su producción.

Los resultados que obtuvo en comparación con Denmark. (2006) que demuestran una disminución en comparación con el autor mencionado que obtuvo variación de las concentraciones de cortisol entre cerdas con un rango comprendido entre los 6,65 a 92,17 ng/ml. Todo esto podría deberse a la hora del día, donde se observó que las concentraciones de cortisol el día D-1 eran mayores a primera hora de la mañana (7:30) para luego descender. Como podemos observar en la tabla 6 los niveles de cortisol son muy similares entre los tratamientos, quizás esto se deba a la forma y hora de la toma de muestra.

(Ormaza, 2019) afirmó, que el probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* no tuvieron efecto ni positivo, ni negativo ya que se mantuvieron estables a nivel de perfil sanguíneo (eritrocito, leucocitos, linfocitos, neutrófilos, eosinófilos, monocitos y basófilos), pero carece de un estudio bromatológico el cual es un limitante para comparar con el considerable aumento de porcentaje de grasa encontrada en presente investigación.

(Galaz et al., 2018) menciona, que el uso de la levadura ayuda a mitigar los efectos negativos del estrés calórico severo y permite acceder a dietas de alto desempeño con valores de calorías altas.

(Calderón, 2014) evidenciaron que los valores para Lactosa y Proteína registraron una significación alta a diferencia del grupo Testigo, cosa que en estudios anteriores se demuestra resultados diversos con y sin significancia se evidencia en la investigación.

(Pérez V. 2001) refiere, que varios autores han reportado en cuanto al estado de salud de los animales, una relación positiva entre los suplementos de levadura y la salud animal, en donde encontraron que la adición de productos de la fermentación de *S. cerevisiae* en dietas genera altas ganancias compensatorias después de una infección por algún patógeno, en comparación al uso de dietas convencionales.

(Czerucka, 2007) coincide con otros autores al ratificar, que el incremento de la ganancia de peso es probablemente asociado a un incremento de bacterias benéficas dentro del tracto gastrointestinal y posterior activación del sistema inmune. Otras investigaciones indican que *S. cerevisiae* puede directa o indirectamente reducir la población patogénica o suprimir el crecimiento de estos microorganismos.

Estos resultados son similares con los resultados obtenidos por Cajarville y Zunino (2011) donde afirman que el suministro de probióticos como aditivos en la alimentación animal proporciona una mayor respuesta en la absorción y

digestión de nutrientes; así como, los mejores pesos se alcanzaron al nacimiento y al destete que incluía la dieta del probiótico, a diferencia del testigo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La inclusión del T2 y T3 que corresponde al uso del probiótico hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 3-6 gramos/animal en cerdas a partir de los 85-114 días de gestación y de 0-21 días post parto lactancia respectivamente, permitió demostrar el efecto probiótico significativo en el rendimiento productivo a favor de las variables, nacidos totales, nacidos vivos y mortalidad al destete.

La inclusión del probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) T2 y T3 produjo ventajas en la variable número de lechones destetados, y peso al destete que superaron significativamente al tratamiento testigo T1.

Durante la etapa de lactancia en donde se incluyó el probiótico hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) mediante un análisis de leche se determinó que los que arrojaron mejor porcentaje de grasa fueron el T2 y T3.

5.2 RECOMENDACIONES

Adicionar el probiótico hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*) a razón de 3 gr/animal en la dieta de cerdas en el último tercio de la gestación y durante la lactación para obtener mejores pesos de lechones al nacimiento y al momento del destete y lechones por cerdas/año.

Utilizar la inclusión del 3gr/animal de probiótico hidrolizado en (*Saccharomyces cerevisiae*) en dieta de las cerdas lactantes a fin de favorecer el porcentaje de grasa en la leche, para aumentar la oferta de energía a los lechones.

En próximas investigaciones, utilizar diferentes dosis en la alimentación de cerdas en distintos estadios de la gestación, como también en cerdas primerizas y de diferentes líneas genéticas, así mismo realizar la administración del probiótico en la dieta de los lechones

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, C., Romero, J., Espejo, R. (2014). Actividad de distintas presentaciones comerciales de *Saccharomyces boulardii*. Scielo - revista chilena de nutrición, 33-38.
- Al, G. e. (2016). Condición corporal de la hembra durante la gestación y después del parto. buenos aires: 33-44.
- Al, H. e. (2016). Adición de *Enterococcus faecium* mejora poblaciones celulares inmunes y anticuerpos vacunales de lechones destetos. Revista Lasallista de Investigación, 118.
- Alvarado, F. (1982). Consejos prácticos para una explotación de cerdos. Iniap, 2.
- Ambroggi et al. (2020). Enfermedades y patologías de los Porcinos. Río Cuarto: UniRio.
- Andrade, A., & Ayala, O. (22 de abril de 2011). Repositorio de la Universidad Técnica del Norte. Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/786/3/03%20AGP%20125%20TESIS.pdf>
- Bertin, G., & Mercier, M. (1997). *Saccharomyces cerevisiae*. Dig. Physiol. Pigs.
- Bertsch, G. (2021). Principales Causas de Diarrea en Porcinos. Veterinaria Digital, 3.
- Bicodex. (2019). *Saccharomyces boulardii* -Ficha técnica. Gentily -Francia.
- Bottegal, D. (2014). Efecto de las condiciones ambientales en la eficiencia reproductiva en cerdos criados a campo. Engormix, 8.
- Browman, G., & Veum, T. (1973). *Saccharomyces cerevisiae* Yeast Culture in Growing-Finishing Swine Diets. Journal of Animal Science, 72-74.
- Buts, J. P. (2015). Ejemplo de un medicamento probiótico: *Saccharomyces boulardii* liofilizada. Scielo - Revista de Gastroenterología del Perú, 25(2), 16.

- Calderón, F. (2014). Determinación del efecto de la suplementación de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdas en lactación, sobre parámetros productivos de lechones lactantes. Quito: UCE.
- Casas, G. (08 de 11 de 2013). Medicina Veterinaria y Zootecnia de Bogota. Medicina Veterinaria y Zootecnia de Bogotá: http://medicinaveterinariaydezootecnia.bogota.unal.edu.co/fileadmin/FVMZ/Servicios/bioetica/Pro_autorizados/002_Protocolo_toma_muestra_sangre_en_cerdos.pdf
- Cedeño et al. (2014). Evaluación de la aplicación de probióticos *Saccharomyces boulardii* en cerdas en fase reproductiva. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Correa, J. S. (2011). Factores ambientales que afectan los componentes de producción y productividad durante la vida de las cerdas gestantes. Redalyc, 17.
- Cugno, a. (15 de mayo de 2018). Efecto del estrés térmico en ganado porcino. Vetifarma, pág. 7.
- Czerucka, D. (2007). yeast as probiotics *Saccharomyces*. Alim. Pharmacol.
- Dimune. (julio de 2015). Dimune. <https://dimune.com/wp-content/uploads/2019/12/CELMANAX-InfoSheet-PQ.pdf>
- Durán, A. O. (2015). Comportamiento y desempeño productivo de cerdas de cría y campo abierto en condiciones de pie de montaña-colombia. Scielo, 9.
- E, f. A., & g., g. G. (1982). La producción porcina del ecuador. Cali-colombia: iniap ciat.
- Figuroa, L., Cervantes, M., Reynoso, E., Figuroa, L., Morales, A., Araiza, A., & Yáñez, J. (2009). Nivel de Proteína, fibra y cultivo de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas a base de trigo para cerdos. Scielo-Agrociencia, 44(10), 10.
- Figuroa. (2016). Universidad Autónoma del Estado de México. <Http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/TESINA-MMFP.pdf>

- Flores, L., Garcia, Y., Proaño Ortiz, F. B., & Caicedo Quinche, W. O. (diciembre de 2015). Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano, obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos en posdestete. *Dialnet*, 12(2), 59-70.
- Forcada, F. (2015). *Ganado porcino- diseño y alojamientos e instalaciones*. Zaragoza: servet.
- Galaz, V., Moreno, S., Davila, j. (2018). Efectos de la suplementación de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) y dietas con diferentes densidades de nutrientes en cerdos en crecimiento-finalización bajo estrés calórico severo. *Red de revistas científicas de América latina y el caribe, España y Portugal*, 43(8), 574-579.
- Gamba, R. M. (3 de junio de 2002). *Ciencia veterinaria*. Departamento de producción animal -cerdos facultad de medicina veterinaria y zootecnia: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/cvvol8/cvv8c6.pdf>
- García, m. P. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos. *Revista electrónica redvet- red veterinaria*, 37.
- García. (3 de 10 de 2015). Engormix. Porcicultura: [https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/levaduras-alimentacion-cerdos-Saccharomyces cerevisiae-t25894.htm](https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/levaduras-alimentacion-cerdos-Saccharomyces-cerevisiae-t25894.htm)
- Gasa, j. (2018). Una temperatura alta alrededor del parto causa estrés en las cerdas. *3 tres.com*, 9.
- Giraldo, j. (2015). Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Revista biosalud*, 81.
- Godina et al. (2016). Levadura seca de cervecería (*Saccharomyces cerevisiae* L.) como promotor de crecimiento en la dieta de cerdos destetados. Buenavista, Saltillo, Coahuil; México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".
- Gongora, M. (2004). Evaluación de la pertinencia de aplicar hierro a lechones criados en un sistema de producción en exterior. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 287.

- Gonzales, V., Carvajal, A., & Rubio, P. (2015). Los probióticos en la ganadería Porcina (importancia de su utilización eficiente). *Lallemand animal nutrition*, 46, 34-43.
- Gonzales, H. C. (2013). *Manual de producción porcina*. Caracas: tuluá.
- Guitierrez, L., Guitiérrez Ramírez, L. A., Bedoya, O., & Rios Escobar, M. (2014). Evaluación de parámetros productivos en cerdos (*Sus scrofa domesticus*) suplementados con microorganismos probióticos nativos. Medellín: *Journal of Agriculture and Animal Sciences*.
- Gutierrez, L. A., Montoya, O. I., & Vélez, J. M. (2013). Probióticos: una alternativa de producción limpia y de reemplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. *Dialnet*, 135-146.
- Have, C. (01 de 01 de 2017). Aplicación de dosis de levadura *Saccharomyces cerevisiae* como promotor de crecimiento en cerdos de levante en el cantón Vinces - Ecuador. repositorio universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24888/1/Proyecto%20Investigacion%20Carlos%20Have.pdf>
- Hernández, L. (2017). *Suplementación de Levaduras en la porcicultura*. Phiro Animal Health Corporation, 1.
- Herradora et al. (2011). Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer son las principales causas de mortalidad en lechones. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(4), 404.
- Herrera, F. V., Ciro, J., & Parra, J. (2016). La adición de *Enterococcus faecium* aumenta la respuesta inmune intestinal en cerdos en crecimiento. *Revista Lasallista de Investigación*, 13(2), 116-127. <https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a11>
- Huamán, W. A. (2019). "parámetros productivos de lechones y de marranas alimentadas durante lactación con dietas que contienen *Saccharomyces cerevisiae* var. boulardii". Lima-Perú: UNALM.
- Inta. (septiembre de 2010). fao. <http://www.fao.org/3/as540s/as540s.pdf>

- Lázaro, C., Carcelén, F., Torres, M., & Ara, M. (2005). Efecto de Probióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones. *Revista de Investigación Veterinaria de Perú*, 16(2), 97-102.
- Loyola, C. J. (2016). Comportamiento de cerdos nacidos vivos y partos. *SciELO*, 6.
- Manteca, x. (2011). Bienestar animal en explotaciones porcinas. *Redalyc*, 4.
- Marin, m. V. (2012). Cómo afecta el estrés calórico en la reproducción. *Redalyc*, 13.
- Medina, N. M., González, C. A., Daza, S. L., Restrepo, O., & Barahona, R. (septiembre - diciembre de 2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *S. Cielo*, 61(3), 270-283.
- Mendoza, B. (2013). Análisis Bromatológicos de leche fresca utilizada en la elaboración de manjar blanco en industrias A.C.Q. en los meses de febrero 2012 - julio 2012. En B. Mendoza Mestanza, Análisis Bromatológicos de leche fresca utilizada en la elaboración de manjar blanco en industrias A.C.Q. en los meses de febrero 2012 - julio 2012 (págs. 15-19). Universidad Nacional de Trujillo.
- Miguel, J. (2004). Efficacy of a mannan oligosaccharide for improving nursery pig performance. *Journal of Swine Health and Production*.
- Monterubianesi *et al.* (2010). Ministerio de agroindustria -Senasa. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informacion_interes/_archivos/170815_Manual%20Bioseguridad%20SENASA.pdf
- Moreno, S. (2018). Efectos de la suplementación de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) y dietas con diferentes densidades de nutrientes en cerdos en crecimiento-finalización bajo estrés calórico severo. *asociación interciencia*, 8.
- Newman, K. (2001). Evaluation of mannan oligosaccharide on microflora and immunoglobulin status of sows. *Journal of Animal Science*.

- Noboa, G. (2017). Manual de aplicabilidad de buenas prácticas porcícolas. Agrocalidad (pág. 127). Ecuador: publicación digital del ecuador.
- Nogales, H. (2012). Guía de buenas prácticas porcícolas. Quito- Ecuador: imprenta ideal.
- Ormaza, E., & Bermeo, M. (15 de diciembre de 2019). Repositorio Spam. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1160/1/TTMV18.pdf>
- Pallas, R. T. (2014). Factores que afectan la fertilidad y prolificidad en ganado porcino. *Kubus*, 12.
- Paulino, J. (2009). Alimentación de las cerdas gestantes. Quito: bioalimentar.
- Pérez, F. A. (2009). Prácticas de manejo del lechón en maternidad. *Revista Electrónica Veterinaria*, 11(1), 22.
- Pérez, J. (2013). Uso de probióticos en la alimentación con suero de leche en cerdos al destete. San Luis.
- Pérez et al. (1 de 1 de 2010). Prácticas de manejo del lechón en maternidad estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad. *Revista electrónica Veterinaria*: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6361310301>
- Perez, V. (2001). *Saccharomyces cerevisiae* for growing-finishing pigs in a septic environment. *J. Anim. Sci.* 79.
- Pérez. (2010). Prácticas de manejo del lechón en maternidad estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad. *Revista Electrónica Veterinaria*, 11(1), 4.
- Pizon, O., & Hurtado, V. (2019). Producción de proteína unicelular de *Saccharomyces cerevisiae* con granza de arroz e inclusión en cerdos. *Orinoquia*, 23.
- Quiles, A. (2011). Infertilidad estacional en cerdas. Murcia: departamento de investigaciones de la facultad de Murcia.

- Reynoso, E., & Cervantes, M. (2010). Nivel de proteína, fibra y cultivo de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas a base de trigo para cerdos. *Agrociencia* vol.44 no.7, 1.
- Rodríguez, I. (2016). Levadura seca de cervecería (*Saccharomyces cerevisiae* L.) como promotor de crecimiento en la dieta de cerdos destetados. Universidad Autónoma Agraria " Antonio Narro".
- Rollán et al. (abril de 2020). covid-19 complica la salida de los cerdos desde la granja. *Agro Voz*, 1, pág. 20.
- Rondon et al. (2015). Guía de Manejo Clínicos: consejos de probióticos. *SCIELO*, 78(4), 123-128.
- Rosen, G. (2006). Holo-analysis of the efficacy of MOS in pig nutrition. *Animal Science*.
- Sanango, L. s. (3 de abril de 2014). Despace. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6024/1/Lorena%20Elizabeth%20Samaniego%20Sarango.pdf>
- Sánchez et al. (noviembre de 2020). Anaporc. <https://www.archivo-anaporc.com/revista/secciones-de-nuestra-revista/art%C3%ADculos-cient%C3%ADficos/>
- Sanchez, R. S. (2015). Valoración del bienestar animal, diferentes condiciones de alojamiento, utilizando indicadores de estrés y parámetros reproductivos. Madrid: tesis doctoral.
- Sedano et al. (2 de 10 de 2015). Las Levaduras para la alimentación de los porcinos (*Saccharomyces cerevisiae*). Engormix - Porcicultura: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/levaduras-alimentacion-cerdos-saccharomyces-cerevisiae-t25894.htm>
- Serra, F. X. (21 de enero de 2011). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Shen, Y. (2009). Effects of yeast culture supplementation on growth performance, intestinal health, and immune response of nursery pigs. *Anim. Sci.* 2009.

- Sosa. (noviembre de 2005). Repositorio de carrera de ciencias y producción agropecuaria - zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5264/1/CPA-2005-T083.pdf>
- Suarez, C., Garrido, N., & Guevara, C. (1 de enero- abril de 2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. Redalyc .org - ICIDCA (Instituto Cubano de investigaciones de los derivados de caña de azúcar de Cuba), 50(1), 20-28. Retrieved 4 de junio de 2020.
- Uscanga, A., & Pacheco, S. (2005). Estudio de la variación de la composición de los polisacáridos contenidos en la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño del estado de Jalisco, 1.
- Vera, R., Vega Carñizares, E., & Sanchez Miranda, L. (2018). Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete. SCIELO _ Revista de salud animal, 40(3), 2.
- Villanueva et al. (2018). Factores que afectan la vitalidad de los lechones al momento del nacimiento. Nutrición Animal Tropical, 1.
- Villanueva. (2018). Factores que afectan la vitalidad de los lechones al momento del nacimiento. Nutrición animal Tropical, 12(1), 40-58. <https://doi.org/10.15517/nat.v12i1.33670>
- Wilmer, A. (21 de 6 de 2019). repositorio La Molina. http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4284/ana_mpa-huaman-wilmer-antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo N°1: Medición de Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*)**Anexo N°2:** Pesaje del Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*)

Anexo N°3: Distribución del Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*)



Anexo N°4: Asignación por lote del Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*).



Anexo N°5: . Asignación por lote del Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*).



Anexo N°6: Suministración a hembras lactantes el Probiótico Hidrolizado (*Saccharomyces cerevisiae*).



Anexo N°7: Pesaje a los lechones al nacimiento



Anexo N°8: Toma de muestra de leche.



Anexo N°9: Pesaje de los lechones al destete.

Anexo N°10: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de Homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los nacidos totales.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NT	48	0,60	0,35	17,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	230,25	18	12,79	2,40	0,0173	
BLOQUE	50,88	15	3,39	0,64	0,8207	
TRATAMIENTO	134,77	2	67,39	12,64	0,0001	
NP	0,73	1	0,73	0,14	0,7134	0,29
Error	154,56	29	5,33			
Total	384,81	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO NT	48	0,00	1,81	0,97	0,5745

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS NT	48	0,03	0,00	74,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1,33	3	0,44	0,38	0,7704	
TRATAMIENTO	0,25	2	0,12	0,11	0,9000	
NP	1,03	1	1,03	0,87	0,3559	0,09
Error	51,80	44	1,18			
Total	53,13	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS NT	48	0,03	0,00	74,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1,33	3	0,44	0,38	0,7704	
TRATAMIENTO	0,25	2	0,12	0,11	0,9000	
NP	1,03	1	1,03	0,87	0,3559	0,09
Error	51,80	44	1,18			
Total	53,13	47				

Anexo N°11: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los nacidos vivos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NV	48	0,55	0,28	17,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	164,97	18	9,17	2,01	0,0458	
TRATAMIENTO	93,20	2	46,60	10,21	0,0004	
BLOQUE	49,04	15	3,27	0,72	0,7487	
NP	1,45	1	1,45	0,32	0,5773	0,40
Error	132,34	29	4,56			
Total	297,31	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO NV	48	0,00	1,68	0,97	0,6799

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS NV	48	3,7E-03	0,00	85,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	0,20	3	0,07	0,06	0,9827	
TRATAMIENTO	0,07	2	0,04	0,03	0,9699	
NP	0,13	1	0,13	0,11	0,7437	0,03
Error	52,98	44	1,20			
Total	53,18	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NV	48	0,55	0,28	17,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	164,97	18	9,17	2,01	0,0458	
TRATAMIENTO	93,20	2	46,60	10,21	0,0004	
BLOQUE	49,04	15	3,27	0,72	0,7487	
NP	1,45	1	1,45	0,32	0,5773	0,40
Error	132,34	29	4,56			
Total	297,31	47				

Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=1,5787

Error: 4,5635 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	13,43	16	0,54 A
3	13,21	16	0,55 A
1	9,92	16	0,59 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo N°12: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los nacidos muertos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NM	48	0,32	0,00	158,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	18,53	18	1,03	0,77	0,7189	
TRATAMIENTO	8,05	2	4,02	3,00	0,0656	
BLOQUE	6,59	15	0,44	0,33	0,9871	
NP	0,26	1	0,26	0,19	0,6643	-0,17
Error	38,95	29	1,34			
Total	57,48	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO NM	48	0,00	0,91	0,96	0,3279

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS NM	48	0,16	0,11	73,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	2,36	3	0,79	2,88	0,0466	
TRATAMIENTO	1,28	2	0,64	2,35	0,1076	
NP	0,79	1	0,79	2,89	0,0962	-0,08
Error	12,04	44	0,27			
Total	14,40	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PNM	48	0,16	0,11	66,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	87,23	3	29,08	2,85	0,0484	
TRATAMIENTO	54,35	2	27,17	2,66	0,0812	
NP	22,74	1	22,74	2,23	0,1429	-0,41
Error	449,61	44	10,22			
Total	536,83	47				

Anexo N°13: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a el porcentaje de nacidos muertos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PLN	48	0,47	0,14	9,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	453583,69	18	25199,09	1,44	0,1873	
TRATAMIENTO	106234,96	2	53117,48	3,03	0,0639	
BLOQUE	309364,82	15	20624,32	1,18	0,3420	
NP	1080,75	1	1080,75	0,06	0,8057	-10,98
Error	508626,29	29	17538,84			
Total	962209,98	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PNM	48	0,00	5,91	0,96	0,4537

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PNM	48	0,27	0,00	150,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	608,14	18	33,79	0,60	0,8723	
TRATAMIENTO	261,77	2	130,89	2,32	0,1167	
BLOQUE	242,82	15	16,19	0,29	0,9933	
NP	4,63	1	4,63	0,08	0,7767	-0,72
Error	1639,42	29	56,53			
Total	2247,56	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PNM	48	0,16	0,11	66,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	87,23	3	29,08	2,85	0,0484	
TRATAMIENTO	54,35	2	27,17	2,66	0,0812	
NP	22,74	1	22,74	2,23	0,1429	-0,41
Error	449,61	44	10,22			
Total	536,83	47				

Anexo N°14: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al peso de lechón al nacimiento.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MTO	48	0,68	0,48	114,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	878,24	18	48,79	3,42	0,0016	
TRATAMIENTO	569,17	2	284,59	19,93	<0,0001	
BLOQUE	88,53	15	5,90	0,41	0,9628	
NP	0,88	1	0,88	0,06	0,8054	-0,31
Error	414,08	29	14,28			
Total	1292,31	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PLN	48	0,00	104,03	0,93	0,0465

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PLN	48	0,05	0,00	69,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	8581,53	3	2860,51	0,82	0,4905	
TRATAMIENTO	7995,82	2	3997,91	1,14	0,3277	
NP	177,87	1	177,87	0,05	0,8225	-1,15
Error	153714,17	44	3493,50			
Total	162295,71	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PLN	48	0,47	0,14	9,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	453583,69	18	25199,09	1,44	0,1873	
TRATAMIENTO	106234,96	2	53117,48	3,03	0,0639	
BLOQUE	309364,82	15	20624,32	1,18	0,3420	
NP	1080,75	1	1080,75	0,06	0,8057	-10,98
Error	508626,29	29	17538,84			
Total	962209,98	47				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=115,63528

Error: 17538,8376 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	1426,95	16	36,63 A
2	1349,02	16	33,73 A B
3	1296,46	16	34,37 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N°15: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los muertos en el periodo de lactancia.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PMTO	48	0,23	0,00	128,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	440,03	18	24,45	0,48	0,9446	
TRATAMIENTO	119,29	2	59,65	1,18	0,3210	
BLOQUE	283,38	15	18,89	0,37	0,9758	
NP	35,27	1	35,27	0,70	0,4100	1,98
Error	1463,48	29	50,46			
Total	1903,51	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO MTO	48	0,00	2,97	0,92	0,0080

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS MTO	48	0,50	0,47	39,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	46,11	3	15,37	14,83	<0,0001	
TRATAMIENTO	33,42	2	16,71	16,12	<0,0001	
NP	9,52	1	9,52	9,18	0,0041	-0,27
Error	45,61	44	1,04			
Total	91,72	47				

Nueva tabla : 6/12/2021 - 22:56:43 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DDL	48	0,90	0,84	7,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1108,49	18	61,58	14,66	<0,0001	
BLOQUE	132,35	15	8,82	2,10	0,0422	
TRATAMIENTO	724,25	2	362,12	86,20	<0,0001	
NP	0,67	1	0,67	0,16	0,6916	0,27
Error	121,83	29	4,20			
Total	1230,31	47				

Anexo N°16: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a el porcentaje de muertos en el periodo de lactancia

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MTO	48	0,68	0,48	114,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	878,24	18	48,79	3,42	0,0016	
TRATAMIENTO	569,17	2	284,59	19,93	<0,0001	
BLOQUE	88,53	15	5,90	0,41	0,9628	
NP	0,88	1	0,88	0,06	0,8054	-0,31
Error	414,08	29	14,28			
Total	1292,31	47				

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,73236

Error: 14,2785 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3	8,43	16	0,98 A
2	0,95	16	0,96 B
1	0,55	16	1,05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PMTO	48	0,00	5,58	0,95	0,2541

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PMTO	48	0,04	0,00	68,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	18,31	3	6,10	0,62	0,6079	
TRATAMIENTO	3,76	2	1,88	0,19	0,8278	
NP	16,41	1	16,41	1,66	0,2045	0,35
Error	435,50	44	9,90			
Total	453,81	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PMTO	48	0,23	0,00	128,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	440,03	18	24,45	0,48	0,9446	
TRATAMIENTO	119,29	2	59,65	1,18	0,3210	
BLOQUE	283,38	15	18,89	0,37	0,9758	
NP	35,27	1	35,27	0,70	0,4100	1,98
Error	1463,48	29	50,46			
Total	1903,51	47				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,20274

Error: 50,4647 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	7,31	16	1,81 A
3	6,18	16	1,84 A
1	3,08	16	1,96 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo N°17: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a días de lactancia

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS DDL	48	0,02	0,00	80,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	0,81	3	0,27	0,26	0,8513	
TRATAMIENTO	0,25	2	0,13	0,12	0,8840	
NP	0,56	1	0,56	0,55	0,4635	-0,06
Error	45,12	44	1,03			
Total	45,93	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO DDL	48	0,00	1,61	0,97	0,7718

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DDL	48	0,90	0,84	7,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1108,49	18	61,58	14,66	<0,0001	
TRATAMIENTO	724,25	2	362,12	86,20	<0,0001	
BLOQUE	132,35	15	8,82	2,10	0,0422	
NP	0,67	1	0,67	0,16	0,6916	0,27
Error	121,83	29	4,20			
Total	1230,31	47				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,78962

Error: 4,2009 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	29,49	16	0,53	A
2,00	29,48	16	0,52	A
1,00	19,97	16	0,57	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N° 18: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a los lechones destetados

Nueva tabla : 6/12/2021 - 23:13:56 - [Versión : 30/4/

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LCHDTT	48	0,57	0,31	15,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	119,15	18	6,62	2,17	0,0310	
BLOQUE	28,17	15	1,88	0,61	0,8393	
TRATAMIENTO	64,53	2	32,26	10,55	0,0004	
NP	0,47	1	0,47	0,15	0,6993	0,23
Error	88,66	29	3,06			
Total	207,81	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO LCHDTT	48	0,00	1,37	0,97	0,6191

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS LCHDTT	48	0,04	0,00	70,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1,26	3	0,42	0,68	0,5718	
TRATAMIENTO	0,36	2	0,18	0,29	0,7507	
NP	1,05	1	1,05	1,69	0,1999	0,09
Error	27,34	44	0,62			
Total	28,60	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LCHDTT	48	0,57	0,31	15,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	119,15	18	6,62	2,17	0,0310	
TRATAMIENTO	64,53	2	32,26	10,55	0,0004	
BLOQUE	28,17	15	1,88	0,61	0,8393	
NP	0,47	1	0,47	0,15	0,6993	0,23
Error	88,66	29	3,06			
Total	207,81	47				

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,26433

Error: 3,0572 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2,00	12,41	16	0,45 A
3,00	12,36	16	0,45 A
1,00	9,54	16	0,48 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo N°19: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa al peso del destete

Nueva tabla : 6/12/2021 - 23:15:11 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDTT	48	0,73	0,56	10,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	45,84	18	2,55	4,36	0,0002	
BLOQUE	8,31	15	0,55	0,95	0,5263	
TRATAMIENTO	30,31	2	15,15	25,97	<0,0001	
NP	0,23	1	0,23	0,40	0,5325	0,16
Error	16,92	29	0,58			
Total	62,76	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PDTT	48	0,00	0,60	0,97	0,7133

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PDTT	48	0,02	0,00	98,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	0,17	3	0,06	0,32	0,8117	
TRATAMIENTO	0,13	2	0,07	0,38	0,6887	
NP	0,03	1	0,03	0,18	0,6702	-0,02
Error	7,85	44	0,18			
Total	8,02	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDTT	48	0,73	0,56	10,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	45,84	18	2,55	4,36	0,0002	
BLOQUE	8,31	15	0,55	0,95	0,5263	
TRATAMIENTO	30,31	2	15,15	25,97	<0,0001	
NP	0,23	1	0,23	0,40	0,5325	0,16
Error	16,92	29	0,58			
Total	62,76	47				

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,55238

Error: 0,5836 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3,00	7,95	16	0,20	A
2,00	7,85	16	0,19	A
1,00	5,95	16	0,21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo N°20: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa a la ganancia de peso diario

Nueva tabla : 6/12/2021 - 23:16:09 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GPD	48	0,32	0,00	13,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	12033,52	18	668,53	0,75	0,7395	
BLOQUE	10544,81	15	702,99	0,78	0,6840	
TRATAMIENTO	377,57	2	188,78	0,21	0,8113	
NP	364,95	1	364,95	0,41	0,5285	6,38
Error	25999,27	29	896,53			
Total	38032,79	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO GPD	48	0,00	23,52	0,98	0,8391

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GPD	48	0,11	0,05	88,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1300,03	3	433,34	1,85	0,1522	
TRATAMIENTO	1153,36	2	576,68	2,46	0,0970	
NP	182,16	1	182,16	0,78	0,3828	-1,16
Error	10311,52	44	234,35			
Total	11611,55	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GPD	48	0,32	0,00	13,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	12033,52	18	668,53	0,75	0,7395	
TRATAMIENTO	377,57	2	188,78	0,21	0,8113	
BLOQUE	10544,81	15	702,99	0,78	0,6840	
NP	364,95	1	364,95	0,41	0,5285	6,38
Error	25999,27	29	896,53			
Total	38032,79	47				

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=21,65103

Error: 896,5266 gl: 29

TRATAMIENTO Medias n E.E.

1,00 228,43 16 8,28 A

3,00 225,85 16 7,77 A

2,00 221,18 16 7,63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo N°21: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa a los días de retorno al celo.

Nueva tabla : 6/12/2021 - 23:16:49 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DRC	48	0,49	0,17	20,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	24,12	18	1,34	1,52	0,1530	
BLOQUE	9,98	15	0,67	0,75	0,7122	
TRATAMIENTO	7,04	2	3,52	3,99	0,0294	
NP	0,24	1	0,24	0,28	0,6025	-0,17
Error	25,55	29	0,88			
Total	49,67	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO DRC	48	0,00	0,74	0,93	0,0240

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS DRC	48	0,16	0,10	67,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1,36	3	0,45	2,79	0,0512	
TRATAMIENTO	1,15	2	0,58	3,56	0,0369	
NP	0,37	1	0,37	2,27	0,1389	-0,05
Error	7,12	44	0,16			
Total	8,48	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DRC	48	0,49	0,17	20,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	24,12	18	1,34	1,52	0,1530	
TRATAMIENTO	7,04	2	3,52	3,99	0,0294	
BLOQUE	9,98	15	0,67	0,75	0,7122	
NP	0,24	1	0,24	0,28	0,6025	-0,17
Error	25,55	29	0,88			
Total	49,67	47				

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,81953

Error: 0,8809 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
1,00	5,18	16	0,26	A
3,00	4,40	16	0,24	A B
2,00	4,16	16	0,24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo n°22: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de Homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al nivel de cortisol en leche.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS NVCTS	48	0,06	0,00	84,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	0,40	3	0,13	0,91	0,4430	
TRATAMIENTO	0,15	2	0,08	0,52	0,5999	
PARTO	0,21	1	0,21	1,47	0,2315	-0,04
Error	6,40	44	0,15			
Total	6,80	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO NVCTS	48	0,00	0,60	0,99	0,9880

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NVCTS	48	0,51	0,20	12,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	17,15	18	0,95	1,66	0,1091	
TRATAMIENTO	3,69	2	1,85	3,21	0,0548	
BLOQUE	11,87	15	0,79	1,38	0,2226	
PARTO	1,28	1	1,28	2,22	0,1468	0,38
Error	16,65	29	0,57			
Total	33,80	47				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66164

Error: 0,5742 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2,00	6,45	16	0,19 A
3,00	6,24	16	0,20 A B
1,00	5,70	16	0,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N°23: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de proteína en leche.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PDP	48	0,30	0,25	71,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	0,16	3	0,05	6,23	0,0013	
TRATAMIENTO	0,09	2	0,04	5,09	0,0102	
PARTO	0,06	1	0,06	7,03	0,0111	-0,02
Error	0,37	44	0,01			
Total	0,53	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PDP	48	0,00	0,17	0,98	0,8508

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDP	48	0,73	0,56	4,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	3,51	18	0,20	4,31	0,0002	
TRATAMIENTO	0,26	2	0,13	2,92	0,0699	
BLOQUE	3,16	15	0,21	4,66	0,0002	
PARTO	0,01	1	0,01	0,15	0,7061	0,03
Error	1,31	29	0,05			
Total	4,83	47				

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18574

Error: 0,0453 gl: 29

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2,00	5,18	16	0,05 A
1,00	5,17	16	0,06 A
3,00	5,01	16	0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N°24: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Fisher alfa al porcentaje de Grasa en leche

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PDL	48	0,18	0,12	154,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	12,82	3	4,27	3,12	0,0355	
TRATAMIENTO	1,87	2	0,93	0,68	0,5111	
PARTO	11,60	1	11,60	8,46	0,0057	0,29
Error	60,32	44	1,37			
Total	73,14	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PDG	48	0,00	0,82	0,97	0,7844

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDG	48	0,54	0,25	11,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	36,73	18	2,04	1,87	0,0653	
TRATAMIENTO	18,55	2	9,28	8,48	0,0013	
BLOQUE	14,55	15	0,97	0,89	0,5842	
PARTO	1,15	1	1,15	1,05	0,3146	0,36
Error	31,71	29	1,09			
Total	68,43	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PDG	48	0,28	0,23	62,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	3,00	3	1,00	5,78	0,0020	
TRATAMIENTO	2,58	2	1,29	7,46	0,0016	
PARTO	0,69	1	0,69	3,98	0,0524	-0,07
Error	7,62	44	0,17			
Total	10,62	47				

Anexo N°25: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de Lactosa en leche

Nueva tabla : 6/12/2021 - 23:16:49 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DRC	48	0,49	0,17	20,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	24,12	18	1,34	1,52	0,1530	
BLOQUE	9,98	15	0,67	0,75	0,7122	
TRATAMIENTO	7,04	2	3,52	3,99	0,0294	
NP	0,24	1	0,24	0,28	0,6025	-0,17
Error	25,55	29	0,88			
Total	49,67	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PDL	48	0,00	1,46	0,72	<0,0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDL	48	0,45	0,10	27,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	80,92	18	4,50	1,30	0,2600	
TRATAMIENTO	29,23	2	14,61	4,21	0,0248	
BLOQUE	46,59	15	3,11	0,90	0,5766	
PARTO	3,19	1	3,19	0,92	0,3456	0,60
Error	100,59	29	3,47			
Total	181,51	47				

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDP	48	0,73	0,56	4,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	3,51	18	0,20	4,31	0,0002	
TRATAMIENTO	0,26	2	0,13	2,92	0,0699	
BLOQUE	3,16	15	0,21	4,66	0,0002	
PARTO	0,01	1	0,01	0,15	0,7061	0,03
Error	1,31	29	0,05			
Total	4,83	47				

Anexo N°26: Análisis de varianza, Test de Shapiro Wilks y Prueba de homogeneidad de la varianza y prueba de Tukey alfa al porcentaje de Sólidos totales en leche

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PST	48	0,45	0,11	10,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	102,20	18	5,68	1,31	0,2526	
TRATAMIENTO	2,40	2	1,20	0,28	0,7600	
BLOQUE	98,80	15	6,59	1,52	0,1628	
PARTO	8,41	1	8,41	1,94	0,1743	-0,97
Error	125,81	29	4,34			
Total	228,01	47				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PST	48	0,00	1,64	0,91	0,0050