



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae*
sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

AUTOR: JOHN LEONARDO JUNCAL CHIQUI

DIRECTOR: MERCY DEL CISNE CUENCA CONDOY

CUENCA – ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae*
sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

AUTOR: JOHN LEONARDO JUNCAL CHIQUI

DIRECTOR: MERCY DEL CISNE CUENCA CONDOY

CUENCA – ECUADOR

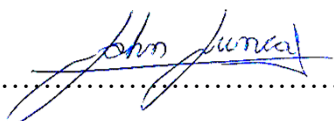
2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

John Leonardo Juncal Chiqui portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150381077**.
Declaro ser el autor de la obra: “**Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **14 de enero de 2022**

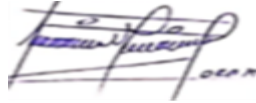
F:


John Leonardo Juncal Chiqui

C.I. 0150381077

I. CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por John Leonardo Juncal Chiqui, bajo mi supervisión.



Dra. Mercy Cuenca Condoy. MSc.
DIRECTORA

II. DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico de manera especial a mis padres quienes fueron el cimiento principal para la construcción de mi vida profesional, ellos fueron quienes día a día me han apoyado y aconsejado para poder llegar a esta instancia de mis estudios, formándome con buenos valores y respeto hacia los demás, de igual manera dedico a mis abuelos que gracias a sus enseñanzas me han motivado a seguir adelante a pesar de cualquier tropiezo que exista en la vida, gracias a su ejemplo me enseñaron que con trabajo y perseverancia se encuentra el éxito profesional. Dedico esta tesis como muestra de agradecimiento y afecto incondicional.

John Leonardo Juncal Chiquí

III. AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud y sabiduría, ya que gracias a ello e avanzado a cumplir una meta más en la vida, un agradecimiento a la Universidad Católica de Cuenca y a todo su personal docente que me han brindado sus conocimientos durante toda mi preparación profesional, de igual manera expreso mi agradecimiento a la Dra. Mercy Cuenca quien como directora de tesis con sus capacidades y experiencias se ha esforzado para ayudarme a llegar en el punto en el que me encuentro.

John Leonardo Juncal Chiquí

IV. INDICE GENERAL

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad	I
I. CERTIFICACIÓN	II
II. DEDICATORIA	III
III. AGRADECIMIENTO	IV
IV. INDICE GENERAL	V
V. INDICE DE CUADROS	VIII
VI. INDICE DE FIGURAS	IX
VII. Resumen	X
VIII. Abstract.....	XI
1. CAPITULO I.....	12
1.1. Introducción	12
1.2. Planteamiento del problema.....	13
1.3. Hipótesis	14
1.4. Antecedentes	15
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1 Objetivo General	16
1.5.2 Objetivos Específicos	16
1.6. Justificación	17
2. CAPITULO II.....	18
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Alimentación en cerdos	18
2.2. Aparato digestivo del cerdo.....	18
2.2.1 Intestino delgado.....	19
2.2.2 Histología del intestino delgado del cerdo	20
2.2.3 Principales estructuras del intestino delgado.....	21
2.2.4 Vellosidades intestinales	22
2.2.5 Glándulas intestinales o criptas de Lieberkühn	22
2.3. Uso de aditivos en monogástricos.....	23
2.3.1 Aditivos tecnológicos.....	23
2.3.2 Aditivos organolépticos	23

2.3.3	Aditivos nutricionales.....	23
2.3.4	Aditivos zootécnicos.....	24
2.4.	Probióticos en monogástricos	24
2.4.1	Características generales.....	25
2.4.2	Acción Nutritiva	25
2.4.3	Acción de defensa	25
2.4.4	Acción Trófica.....	26
2.5.	Levaduras	26
2.5.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	27
2.5.2	Propiedades anti adhesivas de las levaduras.....	29
2.5.3	Efecto trófico en la mucosa intestinal	29
3.	CAPITULO III.....	30
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1.	Ubicación del ensayo	30
3.2.	Materiales	31
3.3.	Métodos	32
3.3.1	Variables Dependientes.....	32
3.3.2	Variables Independientes	32
3.4.	Población y muestra.....	32
3.5.	Evaluación de los animales sujetos a la investigación.....	33
3.6.	Raciones alimenticias	33
3.7.	Manejo de cerdos durante la fase experimental	34
3.8.	Procedimiento	35
3.9.	Análisis estadístico.....	35
4.	CAPÍTULO IV	36
4.	RESULTADOS	36
4.1.	Análisis de parámetros productivos.....	36
4.1.1	Peso semanal.....	36
4.1.2	Ganancia de peso semanal.....	37
4.1.3	Consumo de alimento semanal	39
4.1.4	Conversión alimenticia.....	40
4.2.	Análisis de parámetros de morfometría intestinal.....	41
4.2.1	Profundidad de cripta de Lieberkühn.....	41

4.2.2	Número de criptas de Lieberkühn	42
4.2.3	Alto de vellosidades intestinales	42
4.2.4	Número de vellosidades intestinales	43
4.2.5	Ancho de vellosidades intestinales	43
4.2.6	Grosor de la pared	44
4.3.	Análisis de correlación entre parámetros productivos y morfometría intestinal	45
4.3.1	Correlación duodeno	45
4.3.2	Correlación yeyuno	46
4.3.3	Correlación íleon	47
5.	DISCUSIÓN	48
6.	CONCLUSIONES	50
7.	RECOMENDACIONES	51
IX.	BIBLIOGRAFIA	52
X.	ANEXOS	64
XI.	ANEXO 1: PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	71

V. INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición química de la S. Cerevisiae.....	27
Cuadro 2: Análisis bromatológico del balanceado inicial.	33
Cuadro 3: Análisis bromatológico del balanceado crecimiento.....	34
Cuadro 4: Análisis bromatológico del balanceado engorde.	34
Cuadro 5: Peso semanal (kg)	36
Cuadro 6: Ganancia de peso (kg)	37
Cuadro 7: Consumo de alimento (kg).....	39
Cuadro 8: Conversión alimenticia	40
Cuadro 9: Profundidad de cripta de lieberkühn (um)	41
Cuadro 10: Número de criptas de lieberkühn (x/mm)	42
Cuadro 11: Alto de vellosidades intestinales (um)	42
Cuadro 12: Número de vellosidades intestinales (x/mm).....	43
Cuadro 13: Ancho de vellosidades intestinales (um).....	43
Cuadro 14: Grosor de la pared (um).....	44
Cuadro 15: Correlación duodeno	45
Cuadro 16: Correlación yeyuno	46
Cuadro 17: Correlación íleon	47

VI. INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa del cantón Yantzaza	30
Figura 2: Peso semanal	37
Figura 3: Ganancia de Peso	38
Figura 4: Consumo de alimento	40
Figura 5: Conversión alimenticia	41

VII. Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados. Se utilizó un total de 45 cerdos destetados de la raza Landrace x Pietrain, de 45 días de edad, con un peso medio de 17.5 kg (± 1), distribuidos bajo un diseño completo al azar en tres tratamientos T0 (testigo), T1 (0.5% de *Saccharomyces cerevisiae*), T2 (1 % de *Saccharomyces cerevisiae*), con tres repeticiones por tratamiento y 5 cerdos por repetición. Las variables evaluadas fueron parámetros productivos (peso total, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) y variables de morfometría intestinal (alto, ancho y número de vellosidades intestinales, número y profundidad de cripta y grosor de la pared). Los datos se analizaron a través del programa estadístico Infostat, versión 1.1. Los resultados mostraron que la adición de levadura *S. cerevisiae* en la ración alimenticia en cerdos en dosis de 0.5 y 1% en las etapas crecimiento-ceba no impacta significativamente los parámetros productivos de los cerdos; sin embargo, se observó disminución del consumo de alimento y una mejor conversión alimenticia acumulada con la inclusión al 0.5%; por otra parte, existe un beneficio relativo sobre las variables de morfometría intestinal suplementando el alimento de los porcinos con *S. cerevisiae*. Se concluye que la adición de la levadura en dietas de cerdos a razón de 0.5 y 1% no tuvo efecto estadístico significativo sobre los parámetros productivos y de morfometría intestinal en cerdos.

Palabras clave: probiótico, monogástricos, histología, parámetros productivos

VIII. Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on intestinal morphometry of weaned pigs. A total of 45 weaned pigs of the Landrace x Pietrain breed, 45 days old, with a mean weight of 17.5 kg (+ 1), were distributed under a complete randomized design in three treatments T0 (control), T1 (0.5% of *Saccharomyces cerevisiae*), T2 (1 % of *Saccharomyces cerevisiae*), with three replicates per treatment and 5 pigs per replicate. The variables evaluated were productive parameters (total weight, weight gain, feed intake, and feed conversion) and intestinal morphometry variables (height, width, and some intestinal villi, number and depth of crypt, and wall thickness). The data were analyzed using the statistical program Infostat, version 1.1. The results showed that the addition of *S. cerevisiae* yeast in the feed ration in pigs at doses of 0.5 and 1% in the growth-finishing stages does not significantly impact the productive parameters of the pigs; however, a decrease in feed consumption and a better cumulative feed conversion were observed with the 0.5% inclusion; on the other hand, there is a relative benefit on the variables of intestinal morphometry by supplementing the feed of pigs with *S. cerevisiae*. It is concluded that the addition of the yeast in pig diets at 0.5 and 1% had no statistically significant effect on the productive parameters and intestinal morphometry in pigs.

Keywords: probiotic, monogastric, histology, productive param

CAPITULO I

1.1. Introducción

El incremento de la población humana a nivel mundial ha sido notable; por lo que, la producción pecuaria se ha visto obligada a satisfacer la demanda de suministros alimenticios, ofreciendo a la población productos de calidad (McClements, 2020); acoplando los sistemas de producción el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC), con el fin de mejorar los parámetros productivos (Helm, et al., 2019); no obstante, esta técnica de producción genera un residual en la canal, provocando problemas en la salud humana, por la resistencia bacteriana generada (Yang, et al., 2019).

Markowiak & Śliżewska, (2018), menciona que en el 2006 la organización mundial de la salud (OMS) prohibió el uso de los APC como aditivos en producción animal, exigiendo a los nutricionistas a buscar alternativas nutricionales; así los prebióticos, probióticos y simbióticos surgen como estrategia de reemplazo a los APC puesto que han demostrado función similar (Ballou, et al., 2019).

Los probióticos otorgan grandes beneficios para los animales debido a que transforman positivamente la microflora y morfometría intestinal mejorando la salud del animal y por ende la producción (Zommit, et al., 2019). Los aditivos de origen natural en la alimentación animal han ganado trascendencia como alternativas a los APC, al ser considerados como alternativa limpia de producción (Carro & Ranilla, 2002). Diversas hierbas o sus extractos y algunas levaduras han sido empleadas como aditivos para piensos gracias a sus actividades antioxidantes y antimicrobianas, mejoras sobre la palatabilidad y la funcionalidad intestinal (Yan, et al., 2011).

Saccharomyces cerevisiae destaca como uno de los aditivos más utilizados en pienso de aves y cerdos (Suarez. Et al, 2016); por ello, el objetivo del estudio se centró a Evaluar el efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados.

1.2. Planteamiento del problema

La necesidad de optimizar los mercados pecuarios, reduciendo los costos económicos de producción y extendiendo la producción, se llegó al uso de antibióticos a niveles subterapéuticos como generadores de crecimiento, con la intención de reducir la incidencia de diferentes patologías y optimizar el uso de los nutrientes por parte del animal; no obstante, estas sustancias formaron una inquietud a nivel mundial por la posible resistencia de algunos microorganismos a ciertos antibióticos, y que podrían de manera potencial transferir genes resistentes desde los animales hacia la microbiota humana, lo cual llevó a su prohibición por la Unión Europea desde el año 2006 (Carmona, et al., 2015).

Los elevados costos de producción a llevado a que el productor no desperdicie nada del animal, esto a producido una baja tendencia de consumo, ya que el consumidor asocia al cerdo como una fuente de grasa (colesterol) lo que puede alterar la salud pública (Rocha & Padilla, 2006), estos factores acarrearán una serie de inconvenientes para el productor como la disminución del consumo de carne de cerdo (Rodríguez, et al., 2012)

En cuanto a la alimentación del cerdo al momento del destete cambia bruscamente de un alimento líquido que es la leche materna a un alimento sólido, aparte de eso existe el estrés por la separación de la madre y el agrupamiento con cerdos de otras camadas, todos estos y otros factores provocan disminución del consumo de alimento y baja absorción de nutrientes, dando como resultado una alteración en la flora intestinal del lechón (Aroche-Ginarte, et al., 2017), la alteración de la microbiota intestinal más el estado de estrés produce que el cerdo baje la inmunidad ocasionando diarrea que es producido por factores patógenos, lo que a llevado a que los productores usen tratamientos farmacológicos para controlar los desórdenes digestivos en el lechón (Montejo, et al., 2007)

1.3. Hipótesis

Existe un cambio cuantificable y significativo en la morfometría intestinal de cerdos suplementados con *Saccharomyces cerevisiae* desde el destete hasta la etapa final de crianza.

1.4. Antecedentes

Actualmente gracias a investigaciones realizadas con el objetivo de obtener alternativas para evitar el uso de antibióticos promotores de crecimiento, han usado productos naturales como los probióticos en donde han obtenido resultados favorables en cuanto a ganancia de peso (Ayala, et al., 2008)

En una investigación realizada por Reszka, et al., (2020) determinaron la influencia de los microorganismos eficaces sobre los parámetros de rendimiento, morfometría intestinal y la expresión génica en la mucosa yeyunal de los cerdos alimentados con EM Carbon Bokashi (materia orgánica fermentada) obteniendo resultados significativos en cuanto al ancho y alto de las vellosidades intestinales, comparado con el tratamiento testigo sin EM Carbon Bokashi.

Cao, et al.,(2019) realizaron una investigación sobre los efectos positivos de un probiótico compuesto a base de *Clostridium butyricum* sobre el rendimiento del crecimiento, las respuestas inmunitarias, la morfología intestinal, los neurotransmisores hipotalámicos y la microbiota colónica en lechones destetados en donde realizaron un tratamiento con antibiótico sulfato de colistina y otro tratamiento con probióticos en la que incluían *Clostridium butyricum*, *Bacillus subtilis* y *B. licheniformis*, obteniendo un mejor resultado con la alimentación con inclusión de probióticos en donde se puede observar una estructura de vellosidades del íleon más densa y completa a comparación con el tratamiento con inclusión de antibiótico.

(Criollo, et al., 2019), adicionaron *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cobayos, determinando efecto positivo sobre los parámetros de morfometría intestinal, sobre todo a nivel de ileón, mientras que no registraron diferencia estadística sobre los parámetros de producción, comparando con el tratamiento testigo.

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Evaluar el efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar los cambios de morfometría intestinal de cerdos suplementados con *Saccharomyces cerevisiae* bajo diferentes niveles de inclusión.
- Determinar los parámetros productivos de cerdos suplementados vs no suplementados con *Saccharomyces cerevisiae*.
- Relacionar los cambios de la morfometría intestinal con los parámetros productivos de los cerdos incluidos en el estudio.

1.6. Justificación

Los principales productos que son utilizados en la comercialización para la alimentación animal son provenientes de la levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* y *Aspergillus oryzae*; estas dos levaduras son consideradas como una de las alternativas más efectivas para poder mejorar la productividad en cerdos (Barros, 2012), estos probióticos garantizan la reducción del impacto negativo que se da a nivel del intestino en los cerdos después del destete por el cambio alimenticio; así mismo, el contenido proteico y vitamínico de la levadura *S. cerevisiae* la convierten en un excelente aditivo para los piensos en cerdos postdestete (Keimer, et al., 2018).

Por otra parte, (Méndez, et al., 2016) refieren que la levadura mejora la relación costo beneficio al disminuir el consumo de alimento de los cerdos e incrementar el peso ganado y con ello la conversión alimenticia, además disminuye el uso de fármacos de origen sintético como son los APC que pueden producir alteraciones en el animal y en el ambiente.

Los probióticos son microorganismos vivos como bacterias u hongos, que por la organización mundial de la salud han sido definidos como un beneficio para la salud de hospedero ya que ayudan a eliminar microorganismos patógenos de la flora intestinal y aumenta microorganismos beneficiosos para el conducto digestivo (Molina, 2019), la *Saccharomyces cerevisiae* ayudara a mejorar la salud intestinal mediante la estimulación adicional que producen las mananoproteínas sobre la locución genética de los enterocitos (Andreas, et al., 2016)

Con el uso de la *Saccharomyces cerevisiae* como aditivo promotor de crecimiento, podremos reducir el uso de los antibióticos que han estado causando efectos negativos en la salud publica (Flores-Manchero, et al., 2016)

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Alimentación en cerdos

La alimentación en cerdos tiene como propósito cubrir los requerimientos nutricionales del mismo, para que así el animal pueda cumplir sus funciones metabólicas de mantenimiento y máxima producción, además se crea programas de alimentación según el periodo de vida del cerdo, con el propósito de maximizar la producción con un costo económico bajo (Paredes, et al., 2017).

2.2. Aparato digestivo del cerdo

La digestibilidad del cerdo es apropiada para raciones completas en base a concentrados que generalmente se alimentan. Todo el tracto digestivo es sencillo en cuanto a los órganos que están conectados a través de un tubo músculo-membranoso que va de la boca al ano, en donde el alimento se transforma de sustancias simples a aprovechables por el organismo (Flores & Escobar, 2016). Sin embargo, este sistema involucra diversas funciones. En cuanto a la boca, esta cumple una función que además de consumir el alimento sirve para la reducción inicial parcial del tamaño de las partículas a través de la molienda. Mientras la función de los dientes es moler para reducir el tamaño del alimento e incrementar el área de superficie, la primera acción para empezar la reacción química de la comida ocurre cuando el alimento se mezcla con la saliva, esta se secreta como acto de reflejo estimulado por la presencia de comida en la cavidad oral existen tres glándulas salivales principales: parótida, mandibular y sublingual (Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C, 1012). La cantidad de mucosidad presente en la saliva está regulada por la sequedad o humedad del alimento consumido. Por lo tanto, en una dieta seca, se segrega más mucosidad o saliva mientras que en una dieta húmeda, solo se segrega la cantidad para ayudar a tragar. Generalmente la saliva contiene niveles muy bajos de amilasa: esta enzima hidroliza el almidón en maltosa. Lo que la saliva contribuye con enzimas digestivas es muy poco, pero es aún considerable. Una vez que se

mastica la comida y se mezcla con la saliva, pasa a través de la boca, faringe, y luego del esófago, al estómago. El movimiento a través del esófago requiere peristalsis muscular, que es la contracción y relajación de los músculos para así mover el alimento (DeRouchey, 2014).

La faringe es la unión entre la boca y la cavidad nasal; el esófago es un tubo corto y casi recto que conduce el alimento por el píloro hasta el estómago, órgano que tiene la capacidad que varía entre 6 y 8 litros en los animales adultos. Su pared tiene cuatro capas, la capa interna es una mucosa que posee glándulas que secretan ácidos y enzimas digestivas, posterior a ello el alimento ingresa al intestino delgado. (Martín, et al., 2019).

El tracto gastrointestinal de los lechones depende de diferentes factores fisiológicos, ambientales y nutrimentales. Las diferentes fases del aparato digestivo parecen estar adaptadas a las necesidades del animal para nutrirse y protegerse de los patógenos que amenazan constantemente su supervivencia, debido a la inmadurez de sus funciones digestivas e inmunológicas. Es por eso que la nutrición intrauterina está bajo la responsabilidad de la madre, lo que no requiere de un mayor desarrollo de las estructuras digestivas (Villalobos, 2018).

2.2.1 Intestino delgado

El intestino delgado posee receptores que ayudan en el movimiento gástrico; puede cambiar su superficie con el crecimiento longitudinal, y por el aumento o disminución de la altura de las vellosidades. El acortamiento y la fusión de vellosidades propiciarán en una pérdida de la superficie de digestión y absorción de los alimentos. Es por ello que, para que la digestión y la absorción de los nutrimentos se lleven a cabo de una manera satisfactoria, es necesario que se mantenga la integridad de la mucosa intestinal (Chávez, et al., 2019). La función digestiva (secreción de carbohidrasas y peptidasas) de los enterocitos y sus microvellosidades comienza solamente cuando se completa la diferenciación estructural de la mucosa, lo que generalmente ocurre durante el periodo de migración celular hacia el primer tercio de la vellosidad. La absorción de azúcares y aminoácidos empieza cuando el enterocito migra hacia la mitad de la vellosidad y continúa aumentando hasta que sale por

descamación en la punta de ésta, función que realiza gracias a las paredes que posee (Mariscal, et al., 2012).

2.2.2 Histología del intestino delgado del cerdo

a) Mucosa

La mucosa intestinal es una estructura que interviene en los procesos digestivos (absorción de nutrientes) y provee una barrera fisicoquímica, metabólica e inmunológica para evitar la entrada a compuestos xenobióticos y toxinas, macromoléculas y microorganismos como: bacterias, virus y hongos (Soraci, et al., 2010).

La mucosa que conforma el intestino delgado presenta diversas estructuras, lo que incrementa la superficie disponible para la absorción de nutrientes. En el intestino delgado hay presentes revestimientos cuyos pliegues permanentes, adoptan una forma circular denominados vellosidades intestinales, las cuales cuentan con una longitud de 0,5-1,5 μ , en dirección al limen del intestino delgado. Entre dichas estructuras se encuentran pequeñas aberturas pertenecientes a las glándulas tubulares simples denominadas criptas (Junqueira & Carneiro, 2015). Además de actuar como barrera para mantener la integridad de la monocapa de células epiteliales limitando el daño asociado con inflamación (Patel & McCormick, 2014) tiene una función lubricadora y reductiva de inflamación. El moco que la compone está formado por un 95% de agua, colesterol, lípidos, inmunoglobulinas, sales, proteínas y mucinas, siendo las últimas mencionadas conocidas como dos tipos: mucinas unidas a la membrana y mucinas secretadas (Gopal, et al., 2014).

Las mucinas son consideradas glucoproteínas epiteliales implicadas en la protección de la integridad de la mucosa a través de la conservación de la barrera epitelial, a su vez son consideradas como los principales componentes estructurales del sistema de transporte mucociliar, lo que conlleva a atrapar a los patógenos en una capa de gel de mucina (Hensel, et al., 2014).

b) Submucosa

Está ubicada fuera de la *muscularis mucosae*, está conformada por un tejido conectivo más denso por el cual transitan vasos sanguíneos arteriales proporcionando constantemente irrigación sanguínea a la mucosa, y a través de venas y vasos linfáticos que transportan al resto del organismo los nutrientes previamente absorbidos; a su vez en la submucosa se encuentran cuantiosos nervios y ganglios del sistema nervioso autónomo. De ello resulta necesario mencionar la presencia de algún quimiorreceptor vagal sensibles a la CCK circulante en una región sensorial mecano receptora (Illanes, et al., 2006).

c) Muscular

Se encuentra fuera de la mucosa intestinal recubriéndola con una fina capa de fibras musculares lisas, denominada *muscularis mucosae*, la cual marca el límite establecido entre la mucosa y las demás estructuras de la pared del intestino. Está conformado por dos capas de tejido muscular liso, como anteriormente se mencionó. La capa interior, nombrada circular interna, posee fibras musculares lisas dispuestas en espirales apretadas, mientras que la capa externa, en donde las espirales se encuentran más alargadas, se conoce como capa longitudinal externa (Arancibia, et al., 2013).

2.2.3 Principales estructuras del intestino delgado

El intestino delgado está conformado por tres porciones (Duodeno Yeyuno e Íleon); el duodeno abarca alrededor del 5% inicial de la longitud total, dando como resultado un engrosamiento de la pared a causa de la presencia de glándulas liberadoras de bicarbonato sódico necesarias para neutralizar el pH del contenido oriundo del estómago (Moran, 2018). Una vez que el contenido de alimento ingerido (quimo) ha abandonado el duodeno pasa a la siguiente porción del intestino delgado conocido como yeyuno, el cual se caracteriza por poseer vellosidades afinadas, largas y normalmente de la misma altura. En este segmento se da la absorción de nutrientes gracias a la estructuras anteriormente mencionadas, las cuales, una vez asimilados

los nutrientes, serán transportados hacia el torrente sanguíneo (DeRouchey, 2014). Por otra parte el íleon abarca el último 5%, donde se muestra una fuerte musculatura en la capa externa, de ahí que los contenidos no digeridos, ricos en fibra sean capaces de seguir el recorrido hacia el intestino grueso (Moran, 2018).

2.2.4 Vellosidades intestinales

Las vellosidades intestinales son protuberancias alargadas de la mucosa del intestino, con una longitud de 0,5 a 1,5 μm , entre estas vellosidades se encuentran aberturas pequeñas de glándulas tubulares conocidas como criptas, la función de estas estructuras son aumentar la superficie de absorción de los nutrientes digeridos previamente, y ayudan en la defensa contra infecciones (Gomez, et al., 2008). Al momento del destete en los lechones se produce un ayuno breve y una adaptación al nuevo tipo de alimentación (Herrera, et al., 2016), estos cambios producen acortamientos transitorios de las vellosidades intestinales causando reducción de capacidad de absorción de nutrientes y además de esto se ve una proliferación de bacterias, causando episodios diarreicos (Montoya, et al., 2012).

2.2.5 Glándulas intestinales o criptas de Lieberkühn

Las criptas representan la conducta germinal, maduración y diferenciación de los enterocitos, se tratan de estructuras celulares prismáticas, conformadas por composiciones filiformes, dispuestos unos contra otros, y en caso que el epitelio transporte agua o triglicéridos el espacio entre ellos aumentara. (Begley, Gahan, & Hill, 2004)

En la base de las criptas se encuentran las células de Paneth, las cuales manifiestan características de células secretoras de proteínas cuyos niveles de secreción aumentaran después de ingerido el alimento. Producen lisozima, enzima que permite digerir la pared de algunas bacterias, debido a este factor se la considera reguladora de la flora microbiana (Torres & Rodríguez, 2002).

2.3. Uso de aditivos en monogástricos

En la actualidad existe una variedad de aditivos que son usados para la producción animal con el objetivo de mejorar los parámetros alimenticios, tasa de crecimiento y prevención de enfermedades. Se recomienda usarlos en base a las recomendaciones y regulaciones estipuladas por los fabricantes para asegurar la inocuidad del producto, a su vez dicho consumo deberá ser rigurosamente vigilado por un veterinario para evitar los excesos y que se arruine la integridad de la carne (Universo Porcino, 2021).

2.3.1 Aditivos tecnológicos

Son considerados auxiliares tecnológicos a cualquier sustancia no consumida por sí misma, como puede ser el pienso, sino más bien utilizada de forma intencionada en la elaboración del mismo para alcanzar un fin tecnológico (Geraldés, 2019). A su vez pueden ser utilizados para combatir trastornos nutricionales, rechazo de alimentos, disminución del valor nutricional de los alimentos (Albarracín & Valderrama, 2014).

2.3.2 Aditivos organolépticos

Se considera a cualquier sustancia, el cual, al momento de añadir al pienso, modifica de forma positivas las propiedades organolépticas del mismo o sus características visuales de aquellos alimentos de origen animal (Schmidt-Hebbel, 1990).

2.3.3 Aditivos nutricionales

Es aquel producto que se incluye al momento de realizar la formulación alimentaria a un bajo nivel para asegurar el bienestar o salud del animal. Estas se dividen en:

- **Vitaminas:** Aportan a mejorar el funcionamiento celular del organismo y pueden actuar en dosis pequeñas (Chazi, 2006).

- **Oligoelementos:** Son multifuncionales y favorecen en la actividad catalítica de las enzimas (Ramírez, et al., 2015).
- **Aminoácidos:** Contribuyen en la descomposición de los alimentos, alentando el crecimiento y reparación de los tejidos corporales (Zea, et al., 2017).

2.3.4 Aditivos zootécnicos

Se lo conoce a cualquier sustancia utilizada para contribuir de forma favorable en el rendimiento de animales sanos y a su vez de una contribución favorable con el medio ambiente (Delacon, 2021); de acuerdo a Nuñez, (2016) los aditivos zootécnicos se clasifican en:

- **Digestivos:** Facilita la digestión de los alimentos ingeridos.
- **Estabilizadores de flora intestinal:** Microorganismos o sustancias definidas químicamente, las cuales al momento de ser suministradas afectan positivamente a la flora intestinal.

2.4. Probióticos en monogástricos

Los probióticos son levaduras que se consideran microorganismos eucariotas, un ejemplo claro de ello es la *Saccharomyces cerevisiae* que en los últimos años se ha utilizado para la alimentación en animales ya que contiene dos polisacáridos principales, los B glucanos: estas actúan mediante la unión a receptores específicos que están presentes en el sistema inmune, lo que producen un desencadenamiento de una cascada de sucesos inmunológicos, mientras que los mananos tienen la capacidad de pegarse a las fimbrias tipo 1 de diversas bacterias enteropatógenas, como la *Salmonella spp*, *Echerichia coli* (Halas, et al., 2012), esta función evita que dichas bacterias se adhieran a la superficie de las glicoproteínas de las vellosidades

intestinales que son ricas en manosa, este evento puede disminuir infecciones posteriores (Zubillaga, et al., 2001).

2.4.1 Características generales

Cómo se menciona en el trabajo realizado por Luzuriaga, (2010) para que un probiótico resulte eficiente debe presentar las siguientes características:

- Cepas seleccionadas
- Alta concentración
- Viabilidad
- Resistencia al ataque de los ácidos gástricos y biliares
- Alta capacidad de adhesión y colonización
- Producción de ácido láctico
- Producción de antibióticos naturales

2.4.2 Acción Nutritiva

Corredor & Otálora, (2020) indica una competencia por la adhesión en los receptores del epitelio intestinal y una competencia por nutrientes. Dicho mecanismo hace mención a la capacidad de las bacterias probióticas de luchar por un resquicio en la pared intestinal y por nutrientes con bacterias patógenas. Normalmente, la flora bacteriana del TGI actúa como una muralla al evitar que los patógenos se liberen por el espacio del epitelio celular o al momento de crear un entorno perjudicial para los mismos. Explicado de otra forma el patógeno en potencia no tendrá oportunidad de salir de manera victoriosa a adherirse en el epitelio, en caso de que los habitantes del tracto intestinal se encuentren seguros.

2.4.3 Acción de defensa

En cuestión de defensa los probióticos presentan una acción inmunoestimulante, puesto que la flora microbiana del animal juega un papel representativo sobre el sistema inmunológico, debido a que los niveles de linfocitos

intraperitoneales, células plasmáticas y placas de Peyer son bajos en animales exentos de patógenos en comparación con animales de producción. Se han demostrado en varios estudios que el uso de Lactobacilos empleados como prebióticos, son capaces de estimular el sistema inmunitario mediante dos vías; en la primera se da una migración y aumento de microorganismos probióticos a través de la pared intestinal incitando las partes que se encuentran más alejadas, mientras que en la segunda vía se da una identificación de los organismos probióticos que hayan perecido con antígenos que lleguen a estimular al sistema inmune de forma directa (Aceijas-Quiroz, 2017).

2.4.4 Acción Trófica

Debido a la creación de sustancias antibacterianas, este mecanismo se encarga de que las bacterias probióticas elaboren variadas sustancias, como puede ser el ácido láctico, una vez hayan sido establecidas, permitiendo acidificar el medio intestinal, y de esa forma, obtener un entorno desfavorable para la proliferación de bacterias dañinas, las mismas que empiezan a perecer al no ser capaces de localizar un entorno apto y sustratos para su crecimiento (Aceijas-Quiroz, 2017).

2.5. Levaduras

Se ha llegado a observar que el uso de levaduras (*Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, etc.), como probióticos en cerdos, beneficiara al animal al mejorar su balance microbiano intestinal (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016). Esto ha supuesto un factor positivo en varios aspectos del desarrollo del animal, teniendo partida en diversas funciones metabólicas, al fomentar el equilibrio natural de la flora intestinal y proporcionando un mejoramiento en los procesos digestivos, estimulando al sistema inmunológico, lo que ocasiona un notable mejoramiento en su resistencia frente a las enfermedades más comunes de la especie (Heugten, et al., 2003).

Por lo que se ha demostrado en trabajos como Davis, et al., (2002) que al momento de suplementar con levaduras a cerdos destetados aumentara su ganancia

de peso promedio y una eficiencia alimentaria superior a aquellos que han sido alimentados una dieta control desde la etapa de 0-14 post destete.

2.5.1 *Saccharomyces cerevisiae*

La *Saccharomyces cerevisiae* es una levadura eucariota (Farhan & Khadom, 2015) inocua que es la más utilizada en la industria alimentaria (Moreno & Clamont, 2018) que viene del término saccharo (azúcar), myces (hongo) y *cerevisiae* (cerveza). Este es un probiótico, es decir un microorganismo vivo perteneciente al grupo de levaduras las cuales son capaces de obtener energía a partir de la glucosa y poseen una excelente capacidad fermentativa, además posee gran cantidad de proteínas y vitaminas importantes para la alimentación animal (Suarez, et al., 2016).

a) Composición química

A continuación, en el cuadro 1 se describe la composición química de la *Saccharomyces cerevisiae*.

Cuadro 1: Composición química de la *S. Cerevisiae*

Componente (%)	Resultado (%)
Materia seca	87.3
Proteína	48.70
Cenizas	11.66
Calcio	1.58
Fosforo	1.05
Potasio	1.21

Fuente: (Medina, et al., 2014)

b) Función de *Saccharomyces cerevisiae*

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* un probiótico que actúa en el tracto gastrointestinal del animal; en primera instancia produce sustancias antimicrobiales las cuales pueden reducir la producción de toxinas, ácidos grasos volátiles (ácido láctico) comprimiendo la colonización de bacterias patógenas, interviene de forma positiva sobre el sistema inmunológico gracias al contenido de vitaminas del complejo B y vitaminas naturales (manano-oligosacáridos-beta-glucanos) que colaboran en la defensa ante patógenos que se presenten en el intestino (Carmona, et al., 2015).

c) Mecanismo de acción sobre calidad intestinal

Al suplementar a la dieta de acabado, dicha levadura, se logra obtener un mejor consumo de alimento, mayor peso al momento del sacrificio y una gran mejoría en la conversión alimenticia, gracias a su acción como probiótico en el tracto intestinal, además mantendrá en óptimo estado las vellosidades intestinales obteniendo una mejoría en la absorción de nutrientes (Aceijas-Quiroz, 2017).

d) Estimulación de las microvellosidades

Contribuye en la estimulación sobre las disacaridasas de las microvellosidades, estimulación de la inmunidad no específica, inhibición a la acción tóxica y efecto antagonista frente a microorganismos patógenos (Castro & Rodríguez, 2005). A su vez aporta en la recuperación del crecimiento de las estructuras mencionadas, mismas que presentan una disminución gradual de altura y ancho en cerdos lactantes de 2 semanas de edad (Prieto, et al., 2017).

2.5.2 Propiedades anti adhesivas de las levaduras

Debido a la gran tasa de adherencia de microorganismos patógenos a las superficies y tejidos intestinales, el uso de levaduras ha supuesto una excelente estrategia para combatir las agrupaciones de biofilm, gérmenes que se forman a partir de la acumulación de adhesión a varias superficies, creando resistencia y suponiendo un peligro tanto a la higiene y seguridad del entorno (Hollmann & Perkins, 2014). Debido a su disposición de moléculas tensioactivas, llegan a contener exitosamente grupos cargados positivamente sobre superficies solidas previniendo su adhesión y crecimiento de biofilms (Kugler, 2005).

2.5.3 Efecto trófico en la mucosa intestinal

La *Saccharomyces cerevisiae* junto a su hermana *Saccharomyces boulardii*, ayudan a tratar o prevenir patologías como la diarrea, además de los efectos inmunológicos, también ambas levaduras tienen efectos pronunciados sobre las enzimas digestivas de la membrana del borde en cepillo, conocido como efecto trófico (Moré & Vandenplas, 2018).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en la parroquia los Encuentros del cantón Yantzaza. (Portal SNI, 2015) ubicada en el sureste del Ecuador, en la provincia de Zamora Chinchipe, a 822 m.s.n.m. con una temperatura que oscila entre los 17°C y los 30°C, una pluviosidad promedio de 96 mm y una humedad que varía entre 70 a 95%, siendo sus coordenadas 3°51'S 78°45'O, bajos los siguientes límites:

- Norte: Cantón El Pangui y Gualaquiza de la provincia de Morona Santiago.
- Sur: Cantones de Paquisha y Centinela del Cóndor.
- Este: República del Perú.
- Oeste: Cantón Yacuambi y Zamora.



Figura 1: Mapa del cantón Yantzaza

Fuente: (Gonzaga, et al., 2015).

3.2. Materiales

- **Materiales e insumos**
 - Instalaciones
 - Balanza
 - Lápiz
 - Esferos
 - Marcador
 - Cuaderno
 - Calculadora
 - Comederos
 - Bebederos
 - Balanceados
 - Cinta porcinométrica
 - Envases estériles
 - Hilos de sutura
 - Tijeras
 - Cinta de embalaje

- **Biológicos**
 - Cerdos
 - Levadura

- **Tecnológicos**
 - Laboratorios
 - Computador
 - Impresora

3.3. Métodos

3.3.1 Variables Dependientes

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso en gr
- Conversión alimenticia
- Altura de vellosidades intestinales (μm)
- Ancho de vellosidades intestinales (μm)
- Número de vellosidades intestinales/mm
- Profundidad de criptas de Lieberkühn (μm)
- Número de criptas de Lieberkühn/mm
- Grosor de la pared intestinal (μm)

3.3.2 Variables Independientes

- Niveles de *Saccharomyces cerevisiae*

3.4. Población y muestra

Para la presente investigación se emplearon 45 cerdos machos destetados, del cruce terminal Pietrain + Landrace, previamente castrados y con un peso promedio de 17.5 kg (± 1) los mismos que procedieron de una misma granja; los animales se asignaron mediante un diseño de bloques completos al azar en tres tratamientos:

- T0 alimento balanceado (Testigo)
- T1 alimento balanceado + levadura (0.5%)
- T2 alimento balanceado + levadura (1%)

Considerando 3 repeticiones por tratamiento y 5 animales por cada réplica.

3.5. Evaluación de los animales sujetos a la investigación

Los cerdos considerados para nuestra investigación fueron animales destetados de 56 días de edad con un peso aproximado de 17.5 kg (± 1) mismos que provenían de una misma granja cuya finalidad fue lograr una homogeneidad en edad, peso y manejo zootécnico.

3.6. Raciones alimenticias

A los cerdos se suministró la ración alimenticia de acuerdo a sus requerimientos nutricionales en tres fases (Inicial, Crecimiento y Engorde) a la cual se le realizó un análisis bromatológico de cada uno de ellos, obteniendo la siguiente composición nutricional (cuadro 2, 3, 4):

Cuadro 2: Análisis bromatológico del balanceado Inicial.

Componentes	Perfil Nutricional			Método/Norma
	Inicial			
	T0	T1	T2	
Humedad Total (%)	9.51	9.85	9.61	AOAC/Gravimétrico
Materia Seca (%)	90.49	90.15	90.39	AOAC/Gravimétrico
Proteína (%)	18.32	18.43	18.59	AOAC/kjeldahl
Fibra (%)	4.17	4.1	4.21	AOAC/Gravimétrico
Grasa (%)	5.12	4.82	4.89	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	5.86	5.31	5.93	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	94.14	94.69	94.07	AOAC/Gravimétrico

Cuadro 3: Análisis bromatológico del balanceado Crecimiento.

Perfil Nutricional				
Componentes	Crecimiento			Método/Norma
	T0	T1	T2	
Humedad Total (%)	9.36	9.72	9.23	AOAC/Gravimétrico
Materia Seca (%)	90.64	90.28	90.77	AOAC/Gravimétrico
Proteína (%)	20.23	20.49	20.76	AOAC/kjeldahl
Fibra (%)	4.09	4.19	4.29	AOAC/Gravimétrico
Grasa (%)	4.98	4.7	5.16	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	5.25	5.16	5.88	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	94.75	94.84	94.12	AOAC/Gravimétrico

Cuadro 4: Análisis bromatológico del balanceado Engorde.

Perfil Nutricional				
Componentes	Engorde			Método/Norma
	T0	T1	T2	
Humedad Total (%)	11.56	11.48	11.41	AOAC/Gravimétrico
Materia Seca (%)	88.44	88.52	88.59	AOAC/Gravimétrico
Proteína (%)	18.89	19.1	21.07	AOAC/kjeldahl
Fibra (%)	4.18	3.92	4.01	AOAC/Gravimétrico
Grasa (%)	4.34	4.28	5.03	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	4.96	6.76	5.44	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	95.04	93.24	94.56	AOAC/Gravimétrico

Por otra parte, la adición de levadura *S. cerevisiae* se la realizó en dosis de (5 y 10 kg/1000 kg de alimento balanceado), misma que fue suministrada en dos raciones mañana y tarde.

3.7. Manejo de cerdos durante la fase experimental

Los cerdos fueron identificados mediante arete plástico numerado, colocado en el pabellón auricular derecho de los animales, se alojaron en fosas de 8 m² divididos bajo un diseño completo al azar en tres tratamientos, con tres repeticiones y 5 unidades experimentales por cada replica.

El manejo zootécnico en cuanto a programa nutricional, programa sanitario, y parámetros ambientales fue similar en todos los cerdos bajo estudio difiriendo solamente las dosis de inclusión de la levadura.

3.8. Procedimiento

Para el análisis de los parámetros productivos de los cerdos los datos de (consumo de alimento, peso, incremento de peso y conversión alimenticia) se registraron de forma semanal; mientras que, los datos de morfometría intestinal (alto, ancho y número de vellosidades intestinales, número y profundidad de cripta y grosor de la pared) se registraron en tres fases (Día 45, 82 y 120 de edad de los cerdos).

3.9. Análisis estadístico

A los datos se les comprobó el cumplimiento de los supuestos de homogeneidad de varianza (prueba de Levene) y de distribución normal (Shapiro Wilks modificado) y al no cumplir con estos requisitos se utilizó un análisis de varianza no paramétrico mediante la prueba de Kruskal-Wallis con un 5% de significación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de parámetros productivos

4.1.1 Peso semanal

Cuadro 5: Peso semanal (kg)

SEMANA	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Peso inicial	17.64 ^b	17.21 ^a	17.29 ^{ab}	0.021
1	23.42 ^b	22.87 ^{ab}	22.45 ^a	0.014
2	28.48 ^a	28.89 ^a	27.27 ^a	0.050
3	35.00 ^a	32.50 ^a	32.97 ^a	0.139
4	39.67 ^a	39.41 ^a	38.45 ^a	0.481
5	45.51 ^a	45.18 ^a	44.32 ^a	0.721
6	52.65 ^a	52.25 ^a	51.86 ^a	0.439
7	58.47 ^a	57.70 ^a	56.47 ^a	0.278
8	64.76 ^b	62.45 ^{ab}	61.79 ^a	0.008
9	72.09 ^b	69.10 ^{ab}	67.59 ^a	0.021

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada semana

Los datos descritos en el cuadro 5 señalan los datos analizados por semana de forma independiente; mostrando que en la semana 1, 8 y 9 se obtiene los pesos más elevados en el tratamiento T0 con 23.42, 64.76 y 72.09 kg respectivamente, siendo estadísticamente diferente ($p < 0,05$) con el tratamiento T1 y T2; de la misma forma se observa que el tratamiento T2 obtuvo el peso más bajo con 22.45, 61.79 y 67.59 dentro de las mismas semanas analizadas.

La figura 2 demuestra gráficamente el proceso de engorde de los Tratamientos donde se observa el incremento uniforme del lote, indistintamente del tratamiento y donde se puede observar que el mayor peso total lo alcanzo el T0 con 72.09 kg.

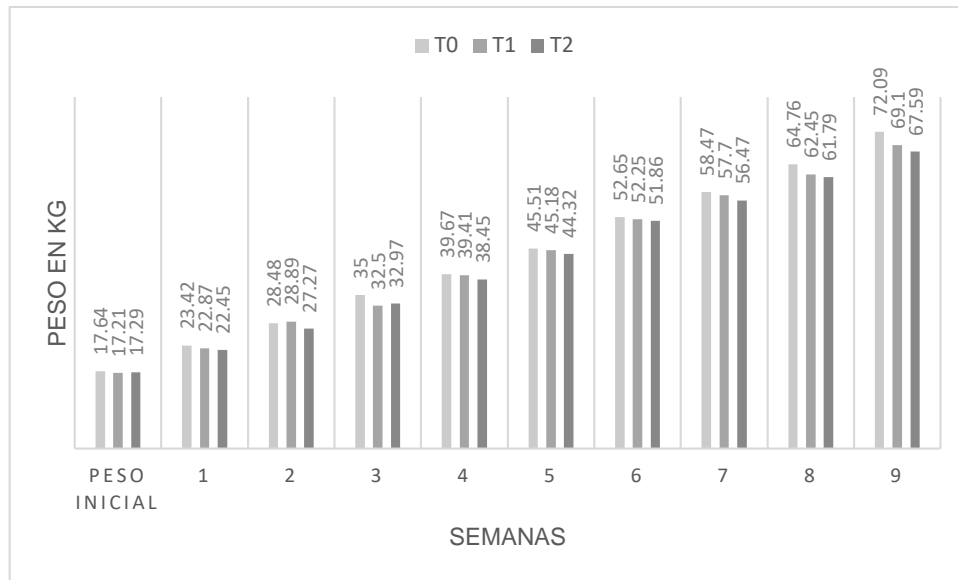


Figura 2: Peso semanal

4.1.2 Ganancia de peso semanal

Cuadro 6: Ganancia de peso (kg)

SEMANA	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
1	5.61 ^a	5.75 ^a	5.21 ^a	0.360
2	4.80 ^a	5.12 ^a	4.57 ^a	0.196
3	6.90 ^a	3.84 ^a	5.23 ^a	0.126
4	4.90 ^a	7.31 ^a	5.35 ^a	0.253
5	5.26 ^a	5.77 ^a	6.50 ^a	0.556
6	7.04 ^a	7.07 ^a	6.56 ^a	0.950
7	5.76 ^a	5.43 ^a	5.44 ^a	0.578
8	6.29 ^a	5.75 ^a	4.49 ^a	0.096
9	6.83 ^a	6.58 ^a	6.57 ^a	0.775

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada semana

Los datos expuestos en el cuadro 6 indican la ganancia de peso analizados de forma semanal e independientemente; demostrando que no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) entre tratamientos.

Sin embargo, en la figura 3 se puede observar que en la semana 6 del experimento el tratamiento T0 (sin adición de *S. cerevisiae*) consiguió el incremento de peso aritméticamente más alto con 7.04 kg respecto al resto de tratamientos.

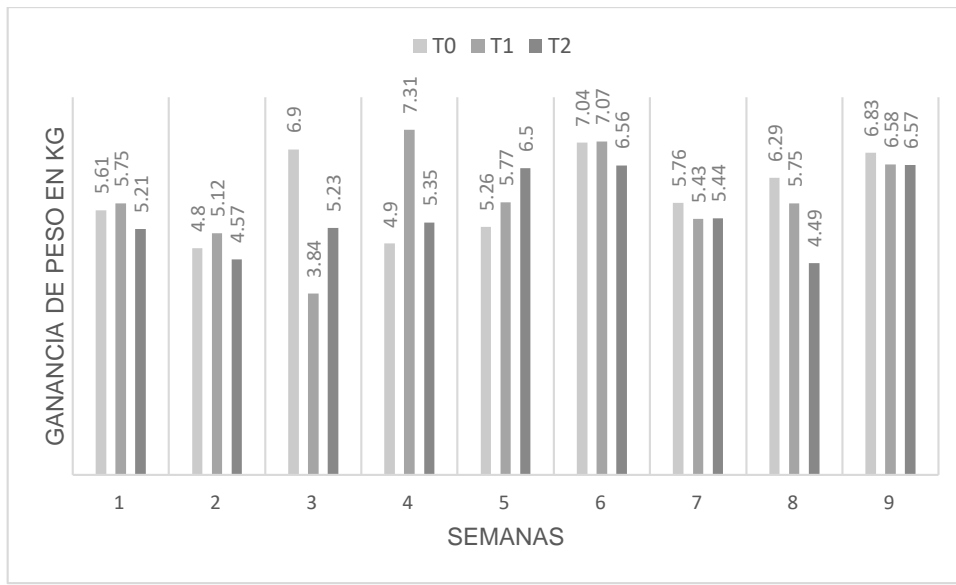


Figura 3: Ganancia de Peso

4.1.3 Consumo de alimento semanal

Cuadro 7: Consumo de alimento (kg)

SEMANA	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
1	6.63 ^a	5.48 ^a	5.67 ^a	0.071
2	8.15 ^a	8.15 ^a	7.74 ^a	0.085
3	7.43 ^a	7.01 ^a	9.34 ^a	0.167
4	11.00 ^a	11.00 ^a	11.00 ^a	0.335
5	12.52 ^a	12.52 ^a	12.52 ^a	0.250
6	14.05 ^a	14.05 ^a	14.05 ^a	0.678
7	15.54 ^a	15.50 ^a	15.53 ^a	0.090
8	16.96 ^b	16.03 ^{ab}	14.90 ^a	0.003
9	18.28 ^{ab}	18.28 ^b	18.10 ^a	0.035

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizó de forma independiente para cada semana

Los datos presentados en el cuadro 7 señalan el consumo semanal de alimento, mostrando que en la semana 8 existe diferencia ($p < 0.05$) entre tratamientos siendo el T0 el que mayor consumo de alimento consigue, mientras que en la semana 9 el tratamiento T0 y T1 alcanzan el consumo más alto.

Los datos sobre estos parámetros de consumo de alimento se exhiben de forma más detallada en la figura 4, demostrando que en la semana 8 el tratamiento (T2) baja el consumo que obtuvo en la semana 7.

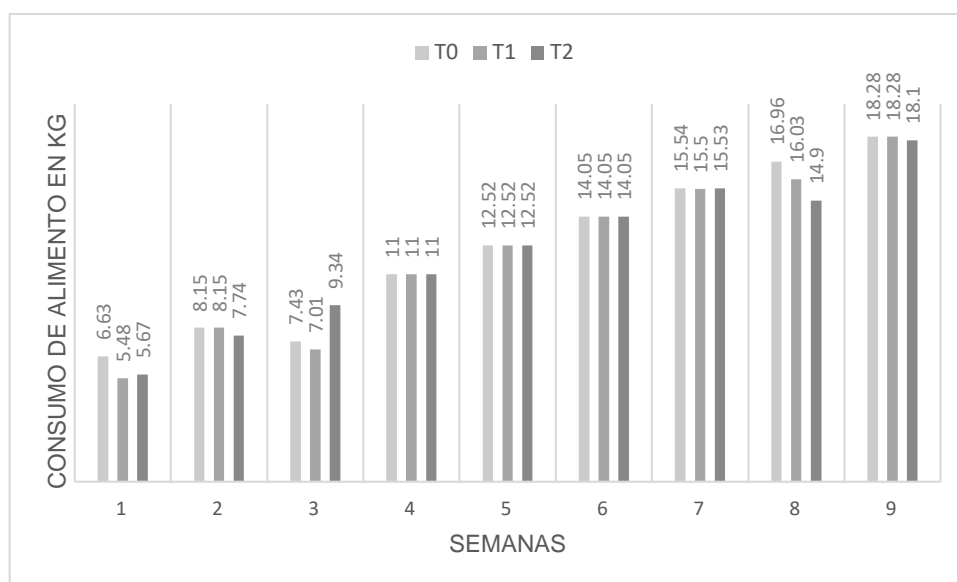


Figura 4: Consumo de alimento

4.1.4 Conversión alimenticia

Cuadro 8: Conversión alimenticia

SEMANA	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
1	1.11 ^a	0.95 ^a	1.02 ^a	0.217
2	1.70 ^a	1.33 ^a	1.52 ^a	0.317
3	1.31 ^a	1.80 ^a	1.64 ^a	0.072
4	2.24 ^a	1.50 ^a	2.06 ^a	0.300
5	2.38 ^a	2.17 ^a	1.93 ^a	0.560
6	2.00 ^a	1.99 ^a	2.14 ^a	0.950
7	2.70 ^a	2.85 ^a	2.78 ^a	0.578
8	2.70 ^a	2.78 ^a	3.32 ^a	0.664
9	2.68 ^a	2.78 ^a	2.76 ^a	0.721
C.A. Acumulada	2.11	2.08	2.12	

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada semana

Los datos expuestos en el cuadro 8 muestran la conversión alimenticia semanal de los tratamientos no encontrando diferencia significativa ($p > 0.05$); no obstante, la mejor conversión alimenticia acumulada calculada independientemente la consiguió el T1 con 2.08; datos que se detallan en la figura 5.

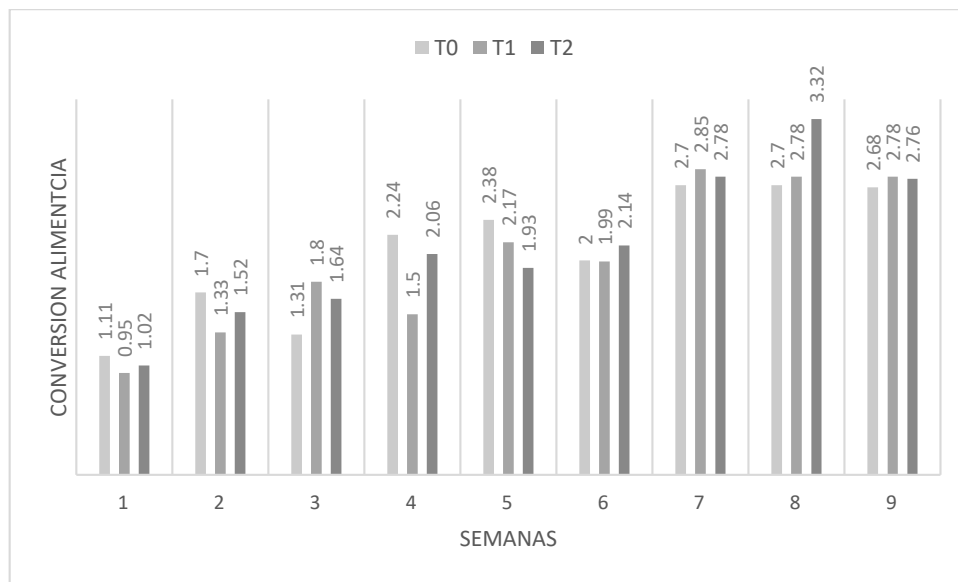


Figura 5: Conversión alimenticia

4.2. Análisis de parámetros de morfometría intestinal

4.2.1 Profundidad de cripta de Lieberkühn

Cuadro 9: Profundidad de cripta de Lieberkühn (μm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	0.40 ^a	0.40 ^a	0.40 ^a	0.999
Fase 2	1.40 ^a	1.40 ^a	1.50 ^a	0.671
Fase 3	2.50 ^a	2.40 ^a	3.45 ^a	0.064

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 9 se presentan los resultados del análisis de profundidad de cripta de Lieberkühn, manifestando que no existe diferencia ($p > 0.05$) entre tratamientos y fases de experimentación; encontrando mayor profundidad en el T2 con 3.45 μm .

4.2.2 Número de criptas de Lieberkühn

Cuadro 10: Número de criptas de Lieberkühn (x/mm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	5.00 ^a	4.00 ^a	5.00 ^a	0.678
Fase 2	2.30 ^a	2.30 ^a	2.30 ^a	0.999
Fase 3	88.50 ^a	89.00 ^a	89.00 ^a	0.700

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 10 se exponen los resultados del número de criptas, lo que nos muestra que en las diferentes fases no existe diferencia ($p > 0.05$) entre tratamientos.

4.2.3 Alto de vellosidades intestinales

Cuadro 11: Alto de vellosidades intestinales (μm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	19.00 ^a	19.00 ^a	18.00 ^a	0.807
Fase 2	19.47 ^a	17.90 ^a	18.87 ^a	0.089
Fase 3	19.95 ^a	19.60 ^a	18.50 ^a	0.091

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 11 se muestran los resultados del alto de vellosidades intestinales, dando a conocer que no hay diferencia ($p > 0.05$) entre las fases de experimentación.

4.2.4 Número de vellosidades intestinales

Cuadro 12: Número de vellosidades intestinales (x/mm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	6.00 ^a	6.00 ^a	6.00 ^a	0.999
Fase 2	125.00 ^a	125.00 ^a	124.00 ^a	0.807
Fase 3	88.50 ^a	89.00 ^a	89.00 ^a	0.700

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 12 se expresan los resultados del análisis de número de vellosidades intestinales, manifestando que no existe diferencia ($p > 0.05$) entre tratamientos y fases experimentales; encontrando mayor número de vellosidades en la fase número 2.

4.2.5 Ancho de vellosidades intestinales

Cuadro 13: Ancho de vellosidades intestinales (μm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	6.00 ^a	6.00 ^a	6.00 ^a	0.999
Fase 2	4.30 ^a	5.60 ^a	5.60 ^a	0.728
Fase 3	4.40 ^a	4.40 ^a	4.35 ^a	0.364

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 13 se presentan los resultados del ancho de vellosidades intestinales, indicando que no hay diferencia ($p > 0.05$) entre tratamientos, en ninguna de las tres fases experimentales.

4.2.6 Grosor de la pared

Cuadro 14: Grosor de la pared (μm)

Fases	T0	T1	T2	p valor
MEDIANAS				
Fase 1	0.81 ^a	0.79 ^a	0.80 ^a	0.314
Fase 2	1.21 ^a	1.20 ^a	1.21 ^a	0.062
Fase 3	1.25 ^a	1.25 ^a	1.25 ^a	0.932

*El análisis de Kruskal-Wallis se lo realizo de forma independiente para cada fase

En el cuadro 14 se presentan los resultados del grosor de la pared, demostrando que no hay diferencia ($p > 0.05$) entre tratamientos, en ninguna de las tres fases experimentales; sin embargo se evidencia los valores más altos de grosor en la fase 3 con la inclusión de la levadura

4.3. Análisis de correlación entre parámetros productivos y morfometría intestinal

4.3.1 Correlación duodeno

Cuadro 15: Correlación duodeno

TRATAMIENTO	Correlación peso total						Correlación ganancia de peso					
	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared
T0	0.84**	-0.73	0.55*	0.99**	0.99**	0.72**	0.24	-0.06	-0.17	0.63**	0.83**	0.04
T1	1**	-0.99	0.5*	0.97**	1**	0.8**	0.65**	-0.5	0.99**	0.76**	0.52*	0.96**
T2	0.98**	-1	0.48*	1**	1**	0.85**	0.98**	-1	0.48*	1**	1**	0.84**

** Correlación alta, *Correlación media

En el cuadro 15 se expone la correlación encontrada entre los parámetros de morfometría intestinal a nivel de duodeno (alto de vellosidad, número de vellosidad, profundidad de cripta, número de cripta y grosor de la pared), evidenciando correlación positiva alta con el peso total de los cerdos con el alto de vellosidades, profundidad de cripta, número de cripta y grosor de la pared; mientras que para el número de vellosidad se encontró correlación positiva media. Por otra parte, se observa correlación alta en el alto de vellosidad (T1 y T2), número de vellosidad (T1), profundidad de cripta, número de cripta (T0 y T1) grosor de la pared (T1 y T2).

4.3.2 Correlación yeyuno

Cuadro 16: Correlación yeyuno

TRATAMIENTO	Correlación peso total						Correlación ganancia de peso					
	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared
T0	0.54*	-0.45	0.56*	1**	0.99**	0.84**	-0.18	-0.94	-0.16	0.66**	0.82**	0.23
T1	-0.01	-0.68	0.5*	0.99**	1**	0.73**	-0.81	0.18	0.99**	0.72**	0.54*	0.98**
T2	0.4*	-0.71	0.51*	-0.02	1**	0.8**	0.41*	-0.72	0.51*	-0.01	1	0.79**

** Correlación alta, *Correlación media

En el cuadro 16 se presentan los datos de correlación encontrados en los parámetros de morfometría intestinal a nivel de yeyuno, demostrando que en la profundidad de cripta (T0 y T1), número de cripta y grosor de la pared presenta correlación positiva alta; seguido del alto de vellosidades (T0 y T1), número de vellosidades que muestra correlación media con el peso total de los animales. Además, entre ganancia de peso y las variables de morfometría intestinal se presenta correlación alta en el número de vellosidades (T1), profundidad de cripta (T0 y T1), número de cripta (T0) y grosor de la pared (T1 y T2).

4.3.3 Correlación íleon

Cuadro 17: Correlación íleon

TRATAMIENTO	Correlación peso total						Correlación ganancia de peso					
	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared	Alto de vellosidad	Ancho de vellosidad	Num. vellosidad	Profundidad de cripta	Num. cripta	Grosor de pared
T0	0.1	-0.77	0.59*	0.99**	0.93**	0.78**	0.76**	-0.12	-0.13	0.6**	0.93**	0.14
T1	0.05	-0.96	0.52*	0.94**	0.95**	0.85**	-0.77	-0.79	1**	0.83**	0.32	0.93**
T2	0.08	-0.97	0.5*	1**	0.95**	0.73**	0.08	-0.97	0.5*	1**	0.95**	0.73**

** Correlación alta, *Correlación media

En el cuadro 17 se presentan los datos de correlación encontrados en los parámetros de morfometría intestinal a nivel de íleon, demostrando correlación positiva alta con peso total en profundidad de cripta, número de cripta, y grosor de la pared, a diferencia del número de criptas que presenta correlación media. Además, entre ganancia de peso y las variables de morfometría intestinal se presenta correlación alta en profundidad de cripta, número de cripta (T0 y T2), grosor de la pared (T1 y T2), alto de vellosidad (T0) y en número de vellosidades (T1).

DISCUSIÓN

La adición del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* en el concentrado para la alimentación de cerdos en la etapa de destete-ceba y evaluado sobre parámetros productivos, permitió determinar que el peso total más alto lo consiguió el tratamiento T0 con 72.09 kg, mientras que el T2 (1% de *S. cerevisiae*) obtuvo en menor peso (67.59 kg); sin embargo, no presentaron diferencia significativa ($p>0.05$) resultado que coinciden con los reportados por (Pinzón-Fajardo & Hurtado-Nery, 2021), quienes fermentaron granza de arroz con el 0.1% del cultivo de levadura *S. cerevisiae* e ingresaron en la ración alimenticia de los cerdos a razón de 10, 20 y 25% en las etapas de crecimiento y ceba registrando pesos similares entre tratamientos; sin embargo, no observaron diferencia ($p>0.05$); los datos son apoyados por (Flores-Manchano, et al., 2016), quienes estudiaron la adición de *S. cerevisiae* al 1% en la ración alimenticia de cerdos, no encontrando efecto positivo sobre los parámetros productivos comparados con la adición de virginiamicina y un preparado microbiano.

En lo referente a ganancia de peso, a pesar de que no existió diferencia significativa ($p>0.05$) se evidenció el mayor incremento de peso en la semana 9 de estudio dentro el tratamiento T2 (7.00 kg), resultado que concuerda con el obtenido por (Galaz-Galaz, et al., 2018) quienes no presenciaron diferencia ($p>0.05$) con la adición de *S. cerevisiae* al 0.7% en cerdos en crecimiento- finalización bajo periodo de estrés calórico severo, encontrando mejoras numérica sobre esta variable con la adición de levadura; por otra parte, los datos coincide con los reportados por (Chiquieri, et al., 2006) quienes evidenciaron que la adición de *S. cerevisiae* combinada con nitrovim mejora el incremento de peso de los cerdos frente al uso individual de la levadura.

El consumo de alimento de los cerdos presento diferencia ($p<0.05$) señalando que el mayor consumo está en los tratamientos 0 y 1 (18.28 kg) comparando con el T2 (18.10 kg), datos que no se relacionan con los encontrados por (Andreas, et al., 2016), quienes no obtuvieron diferencia de consumo ($p>0.05$) con la adición de 0.4% de levadura; de la misma manera con los resultados obtenidos por (García-Castillo, et al., 2014) en donde no encuentra diferencia de consumo con la adición del 2 y 4 % de la levadura.

En los resultados de conversión alimenticia de los animales no existió diferencia ($p>0.05$), sin embargo, la mejor conversión alimenticia acumulada fue del T1 (2.08), datos que concuerdan con los obtenidos por (Zarate, et al., 2015), quienes no observaron diferencia en la conversión alimenticia en cerdos con 1.25 y 2.5% de inclusión de *S. cerevisiae*; de igual manera los resultados son similares con lo obtenido por (Reynoso-González, et al., 2010), quienes no observaron diferencia entre tratamientos con niveles de inclusión al 0.75 y 1.5% sobre esta variable.

Los indicadores de morfometría intestinal a nivel de duodeno, yeyuno e íleon (alto, ancho y número de vellosidades intestinales, número y profundidad de cripta y grosor de la pared) no existió diferencia estadística significativa ($p>0.05$) entre tratamientos y fases de toma de muestras; resultados que concuerdan con los obtenidos por (Criollo, et al., 2019) quienes con la adición de la levadura (2% y 4%) en *Cavia porcellus*, sobre los segmentos de duodeno y yeyuno no obtuvieron diferencia ($p<0.05$); mientras que los datos difieren con lo obtenido por (Quevedo, et al., 2020), quienes encontraron diferencia significativa ($p<0.05$) sobre el número de cripta a nivel duodeno de pollos suplementados con *S. cerevisiae*.

CONCLUSIONES

Analizados los resultados se concluye:

- La adición de *Saccharomyces cerevisiae* al 0.5 y 1% sobre la ración alimenticia de los cerdos en las etapas crecimiento-ceba no mejora los parámetros de producción (peso total, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia).
- Las variables de morfometría intestinal (alto, ancho y número de vellosidades intestinales, número y profundidad de cripta y grosor de la pared) con la adición de la levadura en las dosis estudiadas no se afectan positivamente.
- Existe correlación entre las variables de morfometría intestinal y las variables de producción de los cerdos con la suplementación de la levadura
- La hipótesis que se planteó al iniciar esta investigación es que, si existe un cambio cuantificable y significativo en la morfometría intestinal de cerdos suplementados con *Saccharomyces cerevisiae* desde el destete hasta la etapa final de crianza, esta hipótesis ha sido rechazada ya que los resultados que se obtuvieron confirman que las variables de morfometría intestinal no fueron afectadas.

RECOMENDACIONES

- Incrementar los niveles de adición de *Saccharomyces cerevisiae* en dosis superiores al 1% llegando a niveles máximos de inclusión del 5% con el afán de no afectar la relación costo-beneficio en sistemas de producción porcina para verificar mejora sobre el comportamiento productivo y variables de morfometría intestinal, de los mismos.
- Aprovechar la fiabilidad de la correlación de la cuantificación cualitativa de las microvellosidades para ampliar la muestra en un solo segmento del intestino y en una mayor población.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Acejias-Quiroz, W. (2017). *Uso de saccharomyces cerevisiae en el alimento de cerdos en acabado*. [Tesis de grado, Universidad nacional agraria La Molina], Universidad nacional agraria, Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3460/L02-A3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Albarracín, W., & Valderrama, N. (2014). Inclusión de Compuestos Químicos en Matrices Poliméricas de Quitosano y su Efecto en las Propiedades de Película. *Vitae*, 21(1), 49-59. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169831207006.pdf>
- Andreas, P., Farfán-Lopez, C., Mora, F., Rondón, Y., Rossini, M., & Araque, H. (2016). Efecto del uso de mananoproteínas y antibióticos como promotores de crecimiento en dietas para lechones destetados sobre el rendimiento productivo. *Revista Científica*, 26(1), 26-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95944832006.pdf>
- Arancibia, J., Arredondo, M., Fleiszig, Z., Carrasco, C., Defilippi, C., Díaz-Sotomayor, M., . . . Torrealba, F. (2013). *Fisiología gastrointestinal y nutrición*. Santiago: Nestlé Chile S.A. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Sistema%20digestivo%20del%20cerdo%20anatomia%20y%20funciones.pdf>
- Aroche-Ginarte, R., Martínez-Aguilar, Y., Ayala-González, L., Rodríguez-Bertot, R., & Rodríguez-Fraga, Y. (2017). Comportamiento productivo e incidencia de diarrea en cerdos posdestete suplementados con polvo mixto de hojas de plantas con propiedades nutraceuticas. *Rev. Cien. Agri.*, 14(2), 19-26. doi:<https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n2.2017.7145>
- Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C. (1012). *Amvec*. Obtenido de <https://www.amvec.com/web/content/19295>

- Ayala, L., Bocourt, R., Martínez, M., Castro, M., & Hernández, L. (2008). Respuesta productiva, hematológica y morfológica de un probiótico. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(2), 181-184. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015494011.pdf>
- Ballou, M., Davis, E., & Kasl, B. (2019). An Alternative Strategy for the Use of Antimicrobials. *Vet Clin Food Anim*, 35(3), 507-534. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.08.004>
- Barros, C. (2012). *Productos ecologicos*. Visionnet Ediciones. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=_y5o0fjYsooC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
- Begley, M., Gahan, C., & Hill, C. (2004). The interactionb between bacteria and bile. *FEMS Microbiology Reviews*, 625–651. Obtenido de https://watermark.silverchair.com/29-4-625.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9khhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAswwggLIBgkqhkiG9w0BBwagggK5MIICtQIBADCCAq4GCSqGSIlb3DQEHATAeBgIghkGBZQMEEAS4wEQQMW1HpCDr0bLA1_TpDAgEQgIICf9ez-AQII1bbgCnjllNsLsQUTrWr7VNdB1iiTktzCIDmIT
- Cao, G., Tao, F., Hu, Y., Li, Z., Zhang, Y., Deng, B., & Zhan, X. (2019). Positive effects of a Clostridium butyricum-based compound probiotic on growth performance, immune responses, intestinal morphology, hypothalamic neurotransmitters, and colonic microbiota in weaned piglets. *Food and Function*, 10(5), 2926-2934. doi:10.1039/c8fo02370k
- Carmona, J., Solarte, N., & Lopez, E. (2015). Probioticos en cerdos: resultados contradictorios. *Biosalud*, 14(1), 81-90. doi:<http://dx.doi.org/10.17151/biosa.2015.14.1.9>
- Carrión, J. (2013). *Efecto del uso de Saccharomyces cerevisiae (cepa 1077) sobre el desempeño productivo de cuyes en crecimiento (Cavia porcellus)*. Obtenido de Universidad Católica de Santa María: <https://core.ac.uk/download/pdf/54221056.pdf>

- Carro, M., & Ranilla, M. (2002). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Los aditivos antibioticos promotores del crecimiento de los animales: situacion actual y posibles alternativas: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf
- Castro, M., & Rodríguez, F. (2005). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agorpecuaria*, 6(1), 26-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945018004.pdf>
- Chávez, D., Villacrés, J., & Ramírez, L. (2019). *Principios de fisiología animal con enfoques de producción*. UPSE. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4931/1/9789942776150.pdf>
- Chazi, C. (2006). Las Vitaminas. *La Granja*(4), 51-54. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388007.pdf>
- Chiquieri, J., Soares, R., Souza, J., Hurtado, V., Ferreira, R., & Ventura, B. (2006). Probiótico y prebiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación. *Archivos de Zootecnia*, 55(211), 305-308. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/495/49521112.pdf>
- Corredor, E., & Otálora, C. (2020). Análisis del Uso de Probioticos en Animales de Interés Zootécnicos. *IF Naturales y Agrícolas*, 1(1), 1-5. Obtenido de <http://www.scoif.com/revistas/index.php/agricolas/article/view/27/28>
- Criollo, R., Cuenca, M., & Herrera, R. (2019). Addition of brewer's yeast *Saccharomyces cerevisiae* on the productive behavior and intestinal quality of guinea pigs. *CES-Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(2), 18-29. doi:<http://dx.doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.2>
- Davis, M. E., Maxwell, C. V., Brown, D. C., Rodas, B. Z., Johnson, Z. B., Kegley, E. B., . . . Dvorak, R. A. (2002). Effect of dietary mannan oligosaccharides and(or) pharmacological additions of copper sulfate on growth performance and immunocompetence of weanling and growing/finishing pigs. *J Anim Sci.*, 80(11), 2887-94. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12462256/>

- Delacon. (2021). *Registro zootécnico de los aditivos fitogénicos – beneficios comprobados oficialmente*. Obtenido de <https://www.delacon.com/es/phyto-genics/proven-quality/zootechnical-registration>
- DeRouchev, J. (2014). Sistema digestivo del cerdo: anatomía y funciones. *Centro de información de actividades porcinas*. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Sistema%20digestivo%20del%20cerdo%20anatomia%20y%20funciones.pdf>
- Farhan, S., & Khadom, A. (2015). Biosorption of heavy metals from aqueous solutions by *Saccharomyces Cerevisiae*. *International Journal of Industrial Chemistry*, 6, 119–130. doi:10.1007/s40090-015-0038-8
- Flores, T., & Escobar, C. (2016). *scribd*. Obtenido de Sistema Digestivo Monogástrico: <https://es.scribd.com/doc/295428883/Sistema-Digestivo-Monogastro-docx>
- Flores-Manchano, L., García-Hernández, Y., Usca-Méndez, J., & Caicedo-Quinche, W. (2016). Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en el comportamiento productivo y sanitario de cerdos en el período post-destete. *Revista Ciencia y Agricultura*, 13(2), 95-105. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5600/560062851010/html/index.html>
- Galaz-Galaz, V., Moreno-Salazar, S., Dávila-Ramírez, J., J, S.-C., Celaya-Michel, H., Morales-Munguía, J., . . . Barrera-Silva, M. (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. *Interciencia*, 43(8), 574-579. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/339/33957744006/html/>
- García-Castillo, R., Hernández-Martínez, K., Kawas-Garza, J., Salinas-Chavira, J., Vega-Ríos, A., Ruiloba-Villarreal, M., & Fimbres-Durazo, H. (2014). Efecto de nucleótidos y péptidos de *Saccharomyces cerevisiae* (NUPRO) en la alimentación de cerdos post-destete. *Revista Científica*, 24(1), 29-37. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95930052007.pdf>

- Geraldes, D. (2019). Aditivos Tecnológicos na Indústria de Pet Food Conservantes. *Stilo*. Obtenido de <https://www.editorastilo.com.br/colunistas/aditivos-tecnologicos-na-industria-de-pet-food/>
- Gomez, A., Vergara, D., & Argote, F. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 6(1), 32-41. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117785.pdf>
- Gonzaga, L., Cortez, J., Moncayo, A., & Suasnavas, M. (2015). *Ruta ecoturística: una oportunidad para promover la acción comunitaria, base del desarrollo sustentable en la amazonia sur del Ecuador*. Revista cultura y turismo. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-de-ubicacion-de-la-provincia-de-Zamora-Chinchipe-Zamora-Chinchipe-es_fig16_318708402
- Gopal, A., Iyer, S., Gopal, U., Devaraj, N., & Halagowder, D. (2014). Shigella dysenteriae Modulates BMP Pathway to Induce Mucin Gene Expression In Vivo and In Vitro. *PLoS ONE*, 9(8). Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111408>
- Halas, V., & Nocht, I. (2012). Mannan Oligosaccharides in Nursery Pig Nutrition and Their Potential Mode of Action. *Animals*, 2(2), 261-274. doi:<https://doi.org/10.3390/ani2020261>
- Helm, E., Curry, S., Trachsel, J., Schroyen, M., & Gabler, N. (2019). Evaluating nursery pig responses to in-feed sub-therapeutic antibiotics. *PLoS ONE*, 14(4), 1-16. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216070>
- Hensel, K., Boland, V., Postberg, J., Zilbauer, M., Heuschkel, R., Vogel, S., . . . Jenke, A. (2014). Differential Expression of Mucosal Trefoil Factors and Mucins in Pediatric Inflammatory Bowel Diseases. *Scientific Reports*, 4(7343). Obtenido de <https://www.nature.com/articles/srep07343>
- Herrera, V., Ciro, J., & Parra, J. (septiembre de 2016). La adición de Enterococcus faecium aumenta la respuesta inmune intestinal en cerdos en crecimiento. *Grupo Biodiversidad y Genética Molecular BIOGEM*, 65(251), 389-398. doi:<https://doi.org/10.21071/az.v65i251.701>

- Heugten, E. v., Funderburke, D. W., & Dorton, K. L. (2003). Growth performance, nutrient digestibility, and fecal microflora in weanling pigs fed live yeast. *Journal of Animal Science*, 81(4), 1004-1012. doi:10.2527/2003.8141004x
- Hollmann, B., & Perkins, M. (2014). Biofilms y su papel en la patogénesis. *British Society for Immunology*, 1-4. Obtenido de <https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/biofilms-y-su-papel-en-la-patog%C3%A9nesis>
- Illanes, J., Fertilio, B., Chamblas, M., Leyton, V., & Verdugo, F. (2006). Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Digestivo de Avestruz (*Struthio camelus* var. *domesticus*). *International Journal of Morphology*, 24(2), 205-214. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022006000300015>
- Junqueira, L., & Carneiro, J. (2015). *Histología Básica* (12^o ed.). Medica Panamericana. Obtenido de <https://www.medicapanamericana.com/co/libro/histologia-basica-12-edicion>
- Keimer, B., Hildebrand, B., & Crespo, R. (2018). *La levadura hidrolizada satisface las preferencias gustativas de los lechones*. Obtenido de nutriNews, la revista de nutrición animal: <https://nutricionanimal.info/download/BIOCHEM-nutriNews-2018-Levadura-Hidrolizada.pdf>
- Kugler, R. (2005). Evidence of a chargedensity threshold for optimum efficiency of biocidal cationic surfaces. *Microbiology*, 151(5), 1341-1348. doi:<https://doi.org/10.1099/mic.0.27526-0>
- Luzuriaga, J. (2010). *Evaluacion de tres promotores del crecimiento en el engorde de cerdos landrace x yorkshire en la parroquia Purunuma canton Gonzanama*. [Tesis de grado, Universidad nacional de Loja], Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5317/1/EVALUACI%C3%93N%20DE%20TRES%20PROMOTORES%20DEL%20CRECIMIENTO%20EN%20EL%20ENGORDE%20DE%20CERDOS.pdf>

- Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A., & Magné, A. (junio de 2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Vet. Mex*, 43(2), 155-173. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000200007
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2018). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathog*, 10, 21. doi:<https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>
- Martín, M., Cal, L., Fernández, M., & González, J. (2019). Anatomía, fisiología, manipulación y aplicaciones veterinarias del surco reticular. *Rev Mex Cienc Pecu*, 10(3), 729-755. doi:<https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4453>
- McClements, D. (2020). Future foods Is it possible to design a healthier and more sustainable food supply. *Nutrition Bulletin*, 45, 341-354. doi:<https://doi.org/10.1111/nbu.12457>
- Medina, N., Gonzales, C., Daza, S., Restrepo, O., & Barahona-Rosales, R. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de los residuos de banano. *Revista de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 61(3), 270-283. doi:<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v61n3.46873>
- Méndez, J., Rodríguez, L., Mandujano, J., Reyes, C., & Banda, H. (2016). Yuca: alimento alternativo para cerdos a base de yuca: determinando su rentabilidad y viabilidad económica. *Revista global de negocios*, 4(7), 53-61. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/RGNV4N720165.pdf>
- Molina, A. (2019). Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 601-611. doi:<https://doi.org/10.15517/am.v30i2.34432>
- Montejo, E., Martínez, O., Duverger, J., Reyes, I., & Ramírez, W. (2007). Tratamiento opcional de la diarrea producida por *cándida albicans*. *Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII(7), 1-4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612662011.pdf>

- Montoya, C., Lopez, A., & Parra, J. (2012). Alteraciones en la producción mRNA de enzimas intestinales de cerdos durante varios períodos posdestete. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(2), 126-134. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612012000200015
- Moran, E. (2018). Anatomofisiología del tracto digestivo de aves y cerdos y la influencia de los alimentos. *LPn congress*, 1-3. Obtenido de <https://lpncongress.com/wp-content/uploads/2018/10/anatomofisiologia-del-tracto-digestivo-de-aves-y-cerdos-y-la-influencia-de-los-alimentos-edwin-moran.pdf>
- Moré, M., & Vandenplas, Y. (2018). Saccharomyces boulardii CNCM I-745 Improves Intestinal Enzyme Function: A Trophic Effects Review. *Journal Indexing & Metrics*, 11, 1–14. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1179552217752679>
- Moreno, S., & Clamont, G. (2018). Descontaminación de arsénico, cadmio y plomo en agua por biosorción con *Saccharomyces cerevisiae*. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 21, 51-68. doi:<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.155>
- Nuñez, M. (2016). *Clasificación de los Aditivos en la Alimentación Animal*. Obtenido de <http://www.addigrains.com.ve/clasificacion-aditivos.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . (2016). Probiotics in animal nutrition. *FAO animal production and health*, 1-108. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i5933e/i5933e.pdf>
- Paredes, M., Vallejos, L., & Mantilla, J. (2017). Efecto del tipo de alimentación sobre el comportamiento productivo, características de la canal y calidad de carne del cerdo criollo negro cajamarquino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 894-903. doi:<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13879>
- Patel, S., & McCormick, B. (2014). Mucosal Inflammatory Response to *Salmonella typhimurium* infection. *Front Immunol*, 5-311. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2014.00311/full>

- Pinzón-Fajardo, O. R., & Hurtado-Nery, V. L. (2021). Producción de proteína unicelular de *Saccharomyces cerevisiae* con granza de arroz e inclusión en cerdos. *Orinoquia*, 25(1). doi:10.22579/20112629.653
- Pinzón-Fajardo, O., & Hurtado-Nery, V. (2021). Producción de proteína unicelular de *Saccharomyces cerevisiae* con granza de arroz e inclusión en cerdos. *Orinoquia*, 25(1), 23-33. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v25n1/0121-3709-rori-25-01-23.pdf>
- Portal SNI. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1960000620001_DIAGNOSTICO%20PDOTCY2015_14-03-2015_21-21-40.pdf
- Prieto, M., Amanto, F., & Fernández, M. (2017). *Impacto del uso de levadura viva, pared de levadura y combinación de ambas en cerdas, sobre la calidad y producción de calostro y la performance productiva del lechón*. [Tesis de grado, Universidad nacional del centro de la provincia de Buenos Aires]. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1462/PRIETO%2C%20MARIANA%20LOURDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quevedo, D., Ochoa, J., Corredor, J., & Pulecio, S. (2020). Efectos de la adición de probiótico *Saccharomyces cerevisiae* sobre histomorfología intestinal en pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 67(3), 239-252. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407668267005>
- Ramírez, J., Bonete, M. J., & Martínez, R. (2015). Propuesta de una nueva clasificación de los oligoelementos para su aplicación en nutrición, oligoterapia, y otras estrategias terapéuticas. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1020-1033. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/04revision04.pdf>
- Reszka, P., Dunislawska, A., Slawinska, A., Siwek, M., Kapelański, W., & Bogucka, J. (2020). Influence of the effective microorganisms (EM) on performance, intestinal morphology and gene expression in the jejunal mucosa of pigs fed different diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), 1444-1453. doi:10.1111/jpn.13404

- Reynoso-González, E., Cervantes-Ramírez, M., Figueroa-Velasco, J., Morales-Trejo, A., Araiza-Piña, A., & Yáñez-Hernández, J. (2010). Nivel de proteína, fibra, y cultivo de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas a base de trigo para cerdos. *Agrociencia*, 44(7), 753-762. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30219731002>
- Rocha, E., & Padilla, L. (2006). Propuesta alterna para solución de la problemática de la cadena de comercialización de la carne de percino. *Revista Mexicana de Agronegocios*, X(19), ISSN: 1405-9282. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/141/14101907.pdf>
- Rodríguez, G., Rodríguez, B., & Villasmil, A. (2012). Costos de producción en explotaciones porcinas de ciclo completo en el Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(60), 709-729. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29024892008.pdf>
- Schmidt-Hebbel, H. (1990). *Avances en Aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos*. Santiago: UNIVERSITARIA. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121409/schmidth04.pdf>
- Solar, F. D. (2013). *Fisiología gastrointestinal y nutrición*. Santiago: Nestlé Chile S.A.
- Soraci, A., Amanto, F., Harkes, R., Pérez, D., Martínez, G., Dieguez, S., & Tapia, O. (2010). Uso estratégico de aditivos: Impacto sobre el equilibrio y salud gastrointestinal del lechón. *Analecta Vet*, 30(1), 42-53. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/115727/Revista_completa.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Suarez, C., Garrido, N., & Guevara, C. (2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. *Instituto Cubano de Investigaciones sobre los derivados de la caña de azúcar (ICIDCA)*, 50(1), 20-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223148420004.pdf>
- Torres, M., & Rodríguez, T. (2002). Aparato Digestivo. En E. Estrada, M. Uribe, & UNAM (Ed.), *Atlas de la Histología de los Vertebrados* (págs. 71-90). México. Obtenido de

<https://books.google.com.ec/books?id=iNtQ6vM12HcC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Universo Porcino. (2021). Uso de aditivos en la nutrición porcina. *Universo Porcino*.
Obtenido de http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_14-03-2017_uso_de_aditivos_en_la_nutricion_porcina.html

Villalobos, Y. (2018). *Efecto de la dieta alta en proteína intacta o con aminoácidos libres sobre la morfología intestinal y concentración sérica de aminoácidos en cerdos bajo condiciones de estrés por calor*. [Tesis de maestría, Universidad autónoma de Nuevo Leon]. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/15793/1/1080289860.pdf>

Yan, L., Meng, Q., Ao, X., Zhou, T., Yoo, J., Kim, H., & Kim, I. (2011). Efectos de suplementar la ración de cerdos de acabado con ajo fermentado en polvo sobre la tasa de crecimiento, las características hematológicas y la calidad de la carne al utilizar raciones con baja densidad nutritiva. *Livestock Science*, 137, 255-259. Obtenido de https://www.3tres3.com/abstracts/efectos-de-suplementar-la-ration-de-cerdos-de-acabado-con-ajo-fermenta_7460/

Yang, H., Paruch, L., Chen, X., Eerde, A., Skomedal, H., Wang, Y., . . . Clarke, J. (2019). Antibiotic application and resistance in swine production in China Current situation and future perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 136. doi:doi: 10.3389/fvets.2019.00136

Zarate, A., Hernández, E., Valbuena, J., & Aguilar, X. (2015). Utilización de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) en la dieta de cerdos durante el periodo ceba. *Revista Innovando en la U(7)*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3921-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6520-1-10-20181109%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3921-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6520-1-10-20181109%20(1).pdf)

Zea, J., Zea, W., Vaccaro, V., & Moreno, E. (2017). Los aminoácidos en el cuerpo humano. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento.*, 1(5), 379-391. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/79>

Zommit, M., Chikindas, M., & Ferchich, M. (2019). Probiotics—Live Biotherapeutics: a Story of Success, Limitations, and Future Prospects—Not Only for Humans.

Probiotics and Antimicrobial Proteins, 12, 1266-1289.
doi:<https://doi.org/10.1007/s12602-019-09570-5>

Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R., & Boccio, J. (2001). Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. *Nutrition Research*, 21, 569–579. Obtenido de <file:///C:/Users/willi/Downloads/zubillaga2001.pdf>

X. ANEXOS

Anexo 1: Preparado del galpón



Anexo 2: Rotulación de los tratamientos



Anexo 3: Animales para el trabajo de investigación



Anexo 4: Selección de los animales



Anexo 5: Pesaje del alimento



Anexo 6: Inclusión de la levadura



Anexo 7: Toma de datos referente a peso



Anexo 8: Toma de datos referente a alimento sobrante



Anexo 9: Toma de muestra de intestino para análisis morfométrico



Anexo 10: Protección de la muestra con hilo de sutura en los extremos del intestino para conservar



Anexo 11: Envasado de las muestras



Anexo 12: Resultados morfométricos del primer muestreo

EXAMEN HISTOLÓGICO

Nº	IDENTIFICACION	ALTO	ANCHO	#VELLOSIDAD	PROFUNDIDAD	#CRIPTAS	LONGITUD	GROSOR DE PARED
1	M1 DUODENO	17 um	6 um	6 x mm	0,4	5 x mm	0,01	0,8
2	M2 YEYUNO	19 um	5 um	6 x mm	0,5	5 x mm	0,01	0,8
3	M3 ILEÓN	20 um	7 um	5 x mm	0,4	4 x mm	0,01	0,8
3	M4 DUODENO	21 um	8 um	4 x mm	0,5	3 x mm	0,01	0,8

Interpretación:

*V/E= Varias Edades

*S/D: Sin Datos

*V/R: Varias Razas

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada (s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización de ANIMALB. CIA LTDA.



ANIMALB. CIA. LTDA.
M.V.Z. HERNAN CALDERON
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALB. CIA. LTDA."

La información marcada ** ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.

Anexo 13: Resultados morfométricos del segundo muestreo

EXAMEN HISTOLÓGICO

Nº	**IDENTIFICACIÓN	LARGO	ANCHO	# VELLOSIDAD	PROFUNDIDAD	# CRIPTAS	LONGITUD	GROSOR DE PARED
1	T0 ILEÓN	18,4 um	4,3 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,2 um
2	T0 YEYUNO	20,4 um	6,3 um	124 x/cm	1,4 um	2,4 mm	122 x/cm	1,2 um
3	T0 DUODENO	19,6 um	4,3 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,3 um
4	T1 ILEÓN	17,9 um	5,6 um	124 x/cm	1,6 um	2,3 mm	122 x/cm	1,2 um
5	T1 YEYUNO	17,6 um	5,6 um	124 x/cm	1,4 um	2,4 mm	122 x/cm	1,2 um
6	T1 DUODENO	18,2 um	5,7 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,2 um
7	T2 ILEÓN	19,6 um	5,9 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,2 um
8	T2 YEYUNO	18,4 um	5,6 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,2 um
9	T2 DUODENO	18,6 um	5,6 um	125 x/cm	1,4 um	2,3 mm	123 x/cm	1,2 um

Anexo 14: Resultados morfométricos del tercer muestreo

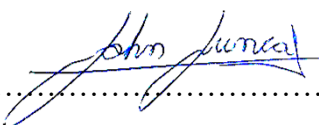
EXAMEN HISTOLÓGICO

Nº	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO	**EDAD	ALTO	ANCHO	PROFUNDIDAD	ANCHO ENTRE VELLOSIDADES	ANCHO ENTRE CRIPTAS	OBSERVACIÓN
1	T0 ILEÓN R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	21,4	4,3	2,3	6,6	6,7	
2	T0 YEYUNO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	20,3	4,4	2,4	6,8	6,8	
3	T0 DUODENO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,3	4,6	2,6	7,2	7,3	
4	T0 ILEÓN R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	18,4	4,4	2,4	6,4	6,5	
5	T0 YEYUNO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,6	4,4	2,6	7,0	7,1	
6	T0 DUODENO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	20,6	4,3	2,4	6,7	6,8	
7	T1 ILEÓN R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	20,0	4,4	2,4	6,4	6,5	
8	T1 YEYUNO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	18,7	4,4	2,6	7,0	7,1	
9	T1 DUODENO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,4	4,4	2,4	6,8	6,9	
10	T1 ILEÓN R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,2	4,4	2,4	6,4	6,5	
11	T1 YEYUNO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	18,6	4,4	2,4	6,6	6,7	
12	T1 DUODENO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	21,3	4,4	2,4	6,8	6,9	
13	T2 ILEÓN R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	18,0	4,3	2,4	6,7	6,8	
14	T2 YEYUNO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,3	4,3	2,6	6,7	6,8	
15	T2 DUODENO R2	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,0	4,4	2,4	6,9	6,8	
16	T2 ILEÓN R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,0	4,4	2,6	6,9	6,8	
17	T2 YEYUNO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	19,0	4,3	2,4	6,8	6,8	
18	T2 DUODENO R3	Pietrain con Landrace	M	4 meses	18,0	4,4	2,8	7,2	7,1	

**XI. ANEXO 1: PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA
SUBIR AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

John Leonardo Juncal Chiqui portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150381077**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la morfometría intestinal de cerdos destetados**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **14 de enero de 2022**

F:


John Leonardo Juncal Chiqui

C.I. 0150381077