

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA CIENCIAS PECUARIAS

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN CERDOS CON
LA ADICIÓN DE DIAMOND V XP EN RACIONES DURANTE LA
ETAPA DE CRECIMIENTO**

LIDIETH E JIMÉNEZ PRADO

4-769-2153

DAVID, CHIRIQUI

REPUBLICA DE PANAMA

2022

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN CERDOS CON
LA ADICIÓN DE DIAMOND V XP EN RACIONES DURANTE LA
ETAPA DE CRECIMIENTO.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

APROBADO:

PROF. ING. VÍCTOR SÁNCHEZ MSc _____

DIRECTOR

PROF. ING. RICHARD MUDARRA MSc _____

JURADO

PROF. ING. ALEX SAMUDIO MSc _____

JURADO

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2022

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme terminar mi carrera profesional y ser mi guía para alcanzar este objetivo ya que sin él no hubiera podido seguir esta travesía tan larga. Hoy Puedo decir con total confianza “**Ebenezer**”.

Al **Ing. Víctor Sánchez MSc** por brindarme en todo momento su más sincero apoyo como asesor principal e invirtió su valioso tiempo para revisar este estudio así también por su enseñanza.

Al **Ing. Richard Mudarra MSc** por apoyarme en la revisión y culminación del trabajo ya que sin su ayuda y sus conocimientos no hubiese sido posible terminar este estudio.

A la **Sra. Natalia Palacio** por su apoyo incondicional y quien me regaló grandes consejos que me motivaron a seguir adelante.

A mis amigos **Edgar, Joaquín, Deysi y Evelio** por estar siempre a mi lado y su apoyo incondicional con quienes he compartido grandes momentos.

A mis hermanas que estuvieron siempre a mi lado, por su confianza en mí motivándome a seguir hasta conseguir mi meta.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a una persona muy especial en mi vida.

A Benardita Prado (†)

Mi madre a quien Dios decidió llamar, y que ahora me cuida desde el cielo. Gracias por ser un ejemplo de Vida, la que me enseñó que sin importar las dificultades de la vida hay que luchar y no dejarse abatir por las adversidades también por compartir momentos inolvidables conmigo y estar siempre a mi lado en mis logros y fracasos. La mejor mamá que Dios me pudo regalar te extraño y este logro es por ti por que donde quiera que te encuentres sé que estas orgullosa de mi. Te amo mamá y gracias por confiar siempre en mí.

A mi padre **Tino Jiménez (†)**. Este logro también te lo dedico por haberme heredado algo tan valioso como es la educación y así formarme profesionalmente para tener un mejor estilo de vida. Gracias papá te quiero y te extraño.

A mis hermanas **Jiménez Prado**. Ustedes que de una u otra forma pusieron su granito de arena para que pudiera terminar mi carrera profesional y que siempre están presente en lo que hago, con quienes he compartido muchas alegrías, tristezas y grandes momentos. Las quiero mucho.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN CERDOS CON LA ADICIÓN DE DIAMOND V XP EN RACIONES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO

RESUMEN

Con el propósito de evaluar el efecto del cultivo de levadura Diamond v xp en los cerdos en la etapa de crecimiento, se condujo el presente estudio en las instalaciones del programa de producción porcina en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la universidad de Panamá ubicado en Chiriquí. Se utilizaron 16 animales de las razas cruzadas ♀Yorkshire x Landrace y ♂Yorkshire x Duroc destetados a los 21 días con peso vivo promedio de 10.63 kg. Los mismos fueron asignados a dos tratamientos con dos repeticiones por tratamiento y cuatro cerdos por repetición. Los tratamientos utilizados fueron: 1) TC: tratamiento control, formulado con los requerimientos establecidos para su etapa según las Tablas Brasileñas para cerdos (2017); 2 DV) similar a TC+ 2kg Diamond v xp /Ton. Al inicio del periodo experimental y al final de cada fase se registró el peso corporal de los cerdos y se midió el consumo de alimento. El peso corporal y consumo de alimento fueron utilizados para determinar la ganancia diaria de peso GDP y la conversión alimenticia (CA). La adición del cultivo de levadura Diamond v xp en las raciones de cerdo en la etapa de crecimiento no mostro diferencias significativas estadísticamente ($P > 0.05$) en ningunas de las variables evaluadas. En conclusión, el suministro de Cultivo de levadura Diamond v xp no tuvo efecto significativo sobre el desempeño productivo en cerdos durante el destete bajo nuestras condiciones.

Palabras clave: *Saccharomyces cerevisiae*, aditivo, cerdos, cultivo de levaduras.

EVALUATION OF PRODUCTIVE PERFORMANCE IN PIGS WITH THE ADDITION OF DIAMOND V XP IN RATIONS DURING THE GROWTH STAGE.

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the effect of the Diamond v xp yeast culture in pigs in the growth stage, the present study was conducted at the swine production facility of the agricultural colleague of the University of Panama, located in Chiriquí. Sixteen animals, ♀Yorkshire x Landrace and ♂Yorkshire x Duroc cross breeds, with 21 days with an average live weight of 10.63 kg were used. They were assigned to two treatments with two repetitions per treatment and four pigs per repetition. The treatments used were: 1) TC: control treatment, formulated with the requirements established to its stage according to the Brazilian Tables for pigs (2017); 2 DV) similar to TC+ 2kg Diamond v xp /Ton. At the beginning of the experimental period and at the end of each phase was recorded the body weight of the pigs and the feed consumption. Body weight and feed intake were used to determine daily weight gain, GDP and feed conversion (CA). The addition of the Diamond v xp yeast culture in pig rations in the growth stage did not show statistically significant differences ($P > 0.05$) in any of the variables evaluated. In conclusion, the supply of Diamond v xp yeast culture had no significant effect on the productive performance of pigs during weaning under our conditions.

Key words: *Saccharomyces cerevisiae*, additive, pigs, yeast culture.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
INDICE DE CONTENIDO.....	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE GRAFICAS.....	xii
INDICE DE ANEXOS	xiii
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICOS	5
2 REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1 ALIMENTACIÓN DEL CERDO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.	7
2.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	8
2.3 MANEJO Y CONSUMO DEL ALIMENTO	9

2.4 EL CERDO COMO ESPECIE PRODUCTORA DE CARNE.	11
2.5 ADITIVOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.	12
2.6 GENERALIDADES SOBRE LAS LEVADURAS	13
2.6.1 MECANISMO DE ACCIÓN EN MONOGÁSTRICOS.	14
2.7 PROBIÓTICO.....	14
2.7.1 USO DE PROBIOTICOS EN LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS.....	14
2.7.2 MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS.	16
2.7.3 FUNCIONES DE LOS PROBIÓTICOS.....	17
2.7.4 IMPORTANCIA DE LOS PROBIÓTICOS EN LOS CERDOS.....	17
2.7.5 USO DE PROBIÓTICO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN CERDOS	18
2.8 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LEVADURA DIAMOND V XP..	20
2.8.1 FUNCION DEL DIAMOND V XP EN CERDOS.....	21
3 MATERIALES Y METODOS	22
3.1 UBICACIÓN DEL AREA EXPERIMENTAL.	22
3.2 UNIDADES EXPERIMENTALES.....	22
3.3 RACIONES FORMULADAS PARA EL ESTUDIO.....	24
4 RESULTADOS Y DISCUSION	27
4.1 APORTE NUTRICIONAL DE LOS INGREDIENTES UTILIZADOS.	27
4.2 PESO.....	28

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO.....	30
4.4 GANANCIA DIARIA DE PESO.....	32
4.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	36
4.6 VARIABLES ECONOMICAS.....	39
4.6.1 COSTO POR TRATAMIENTOS.....	39
4.6.2 COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO PARA GANAR UN KILOGRAMO DE PESO VIVO.....	40
5 CONCLUSIONES.....	41
6 RECOMENDACIONES.....	42
7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43
8 ANEXO.....	55

INDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Pág.
Tabla N° 1	Raciones experimentales formuladas para cerdos en la etapa de 9.3 a 15 kilogramos de peso vivo	24
Tabla N° 2	Raciones experimentales formuladas para cerdos en la etapa de 15 a 30 kilogramos de peso vivo.....	25
Tabla N° 3	Bromatología de la ración experimenta para cerdos en la etapa de 9.3 A 15 kg de pv.....	26
Tabla N° 4	Bromatología de la ración experimental para cerdos en la etapa de 15 a 30 kg de	26
	pv.....	
Tabla N° 5	Efecto de la suplementación con el diamond v sobre el peso vivo por fase en	28
	kilogramos.....	

Tabla N° 6	Efecto de la suplementación con el diamond v sobre el consumo de alimento por fase en.....30 kilogramos.....
Tabla N° 7	Efecto de la suplementación con el diamond v sobre la ganancia de peso diaria por fase en.....33 kilogramos.....
Tabla N° 8	Efecto de la suplementación con diamond v sobre la conversión alimenticia (c.a) por fase en kilogramos.....36
Tabla N° 9	Costo estimado por tratamientos.....39
Tabla N° 10	Costo de alimento consumido para ganar un kilogramo de peso vivo.....40

INDICE DE GRAFICAS

Grafica	Título	Pág.
Gráfica N° 1	Ganancia diaria de peso por fase en los distintos tratamientos experimentales.....	...35
Grafica N° 2	Conversión alimenticia por fase en los distintos tratamientos experimentales.....38
Grafica N°3	Costos por tratamientos y costos totales realizado en la investigación.....39

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Pág.
Anexo N° 1	El producto utilizado en la investigación.....	55
Anexo N° 2	Los animales utilizados en la investigación.....	55
Anexo N° 3	Titulación de los sacos de las raciones experimentales por tratamiento para diferenciarlo del resto.....	56
Anexo N° 4	Almacenamiento de las raciones experimentales.....	56
Anexo N° 5	Alojamiento de los cerdos para el	

	estudio.....	57
Anexo N° 6	Composición de nutrientes del producto denominado diamond v xp.....	58

1. INTRODUCCION

Actualmente la industria porcina se enfrenta a un futuro sin antibióticos como promotores de crecimiento (APC). Uno de los factores que más está influyendo es la prohibición del uso de antibióticos por parte de la Unión Europea y el retiro de los APC por la resistencia bacteriana (Anadon y Martínez-Larrañaga, 1999).

Por lo tanto, existe una presión en buscar productos alternativos para mantener la flora intestinal beneficiosa y una buena salud digestiva (Ravindran, 2010).

Una de las alternativas para eliminar el uso de APC es la inclusión de compuestos como: probióticos, prebióticos, simbióticos, enzimas, ácidos orgánicos, fitobióticos. Por la desconfianza del uso de APC por parte de los nutricionistas y veterinarios se están realizando investigaciones para poder tener una alternativa en caso de darse un escenario donde se prohíba el uso por completo de los mismos (Mishra, citado por Madrid y Galo 2018).

Actualmente se puede encontrar una gran variedad de productos utilizados como promotores de crecimiento en la alimentación animal, entre los cuales se puede citar: cultivos de bacterias benéficas (Lactobacilos),

cultivos de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y/o enzimas digestivas, (Bazay, 2010).

Los aditivos Son sustancias o microorganismos que se adicionan en pequeñas cantidades a las dietas para mejorar favorablemente las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del alimento con el objetivo de generar una mejora en el desempeño de los animales (Labala, 2013).

Por lo antes dicho este estudio tuvo como propósito evaluar la utilización del cultivo de levadura conocido como Diamond V XP para conocer el desempeño productivo de los cerdos en la etapa de crecimiento en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

El uso indiscriminado de antibióticos promotores de crecimiento en los animales, para aumentar las tasas de crecimiento y las ganancias de peso, ha llevado a que se ponga en riesgo la salud humana y del animal mismo. A raíz de esta situación se han excluido los antibióticos de las dietas para animales como promotor de crecimiento, lo que conlleva a una reducción de las tasas de crecimiento y a un incremento en los costos de producción (Bronzwaer *et al.*, 2001).

Debido a esta situación la utilización de productos aditivos como el cultivo de levadura para mejorar la producción de la carne porcina ha tomado un auge para obtener mayor rentabilidad económica. Su principal fin es de obtener en un corto tiempo lo que con sistemas convencionales se obtienen a periodos prolongados. parámetros como la ganancia de peso y conversión alimenticia (Czech *et al.*, 2009).

En esta investigación se pretendió evaluar el efecto del Diamond V XP sobre el desempeño productivo del cerdo en la etapa de crecimiento con los datos obtenidos de la producción porcina de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Chiriquí, en la República de Panamá.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se buscan nuevas opciones de reemplazo a los antibióticos como promotores de crecimiento en la alimentación animal, especialmente de cerdos. Esto con la finalidad de mejorar la producción y principalmente evitar el desarrollo de resistencias bacterianas no sólo en animales sino también en humanos debido al uso indiscriminado de antibióticos, en la alimentación animal.

En el país no se ha encontrado investigaciones realizadas sobre los efectos que produce el aditivo (*Diamond v*) en ganado porcino hacia el

momento del destete y la etapa de crecimiento, siendo importante, ya que después del destete el lechón está expuesto a factores estresantes: nutricionales, ambientales, llevando a una baja productividad al presentarse disminución en el consumo de alimento y problemas gastrointestinales.

El consumo de carne de cerdo entre los panameños se ha incrementado. En Panamá, el consumo per cápita anual es de 13.61 kg, entre carne de cerdo y sus derivados (Lasso, 2019).

El presente trabajo de grado se realizó con la finalidad de evaluar el efecto que tiene la adición del cultivo de levadura en la dieta del cerdo, ya que es rico en enzimas, vitaminas y otros nutrientes lo que genera respuestas beneficiosas en la tasa de crecimiento, la eficiencia alimenticia. También favorecen el consumo de alimento, aspecto importante que se reduce en la etapa de destete, y que repercute en menor ritmo de crecimiento.

Por las razones antes mencionadas son muy útiles poner en práctica las nuevas alternativas para la alimentación, para determinar su eficiencia y así dar a conocer a los productores del ganado porcino, las ventajas de estas nuevas herramientas para optimizar el desempeño productivo de los cerdos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el desempeño productivo de cerdos con la adición de Diamond V en raciones durante la etapa de crecimiento.

1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- Medir el consumo del alimento en los cerdos incluidos en el estudio.
- Determinar la ganancia de peso en los cerdos con la adición del cultivo de levadura.
- Calcular la conversión alimenticia en los cerdos en la etapa de crecimiento con la incorporación de Diamond v xp en las raciones.
- Evaluar las variables económicas con la suplementación de Diamond V XP en las raciones para cerdo en la etapa de crecimiento.

2 REVISION DE LITERATURA

En la industria porcina, el destete es uno de los desafíos más estresantes que enfrentan los cerdos en sus vidas. El destete puede inducir disfunciones del sistema intestinal e inmunológico, en consecuencia, compromete la salud, el crecimiento y el consumo de alimento de los lechones, especialmente durante la primera semana después del destete. El evento puede alterar aún más el ecosistema microbiano intestinal y aumentar la susceptibilidad a la diarrea bacteriana posterior al destete, causando una morbilidad y mortalidad sustanciales (Campbell *et al.*, 2013).

Se sabe que para lograr buenos resultados tanto sanitarios como económicos, se debe mantener el correcto funcionamiento del tracto intestinal, lográndose una mejor tasa de crecimientos e índice de conversión (Lozano, 2012).

Los problemas digestivos son frecuentes en las granjas porcinas, fundamentalmente durante periodos críticos, como es el destete - crecimiento. Durante este periodo se observa descensos en la ganancia de peso que duplican o triplican el menor consumo de alimento. Las causas podrían encontrarse en el efecto que los trastornos digestivos ejercen sobre el tracto digestivo y su capacidad de digerir y absorber nutrientes (excreción de mucinas, pérdida de agua y minerales) y sobre el

metabolismo (gasto de energía y aminoácidos para la respuesta inmune) (Pérez *et al.*, 2005).

En cerdos, las infecciones bacterianas causan signos clínicos como enterocolitis y normalmente persisten infecciones subclínicas. Estos animales infectados son tratados generalmente con antibióticos como aditivos en el alimento sin embargo debido a la prohibición por la Unión Europea. Han surgido otra alternativa para contrarrestar esta problemática como el uso de probióticos. La adición de estos microorganismos ha sido de gran importancia, ya que reducen el pH a nivel intestinal inhibiendo el desarrollo de organismos patógenos tales como coliformes y salmonella que se desarrollan en el tracto gastrointestinal (Missotten, 2015).

2.1 ALIMENTACIÓN DEL CERDO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.

La alimentación representa alrededor del 65% de los costes de producción en el periodo destete-finalización, debido a ello la optimización en el uso de los recursos alimenticios se establece como una prioridad. La adecuada elección de una fuente alimenticia ayuda a controlar el coste del alimento y produce un efecto favorable en la salud y variables productivas de los cerdos. La alimentación de los cerdos en la etapa de crecimiento es una de las más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 – 80% del total del alimento necesario en su vida

productiva. Esta etapa comienza con el destete de la camada y termina cuando los cerdos alcanzan entre 30 – 40 kg de peso vivo en un tiempo de 30 – 90 días de vida (Rillo citado por Moncada 2015).

2.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Es un punto muy importante que un productor porcino debe conocer, el cual se define como las diferentes cantidades de nutrientes que necesita un cerdo para mantenerse, crecer y reproducirse.

El satisfacer los requerimientos nutricionales de los cerdos, es uno de los factores que más afecta los rendimientos productivos. El productor debe no solo conocer cuáles son los nutrientes y en qué cantidad va a necesitar el cerdo, sino que debe entender el efecto que tiene ese nutrimento en el crecimiento y en la reproducción eficiente del cerdo. En todo plan de alimentación primero se debe establecer los requerimientos nutricionales para cada etapa, pudiendo variar de acuerdo al consumo promedio y nivel productivo (Campabadal, 2009).

Debido a la evolución de las líneas genéticas porcinas, a la mejora en la calidad y oferta de nuevos ingredientes, así como a los estados sanitarios en los diversos sistemas de producción, los requerimientos nutricionales de los cerdos se han modificado. Por ello, el especialista en nutrición y

alimentación porcina debe ser sensible a la utilización y combinación de la información que ofrecen organismos relacionado a la producción porcina (NSNG, 2010).

En toda dieta debe observarse con atención a que tipo genético, edad, sexo, sistema de producción, ambiente, salud, consumo de alimento, época del año y metas de producción (ganancia de peso día-1, consumo de alimento día-1, conversión alimenticia, peso de la camada al nacimiento y al destete, días a mercado, grasa dorsal, desarrollo de cortes finos en la canal) va dirigida, sin olvidar que está directamente relacionada con el nivel nutritivo (requerimientos) utilizado, y la calidad los ingredientes.

Asimismo, al realizarse el balanceo de la dieta el nutriólogo considerara un margen de seguridad adicionado al nivel de nutrientes elegido, para garantizar que la dieta apoye el logro de las metas productivas planteadas previamente. Sin embargo, para no producir un efecto adverso en la salud y producción de los animales, el valor nutritivo máximo y mínimo debe ser conocido.

2.3 MANEJO Y CONSUMO DEL ALIMENTO

Frecuentemente los programas nutricionales están centrados en la formulación y en la elaboración de la dieta, sin embargo, la forma en que

se proporciona el alimento (tipos de comedero) a los cerdos puede influir notablemente en mejorar la eficiencia alimenticia y en el coste de la alimentación. Un sistema adecuado de alimentación para cerdos implica tanto el tipo de alimentación en función de la forma física (sólida, líquida, mixta, húmeda), así como la forma o sistema de suministro (automatizada, semiautomatizada, manual) (DeRouchey e Richert, 2010).

Los comederos deben ofrecer el espacio suficiente para que los animales consuman con facilidad y comodidad el alimento suministrado y este no sea indisponible o desperdiciado. La mayoría de los comederos cuentan con una palanca de ajuste con la que la capacidad de flujo de alimentación en la bandeja del comedero es regulada, la cual permite el consumo ad libitum, sin desperdicio excesivo de alimento. Ajustar la abertura del alimentador dependiendo del tamaño de los cerdos y del tipo de dieta puede influir tanto en el consumo de alimento, como en el desperdicio del mismo (Smith *et al.*, 2004).

El manejo del alimento es otra fase importante en la crianza del cerdo. El tipo de dieta, la cantidad y el método de dar el alimento está en función a la edad y estado fisiológico del animal, así como las condiciones climáticas de su entorno.

2.4 EL CERDO COMO ESPECIE PRODUCTORA DE CARNE.

Los cerdos crecen más rápidamente que los bovinos, ovinos y equinos. En consecuencia, sus requerimientos nutricionales son mayores, pues la capacidad de transformación es superior al resto de organismos mencionados.

La producción porcina tiene como finalidad el suministro de carne para el consumo humano, ya que ésta es una fuente valiosa de proteína, energía, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el crecimiento y desarrollo. De acuerdo a estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la carne roja de mayor consumo mundial es la de cerdo, representa alrededor del 43% del consumo, seguida por la aviar y la bovina con un 33 y 23%, respectivamente (Bobadilla *et al.*, 2009).

El cerdo posee un sistema digestivo clasificado como monogástrico. La digestión es el desdoblamiento del alimento y ocurre cuando esta pasa a lo largo del tracto digestivo y se convierte en pequeñas unidades llamadas nutrientes las cuales pueden ser absorbidas por el animal y son necesarias para el mantenimiento y crecimiento celular. La eficiencia de la absorción de los nutrientes depende principalmente del adecuado funcionamiento del sistema digestivo (Rowan *et al.*, 1997).

El cerdo posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que, de acuerdo con el alimento suministrado, será su capacidad de aumento de peso y conversión alimenticia.

2.5 ADITIVOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

La producción porcina utiliza una gran variedad de compuestos incorporados en los alimentos definidos bajo el rótulo de “Aditivos” como son los (antibióticos, probióticos, prebióticos, fitobióticos etc.), que impactan directa o indirectamente sobre la salud y el equilibrio intestinal. Sin embargo, muchos de ellos son administrados en forma empírica sin atender a una dosis determinada en función del peso o consumo de alimento del animal

Los aditivos alimentarios son considerados como un producto que se incluye en la dieta de los cerdos para incrementar el contenido nutricional, la salud y el bienestar animal mejorando la eficiencia alimenticia, tasa de crecimiento y prevención de enfermedades. Los aditivos son clasificados por categorías dependiendo sus propiedades y funciones, donde sus principales componentes pueden ser aromatizantes, antioxidantes, acidificantes, pigmentantes, potenciadores de digestión, entre otros (Ravindran, 2010).

2.6 GENERALIDADES SOBRE LAS LEVADURAS

Las levaduras son una fuente rica de enzimas, vitaminas del grupo B y aminoácidos esenciales, aunado al equilibrio microbial que generan a nivel intestinal, potencializan la respuesta productiva en etapas tempranas como en edades adultas, además de que reducen bacterias patógenas y metabolitos tóxicos, subsecuentemente promueven mejor desarrollo y mayor status de salud en el animal, con lo cual el uso de antibióticos se reduce de manera considerable (García, 2010).

La levadura es rica en proteínas (proteínas unicelulares), tal vez el nombre más apropiado sería biomasa microbiana y péptidos, que además de tener un perfil de aminoácidos de muy alto valor biológico, al ingerirse las proteínas de la levadura se liberan a nivel intestinal las envolturas celulares por acción de las enzimas digestivas, siendo hidrolizadas a aminoácidos, que luego son reconstituidos para formar enzimas, hormonas y otros compuestos nitrogenados necesarios para la vida, que mejoran la actividad de sistema inmunológico de los animales y en el desarrollo de la flora beneficiosa del sistema digestivo de los animales monogástricos, lo que da más eficacia al proceso de digestión del alimento, mejora sustancialmente el aspecto general del animal, especialmente piel, pelo y uñas (FEDNA, 2010).

2.6.1 MECANISMO DE ACCIÓN EN MONOGÁSTRICOS.

Los mecanismos de acción de los beneficios de la suplementación con cultivo de levaduras en especies no rumiantes son la estimulación del borde de cepillo disacárido, los efectos anti adhesivos contra patógenos, la estimulación de una inmunidad no específica, la inhibición de la actividad de las toxinas y el efecto antagonista contra microorganismos patógenos (Basay, 2010).

2.7 PROBIÓTICO.

Definición.

El término "probiótico" incluyen una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como aditivos a los animales provocan efectos beneficiosos en los mismos mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo (Carro y Ranilla, 2002).

2.7.1 USO DE PROBIOTICOS EN LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS.

El uso de probióticos en la alimentación de cerdos puede modular la respuesta inmune y mejorar los parámetros productivos de conversión alimenticia y ganancia de peso vivo final; además, se puede utilizar en el

tratamiento de enfermedades infecciones digestivas, como la diarrea, lo que aporta un beneficio económico importante en la industria porcina.

El uso de probióticos en la alimentación de los lechones es una alternativa natural para propiciar y mantener la integridad y salud intestinal. En la actualidad ante las disposiciones del retiro de antibióticos promotores de crecimiento, el uso de aditivos funcionales para mantener el control de enterobacterias patógenas es una alternativa viable en un programa de seguridad alimentaria (Silvera, 2013).

La alimentación con levaduras beneficia al hospedero en varios aspectos de los cuales se mencionan los siguientes: Son capaces de actuar como probióticos o prebióticos (manano-oligosacáridos), Ayudan a promover el crecimiento. Mejoran la eficiencia alimentaria, mejoran la absorción de los nutrientes gracias al control de la diferenciación y proliferación de las células epiteliales del intestino, eliminan y controlan a los microorganismos intestinales que producen enfermedades subclínicas o clínicas estimulan la inmunidad no específica y específica en el intestino (Dawson citado por Castro y Rodríguez 2005).

Los probióticos estimulan la actividad de bacterias benéficas presentes en el sistema gastrointestinal. Se intenta de esta forma, incrementar tanto la cantidad como el ritmo de generación de los productos finales de

fermentación de estos microorganismos y promover la estabilidad y diversidad de la microbiota benéfica comensal en el tracto gastrointestinal (Gibson *et al.*, 1999).

2.7.2 MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS.

Se han propuesto varios mecanismos de acción entre los que se tienen (Silvera, 2013).

- a) Reducción del pH intestinal debido a los ácidos sintetizados por los microorganismos probióticos y por competencia biológica, primero desalojan y luego impiden una nueva implantación y proliferación de patógenos, por lo cual restauran el equilibrio adecuado de la flora intestinal.
- b) Ocupación de los lugares de colonización para mejorar la digestión de los alimentos.
- c) Producción de sustancias antibacterianas (Capacidad de secreción de antibióticos naturales) y compiten con los organismos dañinos por los nutrientes en el intestino.
- d) Estimulación de la inmunidad intestinal que también pueden ayudar a combatir varias enfermedades gastrointestinales. Complementar las necesidades nutricionales para mejorar la producción animal, en particular afectando la flora gastrointestinal o mejorando la digestibilidad y las características de otros ingredientes de la dieta.
- e) Previenen o reducen el efecto dañino causado por la excreción de los animales mejorando el medio ambiente.

f) Mejoran el olor, sabor y la preservación de los alimentos para personas y animales.

2.7.3 FUNCIONES DE LOS PROBIÓTICOS.

Cuando se incorporan probióticos en la dieta para animales se pueden esperar resultados como: 1) Prevención de enfermedades que permite controlar la, bacterias (*Salmonella sp*, *Escherichia coli*), hongos y protozoos, contribuyendo a la seguridad sanitaria, 2) mejor conversión alimenticia, 3) disminución de costos de producción, 4) disminución de la mortalidad, 5) fortalecimiento del sistema inmunológico, y 6) se reduce ciclos fisiológicos y productivos, sin la aplicación de otra clase de aditivos no nutricionales como antibióticos (Blajmana *et al.*, 2005).

2.7.4 IMPORTANCIA DE LOS PROBIÓTICOS EN LOS CERDOS.

El uso de probióticos en la alimentación de cerdos puede modular la respuesta inmune y mejorar los parámetros zootécnicos de conversión alimenticia y ganancia de peso vivo final; además, se puede utilizar en el tratamiento de enfermedades infecciones digestivas, como la diarrea, lo que aporta un beneficio económico importante en la industria porcina. La importancia de los probióticos en la alimentación animal se basa en su propiedad de mejorar el consumo del alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia (Piad *et al.*, 2006).

Para mejorar el desempeño productivo se puede usar algún aditivo comercial, Sin embargo, la ganancia de peso y la eficiencia de la conversión alimenticia dependen de otros factores entre los que se destacan la genética, las instalaciones y estado de salud del animal. Probablemente la más importante es la salud del animal porque casi todas las enfermedades afectan el desarrollo del animal al bajar la tasa de crecimiento por actividades desfavorables tanto fisiológicos y metabólicos (Collins y Gibson, 1999).

Castro y Rodríguez (2005), en su artículo de revisión, Levaduras: Prebióticos y probióticos que mejoran la salud animal, señalan que “El mecanismo de acción de las levaduras en monogástrico se relacionan con lo siguiente: Estimulación de los disacáridos de las microvellosidades intestinales, efecto antiadhesivo sobre patógenos, estimulación de inmunidad no específica, inhibición de la acción de las toxinas microbianas y efecto antagonista frente a microorganismos patógenos”.

2.7.5 USO DE PROBIÓTICO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN CERDOS

Entre los probióticos más utilizados se encuentra el cultivo de la levadura, producto secundario de la obtención comercial de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Este es rico en enzimas, vitaminas y otros

nutrientes e importantes cofactores. Además, genera respuestas beneficiosas en la tasa de crecimiento, el consumo de alimento, la eficiencia alimentaria (Kornegay *et al.*, 1995).

En el actual mercado hay gran tendencia en el consumo de carne de cerdos; consumidores que exigen carne de cerdo de mayor valor nutricional, inocua, libre de residuos tóxicos. Por otro lado, la cadena productiva busca maximizar la utilización de subproductos utilizados en la alimentación.

Uno de los problemas que produce alta mortalidad en planteles porcinos son los ocasionados por infecciones del sistema digestivo, teniendo un considerable impacto económico. Según (Van Loo, 2014), el uso de derivados de la producción de levadura *Saccharomyces cerevisiae* ha tomado mucho auge en la producción de carne y en especial en la carne de cerdos.

La dieta de los monogástrico con una correcta alimentación y buena asimilación de los nutrimentos como proteína, aminoácidos y energía, ya sea de fuentes tradicionales o bien con el uso de productos, son de vital importancia en la etapa (crecimiento – ceba), ya que gran parte de la rentabilidad dependerá de esta etapa de producción (Van Loo, 2014). La adición de probióticos en la dieta altera la función fermentadora del

ecosistema gastrointestinal, mediante interacciones entre los microorganismos, el hospedero y metabolitos bacterianos. Se considera que estos últimos son los principales responsables (o efectores) de las acciones benéficas de los probióticos.

Los productos a base de levaduras pueden ofrecer una alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento (AGP) en la producción de alimento animal. El cultivo de levadura comercial (Diamond V) es una fuente rica de metabolitos nutricionales, mananoligosacáridos, y β -glucanos. Estos compuestos pueden prevenir la interacción entre bacterias patógenas y células intestinales, así como fortalecer el sistema inmunológico (Zhen, 2009).

La ganancia de peso y la conversión alimenticia en los porcinos se favorece al utilizar probióticos como Diamond V debido a que hay una mayor digestibilidad de las proteínas y además cuenta con un sistema digestivo más sano (González, 2015).

2.8 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LEVADURA DIAMOND V XP.

La levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) desarrollada por la empresa Diamond V se someten a fermentación en un ambiente de oxígeno, Cuando la levadura alcanza la cantidad deseada, se detiene la

fermentación de oxígeno. la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se somete a fermentación anaeróbica. La levadura detiene sus actividades reproductivas en un ambiente libre de oxígeno. Como está bajo cierto estrés, comienza a producir metabolitos. En esta etapa de la fermentación anaeróbica, se lleva a cabo la adición de granos y enzimas para cumplir con los requisitos de nutrientes para que la levadura sobreviva y produzca metabolitos. Durante la producción de Diamond V XP, los elementos intracelulares y extracelulares contenidos en la levadura no se separan, ni en un ambiente oxigenado ni en un ambiente libre de oxígeno. Por lo tanto, Diamond V XP es un producto de levadura completo que contiene componentes intracelulares y extracelulares, así como metabolitos producidos en un ambiente libre de oxígeno.

2.8.1 FUNCION DEL DIAMOND V XP EN CERDOS.

Los ingredientes activos del cultivo de levadura (nutrilitos) favorecen el consumo de alimentos de los cerdos, debido a que parte de estos nutrilitos son saborizantes además la otra parte de ello alimenta las bacterias lácteas del intestino delgado favoreciendo la absorción de nutrientes, los nutrilitos también actúan en el intestino grueso potencializando la actividad de las bacterias generadora de ácidos grasos volátiles lo que mejora la

obtención de energía de los alimentos (catabolismo) logrando un mejor desarrollo muscular y mejorando la conversión alimenticia.

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACIÓN DEL AREA EXPERIMENTAL.

Este estudio se realizó en el programa de producción porcina de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, Ubicado en el corregimiento de Chiriquí, Distrito de David, provincia de Chiriquí.

La instalación porcina se encuentra localizada a 8 grados 22 minutos 57 segundos de latitud norte y 82 grados 20 minutos 26 segundos de longitud oeste con una elevación de 25 metros sobre el nivel del mar y cuenta con temperatura que oscilan entre 18.0 y 35.0 grados centígrados y una precipitación pluvial promedio de 240 milímetro por mes.

3.2 UNIDADES EXPERIMENTALES.

Se utilizaron 16 animales cruzados de las razas (Yorkshire x Landrace y Yorkshire x Duroc), destetados a los 21 días con peso vivo promedio de 10.63 kg PV. El estudio incluía 8 cerdos machos (castrados) y 8 hembras los cuales, fueron asignados a dos tratamientos, y se utilizaron 4 animales por corral. Los tratamientos fueron: TC) formulado para suplir los

requerimientos nutricionales de su etapa según las Tablas Brasileiras (Rostagno *et al.*, 2017); DV) Similar a TC más la adición de 2kg/Ton de cultivo de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* (Diamond V XP).

Se evaluaron cinco fases de alimentación con siete días por fase (d 1-35). Al inicio del experimento y al final de cada fase se tomó el peso vivo de los animales. Similarmente, se medía el consumo de alimento, para así determinar la ganancia diaria de peso ($GDP = \text{Peso final} - \text{peso anterior} / \text{días}$) y conversión alimenticia ($CA = \text{Consumo de alimento} / \text{Ganancia de peso}$) por fase. Adicionalmente, se estimó el costo por tratamiento y costo de alimento consumido para ganar un kilogramo de peso vivo ($\text{Conversión alimenticia} * \text{costo/kg de alimento}$).

Todos los datos se ingresaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® 2021 para su procesamiento y depuración. los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS 9.3®, y los gráficos fueron realizados mediante Word 2016 se utilizó un diseño completamente al azar, y las medias fueron contrastadas mediante un análisis de varianza (ANOVA) con comparación de medias. estadísticamente, valores de $p < 0.05$ fueron considerado como diferencias, mientras que valores de $p < 0.10$ como una tendencia a diferir.

3.3 RACIONES FORMULADAS PARA EL ESTUDIO.

Tabla N°1. Raciones experimentales formuladas para cerdos en la etapa de 9.3 a 15 kilogramos de peso vivo.

INGREDIENTES	CRECIMIENTO DE 9.3 A 15 KG PV	
	T1	T2
Maíz molido	53.82	53.82
Harina de soya	33.4	33.4
Pulidura de arroz	1.24	0.93
melaza	3	3
Aceite vegetal	3.50	3.61
Pre mezcla de vitaminas	0.23	0.23
Biofos	1.78	1.78
Caliza	1.65	1.65
Lisina sintética	0.50	0.50
Metionina sintética	0.13	0.13
Sal cruda	0.35	0.35
colina	0.15	0.15
Myco-ad	0.25	0.25
Diamond V	---	0.20
Total	100	100
COSTO /QQ	24.80	25
COSTO /KG	0.55	0.55

Tabla N°2. Raciones experimentales formuladas para cerdos en la etapa de 15 a 30 kilogramos de peso vivo.

INGREDIENTES	CRECIMIENTO DE 15 A 30 KG PV	
	T1	T2
Maíz molido	53.26	54
Harina de soya	27.75	27.75
Pulidura de arroz	8.41	7.36
melaza	3	3
Aceite vegetal	3.18	3.27
Pre mezcla de vitaminas	0.23	0.23
Biofos	1.39	1.41
Caliza	1.47	1.47
Lisina sintética	0.45	0.45
Metionina sintética	0.11	0.11
Sal cruda	0.35	0.35
colina	0.15	0.15
Myco-ad	0.25	0.25
Diamond V	---	0.20
Total	100	100
COSTO /QQ	27.16	27.45
COSTO /KG	0.60	0,60

Tabla N°3. Bromatología de la ración para la etapa 9.3 a 15 kg de pv.

BROMATOLOGIA	UNIDAD DE MEDIDA	REQUERIDA	CALCULADA
Energía metabolizable	Kcal/Kg	3250	3250.08
Proteína cruda	Por ciento (%)	19.87	19.80
Calcio	Por ciento (%)	0.97	0.97
Fosforo disponible	Por ciento (%)	0.48	0.48
Lisina digestible	Por ciento (%)	1.35	1.35

Tabla N°4. Bromatología de la ración para la etapa 15 a 30 kg de pv.

BROMATOLOGIA	UNIDAD DE MEDIDA	REQUERIDA	CALCULADA
Energía metabolizable	Kcal/Kg	3250	3249.78
Proteína cruda	Por ciento (%)	18.06	18.10
Calcio	Por ciento (%)	0.84	0.84
Fosforo disponible	Por ciento (%)	0.41	0.41
Lisina digestible	Por ciento (%)	1.19	1.19

4 RESULTADOS Y DISCUSION

En el estudio realizado los animales no presentaron ningún síntoma de alguna enfermedad o alteración en su comportamiento por las raciones suministradas. El alimento fue ofrecido ad libitum por lo que el sobrante de alimento era mínimo.

4.1 APORTE NUTRICIONAL DE LOS INGREDIENTES UTILIZADOS.

En la alimentación de los cerdos existe una gran variedad de ingredientes que pueden utilizarse en la formulación de una dieta. El nivel de uso de estos ingredientes en la ración, estará determinado por la composición nutricional del producto, de las restricciones nutricionales que tenga para las diferentes etapas productivas y del requerimiento de nutrimentos que se quiera satisfacer. Los ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados, los podemos dividir en cuatro categorías que son: fuentes de energía, de proteína, de vitaminas, de minerales y los aditivos no nutricionales. El uso y tipo de estos productos depende mucho de la zona de producción o de las facilidades y el precio. Los aditivos son utilizados para mejorar la eficiencia alimenticia, promover la tasa de crecimiento de cerdos y prevenir enfermedades. Estos aditivos deben ser usados de acuerdo a las recomendaciones y regulaciones establecidas por los fabricantes para asegurar la inocuidad del producto (SENASICA, 2004).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación.

4.2 PESO

Al comenzar el estudio se utilizaron animales con peso inicial de 10.90 kg para Tratamiento 1 (TC) y 10.37 kg para Tratamiento 2 (DV) respectivamente Como se observa en la tabla N° 5.

Tabla N° 5. Efecto de la suplementación del diamond v sobre el peso vivo por fase en kilogramos.

Variables	Control	Diamond V	MSE	Pr>F
Día 1	10.90	10.37	0.42	0.12
Día 7	17.15	15.76	1.31	0.18
Día 14	21.32	20.93	1.34	0.69
Día 21	25.04	24.05	1.31	0.32
Día 28	30.37	28.78	1.92	0.28
Día 35	35.99	34.95	1.64	0.40

Palma *et al.* (2015), mencionan que, al agregar levaduras en la dieta de cerdos, se mejora la respuesta productiva en la fase de crecimiento, así

como el sistema inmunológico y la salud intestinal, lo que indica que la levadura favorece la digestibilidad del alimento (Li y Kim, 2014).

Lee *et al.* (2021), sugieren que, el mecanismo por el cual las levaduras proporcionan estos beneficios, es por los tipos de azúcar que forman las paredes celulares, en particular los β -D-glucanos y α -D-mananos.

Xu *et al.* (2018), coinciden con un estudio donde se mencionó que al agregar un aditivo de levaduras en la dieta de cerdos al destete se mejoró significativamente el aumento de peso, el consumo de alimento y se disminuyó la incidencia de diarrea y muerte de lechones.

Cabe señalar que los pesos obtenidos estadísticamente no hay diferencias significativas ($P < 0.10$, tabla N° 5). Los valores obtenidos fueron 35.99 kg para el tratamiento 1 (TC) y 34.95 kg para el tratamiento 2 (DV). Estos resultados son similares a los encontrados por (Rosas, 2008) quien realizó una investigación en cerdo de crecimiento – finalización donde no encontró diferencia significativa suplementando con levadura húmeda (*Saccharomyces cerevisiae*) reportando valores de (T1) 30,53 kg los cerdos pertenecientes al (T2) obtuvieron un peso de 32,31 kg mientras en el (T3) alcanzaron un peso de 32,32 kg y por último en el (T4) ganaron un peso 31,35 kg.

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO.

Al finalizar el experimento se estimó el consumo de alimento por cada tratamiento y se puede señalar que el tratamiento 1 (testigo) obtuvo un consumo diario promedio por animal de 1.84 kg durante toda la fase experimental. El tratamiento 2 (DV) obtuvo un consumo diario promedio por animal de 1.48 kg. El método estadístico usado para evaluar el consumo de alimento fue un diseño completamente al azar, y las medias fueron contrastadas mediante un análisis de varianza (ANOVA) con comparación de medias el cual reveló ($P > 0.10$) que no hubo diferencias significativas (Tabla N° 6).

Tabla N° 6. Efecto de la suplementación con diamond v sobre el consumo del alimento diario por fase en kilogramos.

Variable	Control	Diamond V	MSE	Pr>F
Día 7	1.82	1.05	0.64	0.14
Día 14	1.45	1.35	0.76	0.85
Día 21	1.54	1.42	0.84	0.84
Día 28	1.67	1.71	1.10	0.96
Día 35	2.74	1.88	1.04	0.28

Martínez (2004), sugiere en la publicación en el foro online “consumo de alimentos por etapas para cerdo” que el consumo de alimento para la

etapa de crecimiento va de 0,9 kg a 2kg. Los valores obtenidos en esta investigación están dentro del rango señalado.

Chiquieri *et al.* (2006), Condujo un experimento con 40 cerdos híbridos castrados (Landrace x Large Withe) para evaluar la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae*. donde evaluaron tres tratamientos, T1 ración normal (RB), T2 ración Normal más un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*, (Pro)) como promotor de crecimiento y T3 ración normal más probiótico junto con un prebiótico (Pre) en la etapa de crecimiento – desarrollo y determino que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos cuyo consumo de alimento fue de 1.88 T1, 1.93 T2 y 1.92 T3 kg/día. En esta investigación para el T1 el consumo de alimento fue casi similar sin embargo para T2 el valor es inferior.

Kornegay *et al.* (1995), demostraron que la adición de levadura *S. Cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete no causa ninguna diferencia en el consumo de alimento. Y por su parte (Veum *et al.*,1988) observaron que al adicionar levadura en la dieta estimula el consumo de alimento, sin embargo, las diferencias no fueron significativas. Los resultados obtenidos en el experimento concuerdan con estos datos.

Price *et al.* (2010), ellos no encontraron diferencias significativas en el consumo de alimento de cerdo en la etapa de crecimiento al alimentarlo en

tres fases 7, 21 y 35 días después del destete utilizando 0.2% de productos de fermentación de *Saccharomyces cerevisiae* (Diamond V xp Original). Aunque los resultados de esta investigación concuerdan con Kornegay *et al.* (1995) y Price *et al.* (2010) que no hubo diferencias significativas sin embargo (Ormaza y Bermeo, 2019) demostraron que el consumo de alimento en dos grupos homogéneos de cerdos constituidos, por hembras y machos en la etapa de crecimiento, a los que se les aplicaron los tratamientos de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* hidrolizada. El hidrolizado se hizo sobre la base de un L (900 ml H₂O, 2% de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, sal, melaza). Se pudo encontrar diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) mostrando que el T2 con dosis de levadura a 20 mL hubo un mayor consumo a diferencia de las otras dosis (10mL) donde los animales que estaban en el grupo testigo sin adición de levadura presentó los valores de consumo más bajos.

4.4 GANANCIA DIARIA DE PESO.

Para el análisis de esta variable los valores encontrados para el tratamiento 1 (testigo) la ganancia diaria promedio de peso por animal con un valor de 0,71 kg y el tratamiento T2 obtuvo la ganancia diaria de 0,70 kg (Tabla N^o. 7).

Tabla N° 7. Análisis estadístico del efecto de la suplementación de diamond v sobre la ganancia de peso diaria por periodos en kilogramos.

Variable	Control	Diamond V	MSE	Pr>F
Día 7	0.89	0.77	0.21	0.45
Día 14	0.59	0.74	0.26	0.46
Día 21	0.53	0.44	0.33	0.71
Día 28	0.76	0.67	0.44	0.79
Día 35	0.80	0.88	0.22	0.64

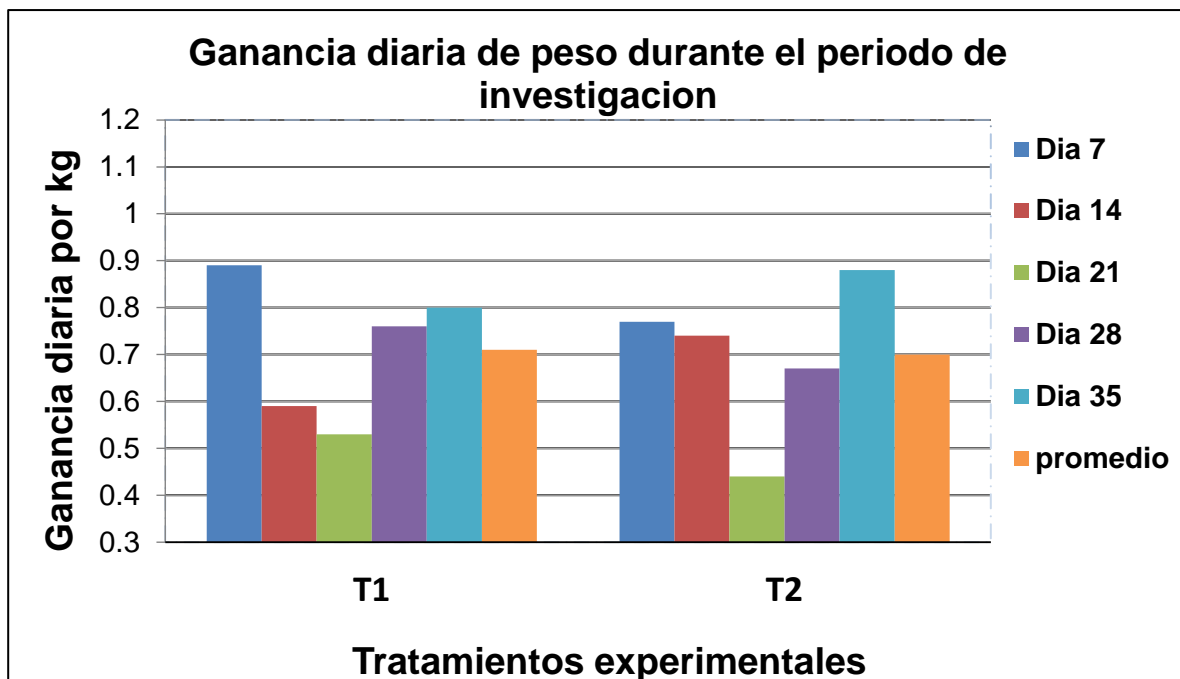
Esta investigación arrojó que para la fase 3 (14 – 21 días) no refleja ganancia significativa donde los cerdos tuvieron una ganancia diaria de (0.44 kg) resultado que concuerdan con una investigación dirigida por (Price *et al*, 2010), quienes no observaron diferencias significativas en la ganancia diaria promedio de peso (0.44 kg) de lechones alimentados con una dieta comercial suplementada con 0.2 % de productos de fermentación *Saccharomyces cerevisiae* (diamond v xp original) durante 35 días después del destete. El resultado obtenido para la Fase 2 (7 – 14 días) no mostro diferencia significativa con ganancia diaria de (0.74 kg) Coincide con una investigación realizada por (Reynoso *et al.*, 2010), quienes alimentaron cerdos en la etapa de crecimiento con cultivos de levadura Diamond v xp (0.75 %) en dieta con baja concentraciones de

fibra, y no encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso diaria promedio (0.74 kg) en ninguno de los tratamientos.

Cuarón (2000) observó que suplementando con cultivo de levadura en cerdos a razón de 3 kg/ton de alimento se pudo prevenir la pérdida de rendimiento asociada con la infección, ya que, los cerdos no tratados tuvieron una ganancia total de 50 kg hasta el peso de mercado y una ganancia diaria promedio de 660 gr/día (0.66 kg) en tanto que los animales tratados aumentaron 100 gr (0.76 kg) más por día.

Mathew *et al.* (1994), mencionan que la adición de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta tiende a mejorar la ganancia de peso; en comparación con dietas sin levadura. Por su parte, (Van Heugten *et al.*, 2001) reportaron efectos significativos en ganancia diaria de peso al usar dietas que contenían levadura *S. cerevisiae* y zinc, en dietas para cerdos de destete. En este estudio los resultados difieren de esto ya que Estadísticamente no hubo diferencias significativas ($P < 0.10$, tabla N° 7). La grafica N°1 muestra con mayor claridad los resultados obtenidos para este parámetro.

Gráfica N° 1. Ganancia diaria de peso por periodo en los distintos



tratamientos experimentales.

La empresa PIC (2019), en su manual recomiendan un rendimiento promedio esperado por animal de 1.84 kilogramos. Los valores obtenidos en este estudio son inferiores.

Reyna (2014), Nos indica que los cultivos de levadura tienen alto contenido de vitaminas e importantes co-factores con lo que ayudan en la digestión con efectos positivos en los monogástricos, puesto que el objetivo de agregar levaduras en el alimento balanceado de los animales es para mejorar la salud y sobre todo mejorar su desempeño, logrando con

ello unos mejores índices zootécnicos. Sin embargo, en esta investigación no se refleja, hay varios factores que pueden incidir en la obtención de estos valores como la genética, medio ambiente y las instalaciones.

4.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

En la tabla N°8 se presentan los resultados obtenidos en este experimento.

Tabla N° 8. Análisis estadístico del efecto de la suplementación de diamond v sobre la conversión alimenticia (c.a) por periodo en kilogramos.

Variable	Control	Diamond V	MSE	Pr>F
Día 7	2.16	1.33	0.82	0.20
Día 14	2.44	2.01	0.93	0.54
Día 21	3.39	5.42	6.50	0.41
Día 28	2.76	3.25	2.21	0.76
Día 35	3.56	2.18	1.54	0.25

Para la evaluación de este parámetro el estudio arrojó los siguientes valores para el tratamiento 1 la conversión alimenticia de promedio por animal es de 2.86 kg y 2.83 kg para el tratamiento 2. No mostraron diferencia significativa ($P < 0.10$, tabla N° 8), debemos señalar que la dieta sin la inclusión de Diamond v (xp) T1 tuvo una conversión alimenticia altamente

inferior a la investigación presentada por PIC (2019), que hace referencia a 2.59 kg. Por otro lado, si lo comparamos con el valor obtenido de T2 es altamente superior. (Tabla N°8). En la gráfica N° 2 se muestra con mayor claridad los resultados obtenidos.

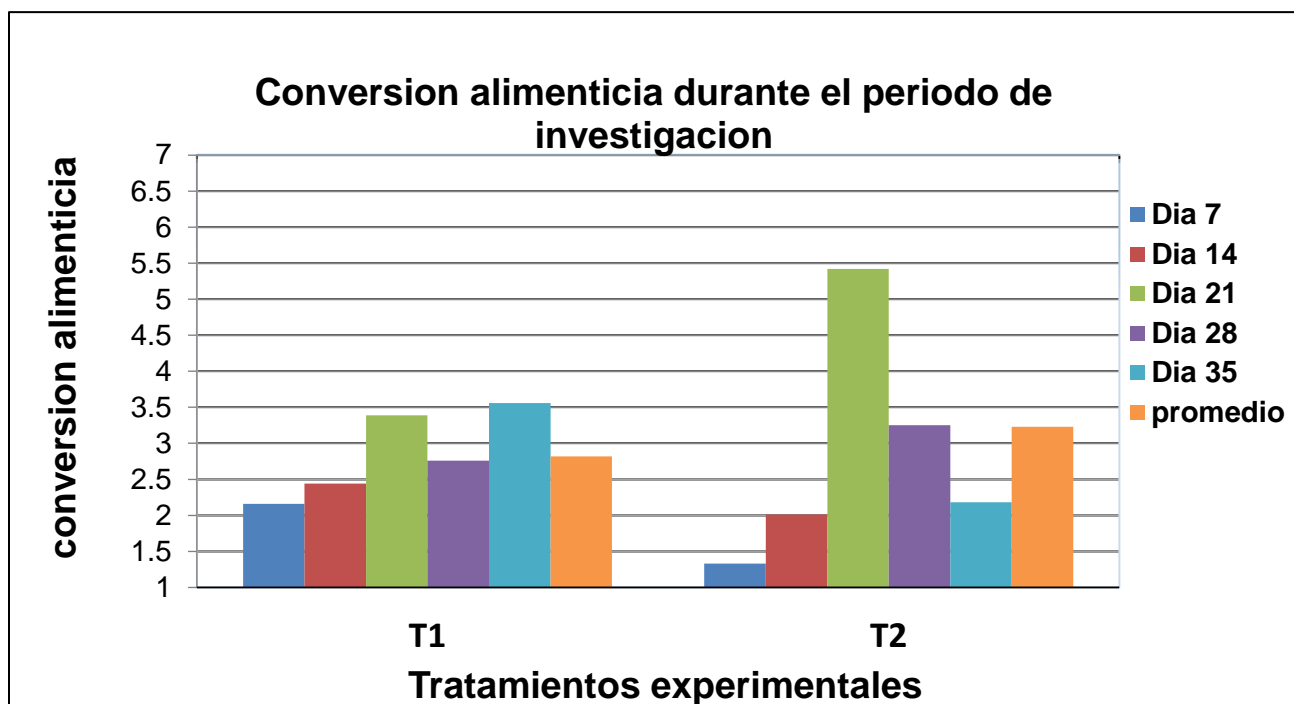
Los resultados obtenidos para la fase 1 (1.33 kg), 2 (2.01 kg) y 5 (2.18) en el tratamiento 2 (0.20% de Diamond v xp) no muestra diferencia significativa y son superiores a los obtenidos por (Reynoso *et al.*, 2010), quienes alimentaron cerdos en la etapa de crecimiento con cultivos de levadura Diamond v xp (0.75 %) en dietas con bajas concentraciones de fibra, y no encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso diaria promedio (2.79 kg).

Rodríguez. (2016) realizó una investigación sobre la suplementación de distintos niveles de levadura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) como promotor de crecimiento en cerdos destetados de la raza Yorkshire – Landrace y Yorkshire – Duroc al que se le aplicaron los siguientes tratamientos T1 testigo, T2 0.5%, T3 1.0%, T4 1.5% respectivamente. No mostraron diferencia significativa en la conversión alimenticia (CA) con valores de 2.94, 2.67, 2.65, 3.17 Kg. Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan que no hubo diferencias significativas obteniendo para el tratamiento (2) un valor similar al T4 con (1.5%) en la fase 4 (21-28 días) con 3.25 kg.

Durán. (2007), señala que el mayor porcentaje (70 a 80%) de los costos de producción de cerdos recaen en la alimentación, es necesario que los productores lleven un buen control de la conversión alimenticia para obtener mejor rendimiento productivo.

Chiquieri *et al.* (2006), Condujo un experimento con 40 cerdos híbridos castrados (Landrace x Large Withe) para evaluar la inclusión ración normal más un probiótico a base de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) encontrando que en la etapa de crecimiento – desarrollo y determino que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos con una conversión alimenticia de 2.51 T1, 2.44 T2 y 2.59 T3 kg respectivamente. Los resultados para este parámetro productivo concuerdan con esta investigación que no hubo diferencias significativas sin embargo los valores obtenidos son inferiores en la fase 3 (14 – 21 días) y fase 4 (21 – 28 días).

Grafica N° 2. Conversión alimenticia por periodo en los distintos



tratamientos experimentales.

4.6 VARIABLES ECONOMICAS.

4.6.1 COSTO POR TRATAMIENTOS

Permite analizar los costos en los que se incurrió para la aplicación de la dosis de levadura aplicadas a los cerdos en la investigación.

Tabla N° 9. Costo estimado por tratamientos.

ETAPA	TRATAMIENTOS		
	T1 (control) B/.	T2 (Diamond v xp) B/.	Diferencial \$
9.3 a 15 kg pv	24.80	25	0.20
15 a 30 kg pv	27.16	27.45	0.29
TOTAL QQ	51.96	52.45	0.49

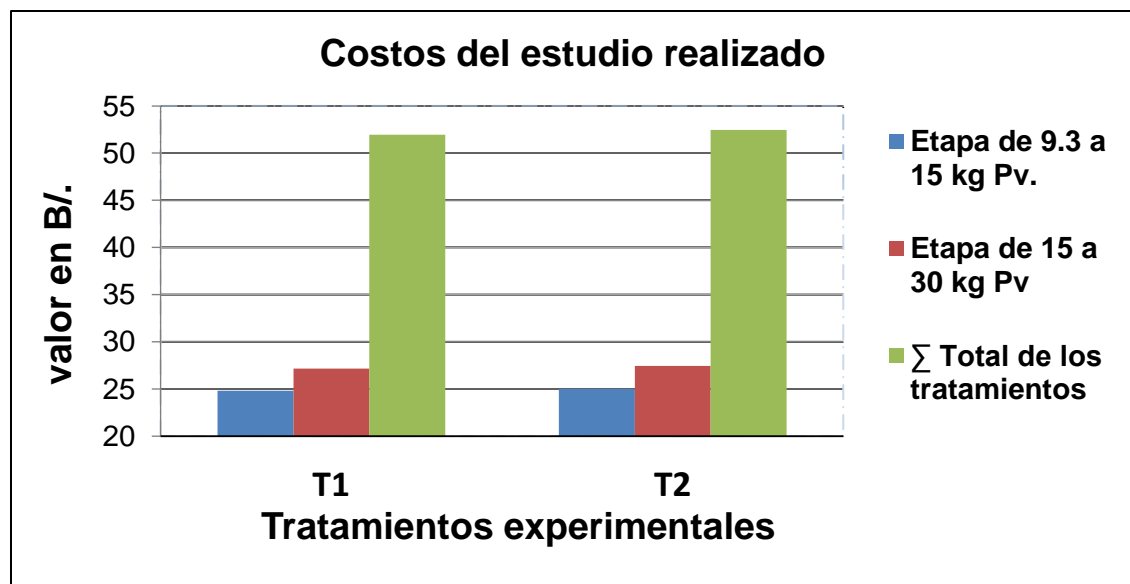
En la gráfica N°.3 se muestra los resultados obtenidos

Grafica N°3. Costos por tratamientos y costos totales realizado en la

inves

tigaci

ón.



Se puede observar en la gráfica que los resultados muestran poca variación en los costos de los tratamientos por etapa así como en los costos totales.

4.6.2 COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO PARA GANAR UN KILOGRAMO DE PESO VIVO

Determinamos el costo de consumo de alimento consumido para ganar 1 kilogramo de peso vivo de los animales estudiados los resultados expresados en la tabla N° 9.

Tabla N° 10. Costos de consumo de alimento consumido por fase para

Variable	Control	\$	DV	\$
Día 7	2.16	1.19	1.33	0.80
Día 14	2.44	1.34	2.01	1.20
Día 21	3.39	1.86	5.42	2.98
Día 28	2.76	1.52	3.25	1.95
Día 35	3.56	1.96	2.18	1.31
PROMEDIO	---	1.57	---	1.64

ganar un kilogramo de peso vivo.

(Conversión alimenticia*costo/kg de alimento).

Podemos señalar que el costo promedio de consumo de alimento para ganar un kilogramo de peso por animal para el tratamiento 1 fue de 1.57 B/. y 1.64 B/. para el tratamiento 2 con diamond v (xp). El diferencial es de 0.7 ¢. Para la fase 1, 2 y 5 el consumo de alimento para ganar un 1 kg de peso vivo resulta más barato para T2 (Diamond v xp).

5 CONCLUSIONES

1. Con la adición de diamond v (cultivo de levadura *Saccharomyces cerevisiae*) en las raciones de los cerdos no mostró diferencia significativa en el consumo de alimento con respecto al testigo.
2. Se evidencio que no hubo diferencia significativa al suplementar con DV xp al 0.20 % versus TC en las raciones para cerdo en la etapa de crecimiento.

3. El efecto del cultivo de levadura (Diamond v Xp) sobre la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento bajo las condiciones del presente estudio no mostró ser un aditivo eficiente para mejorar este parámetro productivo.

4. Se empleó un cálculo aritmético para estimar el costo de los tratamientos reflejando que el costo del T1 vs el T2 (diamond v xp) tiene poca variación y que el costo de consumo de alimento para ganar 1 kg pv en la fase 1, 2 y 5 demuestra que es más barato alimentar a los cerdos con el tratamiento 2 (Diamond v xp).

6 RECOMENDACIONES

1. Hay un sin número de aditivos a disposición de la producción animal y es por ello que se debe actuar de manera responsable por parte del productor para así mejorar los índices productivos, y entregar al consumidor un producto libre de residuos.

2. Hacer una investigación con mayor número de tratamiento y repeticiones a fin de obtener resultados más precisos en los parámetros productivos de los cerdos en la etapa de crecimiento.
3. Utilizar comederos automáticos para este tipo de investigación para minimizar el desperdicio de los alimentos lo que permitirá obtener valores cercanos a la realidad.
4. Fomentar el uso de nuevos productos en la producción porcina con el fin de obtener mejores índices productivos para obtener mejores ganancias y ofrecer productos de calidad.
5. Tener agua disponible en todo momento durante la investigación ya que la falta de este puede comprometer los valores que se lleguen a obtener.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anadón, A. y Martínez-Larrañaga, M. (1999). Residuos de fármacos antimicrobianos y aditivos alimentarios en productos de origen animal: aspectos normativos. *Revista de Ciencias de la producción ganadera*, 59, 183–198. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/5421/1/T27989.pdf>.

Angel, M. A. (2013). *Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción*. [Tesis

presentada para optar el título de Especialista de Nutrición Animal Sostenible, Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia].
Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/1075>.

Bazay, G. (2010). Uso de los probióticos en la alimentación animal con énfasis en *Saccharomyces cerevisiae*. *Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos*, 12, 6-8.
<https://core.ac.uk/download/pdf/198131731.pdf>

Blajmana, J., Zbruna, M., Astesana, D., Berisvil, A., Romero, A., Fusari, M. y Frizzo, L. (2005). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*, 47 (4), 360-367. <https://www.redalyc.org/pdf/2130/213050075013.pdf>

Bobadilla, E., Espinoza, A. y Martínez, F. (2009). *Producción de carne de cerdo en México* [Sesión de congreso]. XLIV Congreso Nacional AMVEC, Jalisco, México.
https://www.amvec.com/memories/memorias/2009/2009_043.pdf.

Bronzwaer, S., Lönnroth, A. y Haigh R. (2004). La Estrategia de la Comunidad Europea contra la Resistencia a los Antimicrobianos. *Eurovigilancia*, 9(1), 441. <https://doi.org/10.2807/esm.09.01.00441-es>

Campabadal, C. (2009). *Guía Técnica para la alimentación de cerdos* [manuscrito presentado para publicación]. Departamento de agricultura y ganadería. Universidad Nacional de Costa Rica.

Campbell, J. M., Crenshaw, J. D. y Polo, J. (2013). El estrés biológico de los lechones destetados precozmente. *Revista de Ciencia Animal y Biotecnología*, 4 (1), 19. doi: 10.1186/2049-1891-4-19.

Carro, MD. y Ranilla, MJ. (2002). Los aditivos antibióticos promotores de crecimiento de los animales: Situación actual y posibles alternativas. Sitio Argentino de Producción Animal. Consultado el 26 de agosto de 2021.
https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf

Castro, M. y Rodríguez, F. (2005). Levaduras, probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Revista corpoica*, 6(1), 26-38.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5624724.pdf>

Colina, J., Rico, D., Araque, H., Rueda, E., León, M., Tovar, C. y Rosini A. Hematología, metabolitos sanguíneos y peso de órganos de cerdos en crecimiento alimentados con Harina de Pijigüao (*Bactris gasipaes* H.B.K.) y Lisina. *Revista Facultad de Ciencias Veterinarias*, 51(1), 51-62.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762010000100007&lng=es&tlng=es.

Collins, M. y Gibson, R. (1999). Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *The American*

Journal of Clinical Nutrition, 69 (5), 1052-1057.

Doi:org/10.1093/ajcn/69.5.1052s

Cuarón, J. (2000). *La influencia de la levadura en la dieta, Respuesta microbiología antagonista [simposio] adictivo alternativos en la nutrición animal*, Campinas, Brasil.

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-12042010-142351/publico/ME3456237.pdf>

Czech, A., Mokrzycka, A., Grela, E. y Pejzak, Z. (2009). Influencia del aditivo de manano-oligosacáridos en las dietas de las cerdas sobre los parámetros sanguíneos de las cerdas y sus lechones. *Boletín Veterinario de Pulawy*, 53(1), 89-95.

https://www.researchgate.net/publication/286873307_Influence_of_manna_noligosaccharides_additive_to_sows_diets_on_blood_parameters_of_sows_and_their_piglets

Chiquieri, J., Soares, R., Souza, J., Hurtado, V., Ferreira, R. y Ventura, B. (2006). Probiótico y prebiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación. *Revista Archivos de Zootecnia España*, 55 (211),308.

<https://www.redalyc.org/pdf/495/49521112.pdf>

De Blas, C., Gonzalo, G., García, P. y La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2011). Levadura de cerveza. Composición y valor nutritivo de los alimentos para la fabricación de piensos compuestos. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal*. 3. 74- 89.

DeRouche, M. y Richert, T. (2010). *National Swine Nutrition Guide (NSNG)* [Manuscrito presentado para publicación]. Department of feeding systems Durán. (2007). Manual De Nutrición Animal (1ª ed). Edit Grupo Latino. <https://isbn.cloud/9789588203409/manual-de-nutricion-animal/for-swine>. University USA.

García, R. (2010). Las Levaduras para la Alimentación de los porcinos (*Saccharomyces Cerevisiae*). Porcicultura. Consultado el 26 de abril de 2021. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/levaduras-alimentacion-cerdos-saccharomyces-cerevisiae-t25894.htm>

González, L. (2015). *Implementación de probióticos y prebióticos en la dieta de lechones en fase de precebo* [Tesis de pregrado, Universidad Lassallista de Caldas, Colombia].

http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1495/1/implentacion_prebioticos_probioticos_dieta_lechones_fase_pre.pdf

Kornegay, E., D, Rhein., Lindemann, M. y Wood, C. (1995). Desempeño y digestibilidad de nutrientes en cerdos destetados influenciados por adiciones de cultivo de levadura a dietas de iniciación que contienen suero de leche deshidratado o una de dos fuentes de fibra. *Revista de ciencia animal*, 73(5), 1381-1386. Doi: 10.2527/1995.7351381x.

Lasso, M. (2019, enero 15). Sacrificio del ganado porcino en octubre. La estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/economia/190115/51-744-cerdos-octubre-sacrifican>

Lee, J., Kyoung, H., Cho, J., Choe, J., Kim, Y., Liu, Y., Kang, J., Lee, H., Kim, H. y Song, M. (2021). La pared celular de la levadura dietética mejora el rendimiento del crecimiento y previene la diarrea de los cerdos destetados al mejorar la salud intestinal y las respuestas inmunitarias antiinflamatorias. *Revista animal*, 11 (8), 2269. Doi: 10.3390/ani11082269.

Li, J. y Kim, I. (2014). Efectos de la suplementación con extracto de pared celular de *Saccharomyces cerevisiae* y extracto de etanol de propóleos de álamo sobre el rendimiento del crecimiento, la digestibilidad, el perfil sanguíneo, la microbiota fecal y las emisiones de gases nocivos fecales en cerdos en crecimiento. *Revista de ciencia animal*, 85 (6), 698-705. Doi: 10.1111/asj.12195.

Lozano, F. A. (2012). *Estudio de la convergencia de una cadena de Markov y su aplicación a la gestión del ganado porcino* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico UANL. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3014>.

Madrid, H. M., y Galo, O. E. (2018). *Efecto del uso del aditivo Activor en dieta para cerdos en la etapa de destete* [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras]. <http://hdl.handle.net/11036/6436>

Martínez, E. (27 de enero 2004). *Consumo de alimento por etapa para cerdos*. foro online.

Mathew, G., Chattin, S., Robins, C. y Golden, D. (1998). Efectos de un cultivo de levadura alimentado directamente sobre las poblaciones microbianas entéricas, los ácidos de fermentación y el rendimiento de los cerdos en crecimiento. *Revista de ciencia animal*, 76 (8), 2138-2145. Doi: 10.2527/1998.7682138x

Meisinger, D. y NSNG. (2010). Tables on nutrient recommendations, ingredient composition, and use rates in USA. *National Swine Nutrition Guide*, 1, 35.

Moncada, D. (2015). *Evaluación del zingiber officinale (jengibre), como promotor de crecimiento, en la alimentación de cerdos york*landrace, en la*

etapa post - destete – acabado [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3925/1/17T1260.pdf>

Missotten, J., Michiels, J. y Degroote, J. (2015). Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(4), 1-9. <https://doi.org/10.1186/2049-1891-6-4>

National Research Council. (2012). Nutrient Requirements of Swine. 11^o ed. Edit National Academic Press. <https://doi.org/10.17226/13298>.

Ormaza, E. y Bermeo, M. (2019). *Efecto de la levadura hidrolizada de cerveza (Saccharomyces cerevisiae) como promotor de crecimiento en cerdos* [Tesis para optar por el título de médico veterinario, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio digital ESPAM.

<http://repositorio.esPAM.edu.ec/handle/42000/1160>

Palma, M., Zamith-Miranda, D., Martins F., Bozza, F., Nimrichter, L., Montero-Lomelí, M., Marques, E. y Douradinha, B. (2015). Cepas probióticas de *Saccharomyces cerevisiae* como herramientas bioterapéuticas. *Revista de aplicación de microbiología y biotecnología*, 99 (16), 6563-6570. Doi: 10.1007/s00253-015-6776-x.

Perazzo, F. (2014, 1 – 5 de abril). Aditivos PANA: Programa Avanzado de Nutrición Aviar [Conferencia]. Santa Cruz, Bolivia.

<https://www.engormix.com/MA-avicultura/eventos/pana-2014-programa-avanzado-alimentacion-nutricion-aviar-t1875.htm>

Pérez, M., Piad, R., Boucourt, R., Milian, R., Medina, E. M., L, Savon., L, Sarduy y M, Laurencio. (2005). Actividad prebiótica y probiótica de un hidrolizado enzimático de crema de destilería en pollos de ceba. *Revista Ciencias y Tecnología alimentaria*, 5 (1), 42-47.

<https://doi.org/10.1080/11358120509487670>

Piad, R., Samaniego, L. M., Pérez, M., Boucourt, R., Medina, E., Laurencio, M. y Milián, G. (2006). Actividad prebiótica de un hidrolizado enzimático de crema de levadura en indicadores productivos de gallinas ponedoras. *Revista Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5 (3), 226- 230.

<https://www.redalyc.org/pdf/724/72450308.pdf>

Pic. (2019). Manual de Destete a venta (2ª ed). <https://latam.pic.com/wp-content/uploads/sites/19/2019/01/Manual-de-Destete-Venta-2019.pdf>

Price, K., Lee, H., M, UT., Fitzner, G., Yoon, I., Ponder, M. y J, Escobar. (2010). Uso del producto de fermentación de *Saccharomyces cerevisiae* sobre el crecimiento y la microbiota de cerdos destetados durante la

infección por Salmonella. *Revista de Ciencia Animal*, 88 (12), 3896-3908.

doi: 10.2527/jas.2009-2728

Ravindran, V. (2010, 4 – 5 de noviembre). *Aditivos en alimentación animal: Presente y futuro*. [Conferencia]. XXVI Conferencia de especialización

FEDNA, Madrid, España

http://fundacionfedna.org/sites/default/files/10CAP_I.pdf

Reyna, G. (2014). *Evaluación de la aplicación de probiótico Saccharomyces en cerdas en fase reproductiva*. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Guayaquil. Ecuador].

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6940>

Reynoso, E., Cervantes, M., Ramírez, J., Figueroa, L., Morales, A., Araiza, A. y Yáñez, J. (2010). Nivel de proteína, fibra y cultivo de levadura

Saccharomyces cerevisiae en dietas a base de trigo para cerdos. *Revista Agrociencia*, 7(1), 44.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v44n7/v44n7a2.pdf>

Rodríguez, J. I. (2016). *Levadura seca de cervecería (Saccharomyces cerevisiae L.) como promotor de crecimiento en la dieta de cerdos destetados* [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Mexico].

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8163/T20877%20RODRIGUEZ%20GODINA%2C%20IRIS%20JAZMIN%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rosas, E. (2008). *Comportamiento productivo de cerdos en la etapa de engorda finalización suplementados con levadura de cerveza Saccharomyces cerevisiae* [Tesis presentada para optar por el título ingeniero agrónomo zootecnista, Saltillo, Coahuila, Mexico].
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/1437>

Rostagno, H. (2017). Tablas brasileñas para aves y cerdos. *Composición de alimentos y requerimientos nutricionales*, 4, 449-488.
<https://eliasnutri.files.wordpress.com/2018/09/tablas-brasilec3b1as-aves-y-cerdos-cuarta-edicion-2017-11.pdf>.

Rowan, J.; Durance, L.; Combs, G. y Fisher, L. (1997). *The digestive Tract of the Pig* [Manuscrito presentado para publicación]. Department of Animal Science, University of Florida Press, Estados Unidos.

Silvera, M. (2013). Alimentos funcionales en lechones: Probióticos y Prebióticos. Sitio Actualidad porcina. Consultado el 18 de agosto de 2021.
<https://docplayer.es/15652900-Alimentos-funcionales-en-lechones-probioticos-y-prebioticos.html>

Smith, L., Beaulieu, A. y Patience, J. (2004). The impact of feeder adjustment and group size floor space allowance on the performance of nursery pigs. *Revista de Salud y Producción Porcina*, 12(3), 111-118.

https://www.researchgate.net/publication/237312822_The_impact_of_feeder_adjustment_and_group_size_floor_space_allowance_on_the_performance_of_nursery_pigs

Van Heugten, E., Funderburke, D.W. y Dorton, K. L. (2003). Efectos de la suplementación con levadura viva. *Journal of Animal Science*, 81(4), 1004–1012. <https://doi.org/10.2527/2003.8141004x>

Van Loo, J. (2004). Los prebióticos promueven la buena salud: la base, el potencial y la evidencia emergente. *Revista de Gastroenterología Clínica*, 38 (6), 70– 75. Doi: 10.1097/01.mcg.0000128928. 99037.e6

Veum, T., Herkelman, K., D. J., Shahan, L., Figueroa F., Bobilya D. (1988). Efecto del cultivo de levadura en el rendimiento de lechones destetados. *Revista de ciencia animal*, 37, 63-65.

<https://doi.org/10.2527/jas1973.37167x>

Xu, J., Li, Y., Yang, Z., Li, C., Liang, H., Wu, Z., Pu, W. (2018). Los probióticos de levadura dan forma al microbioma intestinal y mejoran la

salud de los lechones recién destetados. *Revista Fronteras en Microbiología*, 9, 2-11. Doi: 10.3389/fmicb.2018.02011.

Zhen, Y., B., Piao, X. S., Kim, S. W., Wang, L., Liu, P y Yoon, I. (2009). Efectos de la administración de suplementos de levadura de cultivo sobre el crecimiento, la salud intestinal y la respuesta inmune de los cerdos de destete. *Revista de ciencia animal*, 87(8), 2614–2624. Doi:10.2527/jas.2008-1512.

8

Anexo



ANEXO

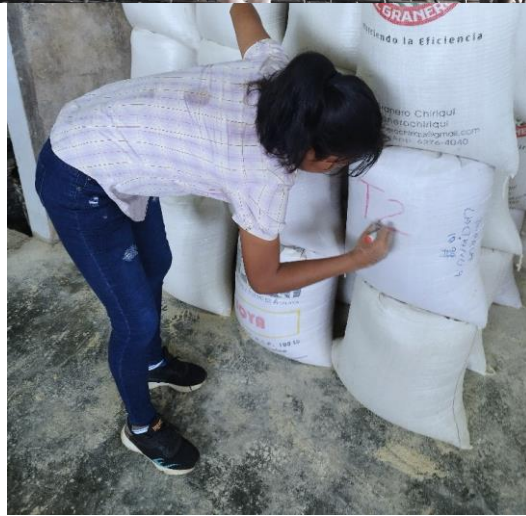
Nº 1 El producto utilizado en la investigación.

Anexo



N° 2 Los animales utilizados en la investigación.

Anexo N° 3



Identificación de los

sacos de las raciones experimentales por tratamiento para diferenciarlo del resto.

Anexo

de las



Nº 4

almacenamiento

raciones

experimentales.

Anexo N° 5 alojamiento de los cerdos para el estudio.



Ingredientes de alimentos crudos	%	vitaminas	
proteína cruda	12.00	Biotina, mg/kg	0.33

Anexo N° 6. Composición de nutrientes del producto denominado Diamond V XP

aceite crudo Celulosa	3.00	Colina, mg/kg	1667.60
cruda	6.50	fólico, mg/kg	1.19
Ceniza	6.50	Niacina, mg/kg	108.28
Humedad	11 a.m	Ácido pantoténico, mg/kg	22.57
	%	Piridoxina, mg/kg	11.11
aminoácidos		Riboflavina, mg/kg	9.31
Arginina	0.80	Tiamina, mg/kg	7.08
cistina	0.42	Vitamina A, UI/kg	70.40
histidina	0.43	Betacaroteno, UI/kg	838.20
isoleucina	0.43	Vitamina B ₁₂ , mg/kg	0.345
leucina	1.11	Vitamina E, UI/kg	25.30
lisina	0.59	Minerales	
metionina	0.26	Calcio %	0.19
Fenilalanina	0.65	Cloro %	0.27
Treonina	0.56	Magnesio, %	0.34
tirosina	0.47	Fósforo, %	0.78
triptófano	0.22	Potasio, %	1.42
Valina	0.64	sodio, %	0.24
prolina	1.12	Azufre, %	0.36
glicina	0.71	Cobre, mg/kg	5.98
carbohidratos	%	Hierro, mg/kg	123.71
fructosa	1.60	Manganeso, mg/kg	32.93
glucosa	2.10	Selenio, mg/kg	0.33
Maltosa	1.90	Cinc, mg/kg	64.86
	26.20	Energía	
Almidón	6.44	EM, Mcal/kg	3.04
ADF (Fibra insoluble en detergente ácido) NDF	19.98	Humedad, Mcal/kg	1.98
(Fibra insoluble en detergente neutro)		NEg, Mcal/kg	1.25
Otros		NEI, Mcal/kg	1.79
Ácidos grasos monoinsaturados, %	1.36	DE (Energía digestible, Mcal/kg)	3.44
Ácidos grasos poliinsaturados, %	2.94	Cerdo, kcal/kg	3332.00
Ácidos grasos saturados, %	0.93	Cerdo EM (Energía metabólica), kcal/kg	3259.00
Ácidos grasos trans, %	0.04		
Ácido linoleico, %	2.83		
Xantofila, mg/kg	4.40		

(Diamond v Mills)