



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“COMPARACIÓN DEL ALIMENTO PELETIZADO Y ALIMENTO  
NO PELETIZADO EN EL RENDIMIENTO DE CERDOS EN LA  
ETAPA DE CRECIMIENTO EN ZÚNGARO COCHA, 2023”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
GIAN CARLOS PANDURO RUIZ**

**ASESOR:  
Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ  
2024**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 041-CGYT-FA-UNAP-2024.

En Iquitos, a los 27 días del mes de mayo del 2024, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "COMPARACIÓN DEL ALIMENTO PELETIZADO Y ALIMENTO NO PELETIZADO EN EL RENDIMIENTO DE CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN ZÚNGARO COCHA, 2023", aprobado con Resolución Decanal No. 075-CGYT-FA-UNAP-2023, presentado por el Bachiller: GIAN CARLOS PANDURO RUIZ, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.035-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.	Presidente
Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.	Miembro
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

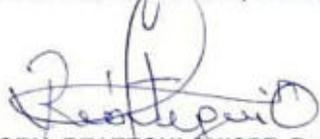
..... *Satisfactoriamente* .....

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* ..... con la calificación *Buena* .....

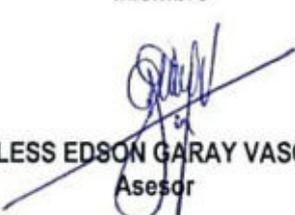
Estando el Bachiller *ppto* ..... para obtener el Título Profesional de *Ingeniero Agrónomo* .....

Siendo las *9.00pm* .....; se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

  
Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.  
Presidente

  
Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.  
Miembro

  
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Miembro

  
Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ, M.Sc.  
Asesor

**JURADO Y ASESOR**

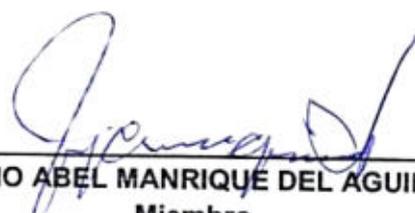
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

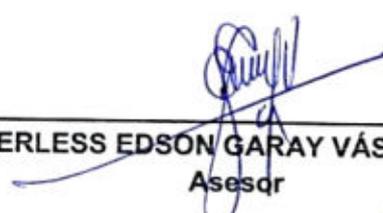
Tesis aprobada en sustentación pública el día 27 de mayo del 2024, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

  
Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.  
Presidente

  
Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.  
Miembro

  
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Miembro

  
Ing. HERLESS EDSON GARAY VÁSQUEZ, M.Sc.  
Asesor

  
Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.  
Decano



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA\_TESIS\_PANDURO RUIZ.pdf

AUTOR

GIAN CARLOS PANDURO RUIZ

RECuento DE PALABRAS

**6898 Words**

RECuento DE CARACTERES

**36293 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**41 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**288.6KB**

FECHA DE ENTREGA

**Apr 12, 2024 11:40 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Apr 12, 2024 11:41 AM GMT-5**

### ● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

## DEDICATORIA

**A DIOS**, por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

**A mis padres Carlos Panduro Vásquez y Bella Tesalia Ruiz Marín**, porque este logro también es gracias al esfuerzo, acompañamiento, apoyo incondicional, consejos, ayuda y por su infinito amor que me brindaron durante toda mi vida universitaria, gracias por no abandonarme y confiar en mí, gracias por ser parte de esta etapa en mi vida, los amo mucho.

**A mi hermano Jair Panduro Ruiz**, que también fue una pieza fundamental, motivo y también gracias por su apoyo para no darme por vencido, para que vea que todo lo que uno se propone lo puede lograr, te amo hermano.

**A mis abuelos**, que me cuidan desde el cielo en donde quiera que estén sé que están orgullosos de este objetivo.

**A mis amigos**, que de una u otra manera han formado parte de este proyecto, con su apoyo y siempre pendientes de este proceso, muchas gracias por existir. Son muy importantes para mí.

## AGRADECIMIENTO

Agradecimiento al **Ing. HERLESS EDSON GARAY VASQUEZ**, por su paciencia, ayuda y orientación en la elaboración de la tesis, un agradecimiento infinito por la confianza.

A **mis padres**, por estar ahí siempre que los necesito, cuando necesito un consejo, y cuando necesite hacer esta tesis, jamás me negaron nada. Gracias

A la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana** y a los ingenieros que forman parte de Nuestra Prestigiosa **Facultad de Agronomía**, por permitirme ser un miembro de esta prestigiosa institución y por no solo impartir conocimientos teóricos y prácticos sino también humanos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas.....	5
1.3. Definición de términos básicos.....	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	10
2.1. Formulación de hipótesis.....	10
2.1.1. Hipótesis general.....	10
2.1.2. Hipótesis específicas.....	10
2.2. Variables y su operacionalización.....	10
2.2.1. Identificación de las variables.....	10
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño.....	13
3.1.1. Tipo de investigación.....	13
3.1.2. Diseño de la investigación.....	13
3.2. Diseño muestral.....	14
3.2.1. Población.....	14
3.2.2. Muestra.....	14
3.2.3. Muestreo.....	14
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	15
3.3.1. Equipos de recolección de datos.....	15
3.3.2. Ubicación del campo experimental.....	16

3.3.3. Características de la unidad experimental .....	16
3.3.4. Preparación del ensayo .....	16
3.3.5. Evaluación de las variables dependientes .....	19
3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	20
3.5. Aspectos éticos.....	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	21
4.1. Características pecuarias.....	21
4.1.1. Peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ).....	21
4.1.2. Incremento de peso (kg individuo <sup>-1</sup> ).....	25
4.1.3. Conversión alimenticia (Kg individuo <sup>-1</sup> ).....	29
4.1.4. Eficiencia alimenticia (Kg individuo <sup>-1</sup> ).....	30
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	31
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	32
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	33
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	34
ANEXOS .....	36
1. Matriz de consistencia .....	37
2. Croquis de distribución de tratamientos .....	38
3. Peso semanal con el uso de dos tipos de alimento.....	39
4. Incremento semanal del peso vivo. Conversión alimenticia y eficiencia alimenticia .....	45
5. Galería de fotos .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Análisis de varianza del peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ).....	22
Tabla 2. Análisis de regresión de los tipos de alimento sobre la edad de crecimiento para la variable peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ), en Zúngarococha 2023. ....	22
Tabla 3. Análisis de varianza del Incremento del peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) .....	26
Tabla 4. Análisis de regresión de los tipos de alimento sobre la edad de crecimiento para la variable Incremento de peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ), en Zúngarococha 2023. ....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.....	21
Figura 2. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	23
Figura 3. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos machos y hembras en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	24
Figura 4. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable Incremento de peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	25
Figura 5. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable Incremento de peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	27
Figura 6. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable Incremento peso vivo (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos machos y hembras en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.....	28
Figura 7. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable conversión alimenticia (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	29
Figura 8. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable eficiencia alimenticia (kg individuo <sup>-1</sup> ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023. ....	30

## RESUMEN

Este estudio se enfoca en comparar el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento, utilizando alimento peletizado y no peletizado, en Zúngarococha durante el año 2023. El objetivo general fue evaluar y comparar el desempeño de cerdos alimentados con estos dos tipos de alimento. Se empleó un diseño experimental puro y transversal, mediante la prueba de hipótesis de dos muestras independientes y análisis de regresión, con una muestra de 32 cerdos seleccionados aleatoriamente, entre machos y hembras. Los datos se recopilaron a través de registros de producción y balanzas, almacenados en Excel. Los resultados revelaron diferencias significativas en el rendimiento entre los dos grupos de cerdos, con mejores resultados en crecimiento, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en los cerdos alimentados con alimento peletizado. Estos hallazgos son relevantes para productores, investigadores y otros actores en la industria porcina, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones en relación con la alimentación y el manejo de cerdos en crecimiento.

**Palabras clave:** Peletizado, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia.

## **ABSTRACT**

This study focuses on comparing the productive performance of pigs in the growth stage, using pelleted and non-pelleted feed, in Zúngarococha during the year 2023. The overall objective was to evaluate and compare the performance of pigs fed these two types of feed. A pure and cross-sectional experimental design was used, through hypothesis testing of two independent samples and regression analysis, with a sample of 32 randomly selected pigs, between males and females. Data was collected through production records and scales, stored in Excel. The results revealed significant differences in performance between the two groups of pigs, with better results in growth, feed conversion and feed efficiency in pigs fed pelleted feed. These findings are relevant to producers, researchers and other actors in the pig industry, providing valuable information for decision-making regarding the feeding and management of growing pigs.

**Keywords:** Pelleting, Feed Conversion, Feed Efficiency.

## INTRODUCCIÓN

La industria porcina ha experimentado un continuo avance en términos de tecnología y prácticas de alimentación, buscando constantemente mejorar la eficiencia productiva y el rendimiento económico. Dentro de este contexto, la formulación y presentación del alimento para cerdos ha sido objeto de atención constante, con el objetivo de maximizar el crecimiento y la salud de los animales. **(1)**. En este sentido, uno de los debates recurrentes se centra en la comparación entre el alimento peletizado y el alimento no peletizado en la etapa de crecimiento de los cerdos. Mientras que el alimento peletizado ofrece una presentación homogénea y una mayor densidad de nutrientes, el alimento no peletizado conserva la estructura original de los ingredientes, lo que puede influir en la forma en que los cerdos lo consumen y digieren. El presente estudio se enfocó en evaluar y comparar el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento alimentados con estos dos tipos de alimento en la localidad de Zúngarococha, durante el año 2023. Este análisis se vuelve relevante no solo desde una perspectiva productiva y económica, sino también desde un punto de vista de bienestar animal y sostenibilidad ambiental, contribuyendo al conocimiento sobre las implicaciones de la utilización de diferentes formas de presentación del alimento en la producción porcina, brindando información valiosa que pueda ser empleada por productores, investigadores y demás actores involucrados en la cadena de suministro porcino. El objetivo general del estudio fue, evaluar y comparar el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento alimentados con alimento peletizado y alimento no peletizado en Zúngarococha en el año 2023".

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En el 2023, se llevó a cabo un estudio titulado "Evaluación de dos niveles de energía y de proteína dietaria sobre el rendimiento productivo de cerdos criollos en la etapa de crecimiento". El propósito principal de esta investigación fue analizar el impacto de dos niveles de energía y proteína en la alimentación sobre el rendimiento productivo de cerdos criollos en la etapa de crecimiento. La muestra estuvo compuesta por 24 cerdos criollos y se empleó un diseño experimental completamente al azar con un arreglo factorial 2x2x2 (energía x proteína x sexo) durante un período de cinco semanas.

Los resultados obtenidos señalaron diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta a las ganancias de peso y la acumulación de grasa dorsal ( $p < 0,05$ ). Se observó que las dietas con 3,17 Mcal y un 17% de proteína brindaron un mayor aumento de peso, mientras que las dietas con 2,85 Mcal y el mismo nivel de proteína mostraron un menor aumento de peso. Además, se encontró una mayor acumulación de grasa dorsal con 3,17 Mcal/kg y 17% de proteína bruta, y una menor acumulación de grasa dorsal con 2,85 Mcal/kg y 17% o 15,3% de proteína bruta.

En cuanto al consumo de alimento, la conversión alimenticia y el rendimiento de la canal, no se observaron diferencias estadísticamente significativas debido a los efectos individuales de la energía y la proteína. Sin embargo, en lo que respecta al sexo de los cerdos, solo se encontraron diferencias estadísticas significativas en la conversión alimenticia ( $p < 0,05$ ), observando una mayor eficiencia en los machos. **(2)**.

En el 2023, se realizó un estudio denominado "Evaluación del impacto de la adición de plasma porcino y bovino a la dieta en el desempeño de lechones

Camborough después del destete" en la ciudad de Huacho, Perú. El propósito principal de la investigación fue analizar el efecto de la inclusión de plasma porcino y bovino en la alimentación sobre el rendimiento productivo de los lechones Camborough después del destete. La muestra consistió en 240 lechones distribuidos en cuatro corrales de cama profunda, con 60 lechones en cada corral, abarcando tres campañas en total, que sumaron un total de 720 lechones.

Para este estudio, se empleó un diseño de bloques completos al azar y se aplicó la prueba de Tukey para comparar las medias. Los resultados obtenidos revelaron diferencias altamente significativas entre los distintos tratamientos ( $P < 0,01$ ) en lo que respecta a la ganancia de peso final, la ganancia diaria de peso y la rentabilidad económica.

Sin embargo, en lo que concierne a la conversión alimenticia, solo se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ). En cuanto al consumo de alimento, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ( $P > 0,05$ ). **(3)**.

En el año 2019, se realizó la investigación titulado "Impacto de la Peletización de Alimentos en el Desempeño Productivo y Económico de Cuyes de la Raza Perú (*Cavia porcellus* L.) durante la Etapa de Recría, en Shipasbamba – Bongará – Amazonas". El propósito principal de este estudio fue evaluar cómo el uso de alimentos peletizados afecta el índice productivo y económico en cuyes de la raza Perú durante la fase de recría en la ubicación mencionada. La muestra estuvo compuesta por 40 cuyes de raza Perú, seleccionados aleatoriamente y con características homogéneas de edad (15 días), sexo (machos) y un peso promedio de 250-300 gramos.

La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño experimental que involucró herramientas y metodología estadística para la recopilación, procesamiento y análisis de datos. Los resultados revelaron que el rendimiento de carcasa varió según el tipo de alimentación proporcionada en cada tratamiento. El tratamiento más efectivo fue el Tratamiento 1, que consistía en una combinación de 50% forraje y 50% alimento peletizado, logrando un rendimiento de 819 gramos, lo que representó un 73% de efectividad.

Por otro lado, el tratamiento menos efectivo fue el Tratamiento 2, compuesto por 60% forraje y 40% alimento peletizado, con un rendimiento promedio del 68%, equivalente a 675 gramos.

En términos de costo y beneficio, se concluyó que el tratamiento más rentable fue el Tratamiento 4, compuesto por 80% forraje y 20% alimento peletizado, con un margen de beneficio del 26% y una utilidad de 40.66 soles en 77 días. En contraste, el tratamiento menos rentable fue el Tratamiento 0, que consistía en 100% forraje y 0% alimento peletizado, con un margen de beneficio del 2% y una utilidad de 3.23 soles en 77 días. **(4)**.

En el año 2022, se llevó a cabo una investigación titulada "COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS ALIMENTADOS CON ALIMENTO PELETIZADO MÁS LA ADICIÓN DE PROBIÓTICOS" en Riobamba, Ecuador. El propósito principal fue analizar el comportamiento productivo de cerdos alimentados con alimento peletizado y probióticos en la Granja Porcina Paty, ubicada en el barrio Chimbarruco, parroquia de Yaruquies, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Se emplearon 48 lechones cruzados de Yorkshire x Landrace, destetados a los 21 días de edad y con un peso promedio de 6,5 kg, divididos equitativamente entre machos y hembras. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con dos factores: la adición de prebióticos (factor A) y el sexo de los animales (factor B). Los resultados mostraron diferencias

significativas en los parámetros de consumo de balanceado, consumo total de alimento y conversión alimenticia.

Además, se observaron resultados favorables en las variables de peso final y ganancia de peso para los tratamientos que incluyeron probióticos. **(5)**.

## **1.2. Bases teóricas**

**Alimento balanceado.** Se refiere a mezclas de ingredientes cuidadosamente elaboradas para satisfacer los requerimientos nutricionales específicos de diferentes especies, edades, estados de producción y tipos de explotación animal, ya sea proporcionándolos como la fuente principal de alimento o como complementos de otras fuentes nutricionales.**(6)**.

Un alimento balanceado representa una transformación de los alimentos, siendo una combinación uniforme de ingredientes cuya composición nutricional está diseñada para suministrar la cantidad necesaria de nutrientes requerida por un animal, teniendo en cuenta su etapa de desarrollo, edad y peso. Un alimento balanceado debe incluir componentes como carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua. **(6)**.

El proceso de producción de estos alimentos involucra la utilización de varios métodos para prolongar la vida útil de los alimentos, empleando técnicas de conservación que previenen los cambios microbiológicos o bioquímicos, al mismo tiempo que mejoran la calidad nutricional de los alimentos. **(6)**.

La peletización implica aplicar presión a una mezcla preparada previamente con la adecuada humedad y temperatura, forzándola a pasar a través de un molde con orificios que le confieren la forma típicamente cilíndrica o de pellet, así como la densidad deseada. Esta técnica resulta en la obtención de pellets compactos

y sumergibles que contienen todos los nutrientes necesarios en una fórmula completa, listos para su consumo. **(7)**.

La peletización implica la homogénea mezcla y moldeado de una masa en pequeñas partículas cilíndricas. La formación de los pellets ocurre cuando los rodillos entran en contacto con la matriz de salida. Estos pellets mejoran el crecimiento y la eficiencia en la conversión de alimentos en los animales. **(6)**.

La peletización es el método que nos permite dar forma a una mezcla de ingredientes variados, la cual se compacta y se expulsa a través de un orificio con forma de cilindro o esfera. Para lograrlo, se aplica presión y se controla la humedad y la temperatura. Este proceso, también conocido como la producción de alimentos aglomerados, se realiza luego de transformar los alimentos en harina. Durante la peletización, se añade vapor de agua para hidratar la mezcla a altas temperaturas, generando una masa caliente. A partir de esta masa, se forman estructuras compactas de pequeño tamaño, cuyas dimensiones (diámetro y longitud) varían según el tipo de animal para el que está destinado el alimento.

Una vez completada la peletización, el producto final se enfría y se empaca en bolsas. **(8)**.

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Peletizadora**, equipo cuya función principal es transformar la materia prima en pellets, que son piezas de material generalmente de forma más o menos esférica, aunque esto puede variar. Hay varios tipos de peletizadoras, como la peletizadora de hilo, la peletizadora de disco y la peletizadora de contra flujo. **(9)**

**Peletización**, procedimiento mediante el cual se da forma a una mezcla de ingredientes, los cuales se compactan a través de orificios en matrices para

producir cilindros o esferas. También se refiere a la creación de alimentos aglomerados, que se logra mediante un proceso mecánico que involucra humedad, presión y temperatura. **(9)**.

**Conversión alimenticia:** El Índice de Conversión Alimenticia (ICA) es una medida que vincula el consumo de alimento con el aumento de peso, lo que le confiere una gran relevancia. La evolución del ICA a lo largo del crecimiento del cerdo es muy interesante y tiene aplicaciones prácticas. Sin embargo, antes de abordar este tema, se concluirá un asunto pendiente del artículo anterior: "Visita al museo de las tablas de consumo de alimento". **(10)**.

**Eficiencia alimenticia:** La eficiencia alimentaria en cerdos se suele definir como la cantidad de alimento consumido por cada unidad de aumento de peso corporal. Una posible variación es emplear la ganancia de peso de la canal en lugar del peso corporal, lo cual tiene una importancia económica directa, dado que los productores de cerdos reciben su pago según el peso de la canal. El incremento en la ganancia de la canal es fácil de medir al final del proceso de alimentación, cuando los animales son sacrificados. Además, la eficiencia alimentaria puede expresarse también en términos financieros, ya que el objetivo principal de la producción porcina es utilizar los recursos alimenticios de manera eficiente y efectiva. **(11)**.

**Cerdos retrasados:** Si los cerdos de su grupo ya han sido vendidos y su peso promedio de venta fue de 100 kg, aquellos que pesan 70 kg se consideran rezagados. Aunque es probable que estén sanos o incluso que tengan alguna enfermedad subclínica, su apariencia física es buena. **(12)**.

**Ganancia de peso diaria:** Es un indicador que muestra cuánto peso gana un animal por día. Se calcula dividiendo el aumento de peso del animal entre el tiempo transcurrido.

Por ejemplo, si un lechón recién destetado con un peso inicial de 6 kg tarda 7 semanas (49 días) en alcanzar los 30 kg (incrementando su peso en 24 kg), su Ganancia Media Diaria durante este período será de 0,49 kg. **(13)**.

**Experimento:** Hay varias formas de definir un experimento, pero en el campo de las ciencias biológicas y especialmente en agronomía, se puede describir como un estudio en el cual se manipulan una o varias variables independientes (consideradas como causas) con el fin de examinar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (consideradas como efectos) en condiciones controladas por el investigador. En el ámbito de la agronomía, los resultados obtenidos a partir de estos estudios se utilizan para tomar decisiones como la recomendación de una variedad de cultivo, la dosis adecuada de pesticida, la cantidad adecuada de fertilizante, entre otras. **(14)**.

**Unidad experimental:** Una unidad experimental es la cantidad mínima de material a la que se le aplica un tratamiento. Este material puede tomar diferentes formas, tales como una parcela en el campo, una maceta, una planta, un medio de cultivo, una solución o incluso un período de tiempo determinado (como media hora).

A esta cantidad mínima de material también se le conoce como parcela elemental. El tratamiento, por otro lado, es el proceso que se aplica a la unidad experimental y cuyo efecto se mide y compara con otros tratamientos.

Los tratamientos pueden incluir una variedad de elementos, como una dieta alimenticia, una variedad de semillas, un programa de pulverización, la concentración de un medicamento o una combinación de temperatura y humedad, entre otros. **(14)**.

**Error experimental:** El error experimental se refiere a la medida de la variación que existe entre las observaciones realizadas en unidades experimentales que

han sido tratadas de manera similar. Por ejemplo, si se siembran cinco plantas juntas en una misma maceta y se les aplica un mismo tratamiento, la unidad experimental será el conjunto de las cinco plantas. Es necesario utilizar otras macetas con cinco plantas en cada una para poder medir la variación que existe entre unidades experimentales que han sido tratadas de forma similar. Esto es cierto incluso si se realiza una medición individual de una característica, como la altura de la planta. El problema radica en que, al comparar dos tratamientos, cualquier diferencia observada puede ser atribuible en parte a la variación que existe entre las macetas de cinco plantas, lo cual es probable que sea mayor que las diferencias que existen entre las plantas que se encuentran en una misma maceta. **(14)**.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

El alimento peletizado incrementará el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento en comparación con el alimento no peletizado en Zúngarococha en el año 2023".

#### **2.1.2. Hipótesis específicas**

Los cerdos alimentados con alimento peletizado tendrán un mayor peso promedio en comparación con los cerdos alimentados con alimento no peletizado.

Los cerdos alimentados con alimento peletizado mostrarán una mejor tasa de conversión alimenticia en comparación con los cerdos alimentados con alimento no peletizado.

### **2.2. Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Identificación de las variables**

**Variable Independiente:**

**X. Tipo de Alimento**

X1. Peletizado

X2. No peletizado

**Variable Dependiente:**

**Rendimiento.**

Y<sub>1</sub>. Peso Inicial kg

Y<sub>2</sub>. Peso final kg

Y<sub>3</sub>. Ganancia de peso semanal kg

Y<sub>4</sub>. Ganancia de peso final kg

Y<sub>5</sub>. Consumo de alimento diario kg

Y<sub>6</sub>. Consumo de alimento final kg

Y<sub>7</sub>. Conversión alimenticia kg

Y<sub>8</sub>. Eficiencia alimenticia kg

Y<sub>9</sub>. % de Mortalidad.

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medios de Verificación
<b>Variable Independiente</b>  Tipo de alimento. (X)	Alimento en forma de pellets, generalmente fabricado a base de cereales, harinas y otros ingredientes y Alimento en forma de grano, harina o mezcla de ambos.	Categoría nominal	Tipo de alimento	Binaria (1: Peletizado, 2: No Peletizado)	1= Peletizado  2= No peletizado	Si/No	Registro de la alimentación proporcionada a los cerdos. Observación directa del alimento proporcionado.
<b>Variable Dependiente</b>  Rendimiento (Y)	Rendimiento de los cerdos en la etapa de crecimiento, expresado en términos de peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad.	Cuantitativa Continua	Peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad	Escala métrica (kg)	Peso vivo.  Ganancia de peso.  Conversión alimenticia  Mortalidad.	1. Peso inicial kg 2. Peso final kg 3. Ganancia de peso semana kg 4. Ganancia de peso final kg 5. Consumo de alimento diario kg 6. Consumo de alimento final kg 7. Conversión alimenticia. Kg 8. Eficiencia alimenticia kg 9. Mortalidad %	Pesaje de los cerdos al inicio y al final del periodo de estudio.  Registro del alimento consumido por los cerdos.  Registro de los cerdos muertos durante el periodo de estudio.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección y el análisis de datos numéricos para determinar el efecto de diferentes tipos de alimentos en el crecimiento de los cerdos. El diseño utilizado fue analítico, prospectivo y transversal, lo que significa que:

**Analítico.** Se centró en establecer relaciones causales entre las variables de estudio, en este caso, el tipo de alimento y el crecimiento de los cerdos. **Prospectivo.** Los datos se recolectaron a lo largo del tiempo, permitiendo observar los efectos de las variables independientes en el tiempo real. **Transversal.** La recolección de datos se realizó en un único momento o en un período corto, proporcionando una instantánea de la situación en ese periodo.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación utilizado fue de tipo experimental puro y transversal, lo que significa que se manipuló deliberadamente una variable independiente (tipo de alimento) para observar sus efectos sobre las variables dependientes (crecimiento de los cerdos)

en un momento específico del tiempo. Este enfoque permitió establecer una relación clara de causa-efecto, controlando otros factores que podrían influir en los resultados. Para analizar los datos, se empleó la prueba de hipótesis de dos muestras independientes, adecuada para comparar los efectos del alimento peletizado y no peletizado en el

crecimiento de los cerdos y determinar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas.

## **3.2. Diseño muestral**

### **3.2.1. Población**

La población del estudio estuvo conformada por 50 cerdos en la etapa de crecimiento de 37 días de edad, específicamente aquellos alojados en el Proyecto de Producción de Porcinos de la Facultad de Agronomía en Zúngarococha durante el año 2023. Esta selección permitió obtener una muestra representativa de cerdos bajo condiciones controladas y consistentes, asegurando que los resultados fueran aplicables y relevantes para el contexto de producción porcina en esta ubicación específica.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra de estudio estuvo conformada por 32 cerdos en la etapa de crecimiento ubicados en el proyecto de enseñanza e investigación de porcinos de la Facultad de Agronomía.

### **3.2.3. Muestreo**

Para asegurar que la muestra fuese representativa de la población porcina en la etapa de crecimiento dentro del proyecto de enseñanza e investigación de porcinos de la Facultad de Agronomía en Zúngarococha, se utilizó el método de muestreo aleatorio simple. Este enfoque permitió seleccionar cerdos de manera aleatoria, garantizando que todos los animales en dicha etapa de desarrollo tuviesen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. Este procedimiento no solo asegura la

representatividad de la muestra, sino que también minimiza posibles sesgos, proporcionando una base sólida para la validez y generalización de los resultados obtenidos.

#### **Criterios de selección**

Se seleccionó aquellos cerdos que tuvieron crecimiento y desarrollo adecuado.

#### **Inclusión**

Se incluyeron solo cerdos en la etapa de crecimiento que estén en buena salud y no presenten enfermedades o condiciones preexistentes que puedan afectar los resultados del estudio.

#### **Exclusión**

Se excluyó los cerdos en etapa de crecimiento que presenten algún tipo de enfermedad o condición preexistente, ya que esto podría afectar los resultados del estudio.

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

#### **3.3.1. Equipos de recolección de datos.**

##### **Materiales:**

De campo:

Cerdos en la etapa de crecimiento.

Alimento balanceado peletizado de crecimiento.

Alimento balanceado no peletizado de crecimiento.

Maquina peletizadora.

Balanza tipo reloj.

Balanza gramera.

Soga.

**De gabinete:**

Paquete Estadístico (R Estudio y SPSS vr 27)

Cámara Fotográfica

Cuaderno de apuntes y/o de campo

USB, etc.

**3.3.2. Ubicación del campo experimental**

La investigación se realizó en las instalaciones del “Proyecto de enseñanza e investigación de Porcinos” de la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicada en la comunidad de Zúngarococha, distrito de San Juan, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

**3.3.3. Características de la unidad experimental****Unidad experimental**

Cantidad: 2

Largo: 5 m

Ancho: 5 m

Área: 25 m<sup>2</sup>

Unid de observación/unidad experimental: 16

TRATAMIENTOS	TIPO DE ALIMENTO
X <sub>1</sub> :	Alimento peletizado
X <sub>2</sub> :	Alimento no peletizado

**3.3.4. Preparación del ensayo**

**Instalación de corrales**, se utilizaron dos corrales (Corral 1 y corral 2) del Proyecto de Enseñanza e Investigación de Porcinos, los cuales tenían

dimensiones de 5 x 5 metros (25 metros cuadrados) y estaban equipados con dos bebederos de chupón y un comedero tipo canaleta de 3 metros de longitud. Estos corrales tenían capacidad para albergar hasta 20 cerdos hasta la etapa de engorde. Se introdujeron cerdos (32) de ambos sexos con una edad de 37 días (4 días antes de finalizar la fase de inicio) con un peso promedio de 7.76 kg

**Equipos;** se dispone de una balanza gramera y una balanza de plato para pesar los insumos durante la elaboración del alimento concentrado y para el pesaje de los animales. Además, se cuenta con una máquina peletizadora con una capacidad de procesamiento de 100 kg/hora.

**Medicación;** todos los animales previos al experimento recibieron una dosis de:

- a. Antiparasitario (Biomisil)      1.5 ml/50 kg peso vivo.
- b. Vitamina (Gigantol)            2 ml/animal.
- c. Anticoccidial (Tolcocx)        1 ml/2.5 kg peso vivo.

**Tratamientos;** desde el día 1 al día 40 del experimento se suministró el alimento balanceado:

- a. Corral 1:            Alimento peletizado
- b. Corral 2:            Alimento no peletizado (granulado)

**Registro de peso de Animales,** se llevó a cabo cada 7 días (los miércoles) por la mañana, antes de suministrar el alimento del día. Para este proceso, se empleó una balanza gramera con capacidad de 50 kg para garantizar una mayor precisión.

**Fases.**

- Crecimiento 1 (Levante)            37 a 70 días

**Alimentación;** La alimentación se basó en alimento balanceado, formulado mediante un programa en Excel. Fue administrada de manera controlada, distribuyendo la ración diaria en dos porciones, a las 8 a. m. y a las 2 p. m., en los comederos. En cuanto al agua, se proporcionó ad libitum.

**Formulación del alimento concentrado a utilizado en la etapa de crecimiento (levante) de gorrinos**

Formulación para 100 Kg de alimento Concentrado Etapa Crecimiento (Levante).

N°	Ingredientes	Cantidad KG
01	Maíz	72.0
02	Torta de Soja	12.0
03	Harina de Pescado	4.0
04	Polvillo de Arroz	7.50
05	Carbonato de calcio	1.10
06	Fosfato Dicálcico	0.32
07	Metionina	0.04
08	Lisina	0.61
09	Treonina	2.23
10	Sal Común	0.20

**Contenido Nutricional del Alimento Concentrado en la Etapa de crecimiento (Levante)**

Nutriente	(%)
Proteína Cruda (PC) %	17.1
Energía Metabolizable (EM)	3.11
Fibra Cruda (FC) %	3.40
Calcio %	0.73
Fósforo %	0.55
Lisina %	1.04
Metionina %	0.32

**Para la formulación de la dieta de crecimiento se empleó el sistema de formulación alimenticia en Excel de la empresa COASGROP**

**Los registros;** Se utilizó un cuaderno para registrar el consumo diario y semanal de alimento, el peso semanal de los cerdos, la mortalidad y otros datos relevantes para la investigación.

**Los animales;** En el estudio se utilizaron 32 cerdos mestizos, machos y hembras, de 37 días de edad, cuyos pesos se detallan en el cuadro de anexos. Estos animales fueron distribuidos entre los corrales 1 y 2 del experimento.

**Sanidad;** Se realizó la limpieza de los corrales dos veces al día, tanto por la mañana como por la tarde. Además, se realizaron fumigaciones preventivas cada siete días utilizando el producto Vircons, un desinfectante de espectro total que actúa como bactericida, fungicida y virucida, a una concentración de 1 ml por litro de agua.

### **3.3.5. Evaluación de las variables dependientes**

#### **Rendimiento**

##### **A. Conversión Alimenticia.**

Se procedió a calcular la conversión alimenticia utilizando la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

##### **B. Índice de Eficiencia Alimenticia**

Se procedió con el cálculo de la eficiencia alimenticia utilizando la siguiente fórmula:

$$E.A = \frac{\text{Ganancia de peso}}{\text{Consumo de alimento}}$$

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos de campo se recolectaron con la máxima precisión disponible. Esta información se trasladó inicialmente a una hoja de cálculo en Excel y posteriormente se ingresó al programa estadístico "R" para su procesamiento correspondiente.

### **3.5. Aspectos éticos**

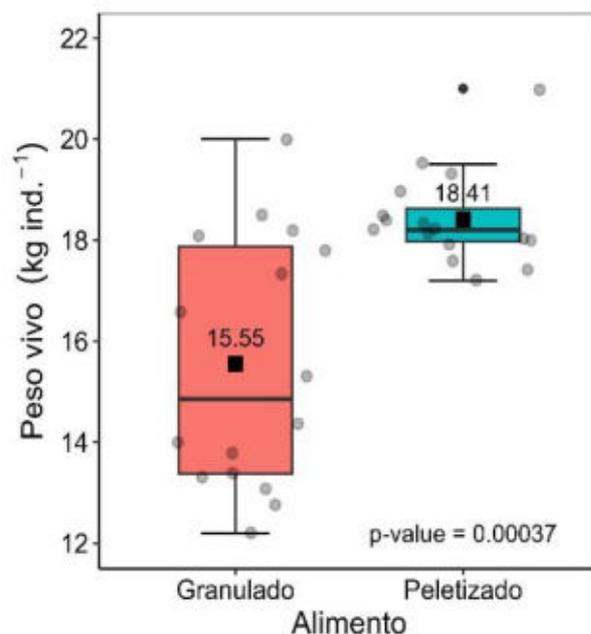
Se aseguró el bienestar de los animales participantes en el experimento, manteniendo condiciones óptimas de crianza. Se les proporcionó alojamiento adecuado, alimentación y agua de calidad, y se veló por su integridad física para evitar cualquier tipo de daño durante el estudio.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Características pecuarias

#### 4.1.1. Peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>)

Figura 1. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.



La Figura 1 muestra los resultados obtenidos mediante la prueba de t de Student para muestras independientes sobre el peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) de cerdos en etapa de crecimiento.

Este análisis reveló una diferencia significativa entre el rendimiento de cerdos alimentados con alimento peletizado y aquellos que recibieron alimento granulado ( $P > 0.05$ ), siendo el primero notablemente superior.

Además, se observa que la dispersión de los datos para el alimento granulado fue mayor en el rango de 12 a 20 (kg individuo<sup>-1</sup>), mientras que el alimento peletizado presentó una menor dispersión. Estos hallazgos sugieren una posible ventaja en términos de rendimiento y consistencia en la alimentación con alimento peletizado durante la etapa de crecimiento de los cerdos.

**Tabla 1. Análisis de varianza del peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>)**

FV	Gl	SC	CM	F value	Pr(F)
Alimento (A)	1	101.91155	101.91155	57.696715	0.0000 **
Edad (semana)	6	2178.6165	363.10276	205.56881	0.0000 **
A x Edad	6	53.92824	8.988039	5.088533	0.0001 **
Error	210	370.92972	1.766332		
Total	223				

**CV (%) 11.2**

\*, \*\* Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

La Tabla 1 muestra el ANOVA realizado para el peso vivo (en kg individuo<sup>-1</sup>), mostrando significancia estadística en todas las fuentes de variación, lo que sugiere la presencia de una interacción significativa. Este hallazgo se confirma mediante un análisis de regresión. El coeficiente de variación (CV) para esta variable fue del 11.2%, lo que se considera bajo y refleja una alta confianza en la variabilidad de los datos.

**Tabla 2 Análisis de regresión de los tipos de alimento sobre la edad de crecimiento para la variable peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>), en Zúngarococha 2023.****Peletizado**

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercepto)	-0.327679	0.4720964	-0.694093	0.489 ns
Lineal	1.6087054	0.0572501	28.09961	<b>0.000</b> ***

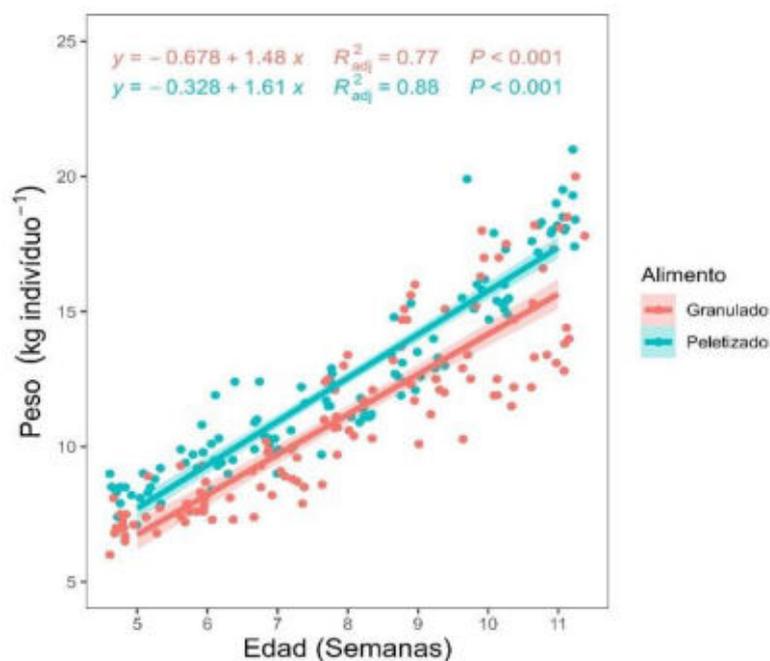
**Granulado**

	Estimate	Std Error	t value	Pr(> t )
(Intercepto)	-0.677946	0.6392401	-1.060551 2	0.091 ns
Lineal	1.4838616	0.0775193	19.141847 8	<b>0.000</b> ***

\*, \*\* Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

En la Tabla 2 se presenta el análisis de regresión para los dos tipos de alimento. Los resultados muestran que ambos tipos presentan un ajuste altamente significativo al modelo lineal ( $p < 0,01$ ) a medida que avanza el tiempo de crianza, que en nuestro estudio abarcó desde la semana 5 hasta la semana 11 de vida de los cerdos, con evaluaciones realizadas semanalmente a lo largo de 7 semanas. Estos hallazgos sugieren una relación significativa entre el tipo de alimento suministrado y el desarrollo durante el período de crianza.

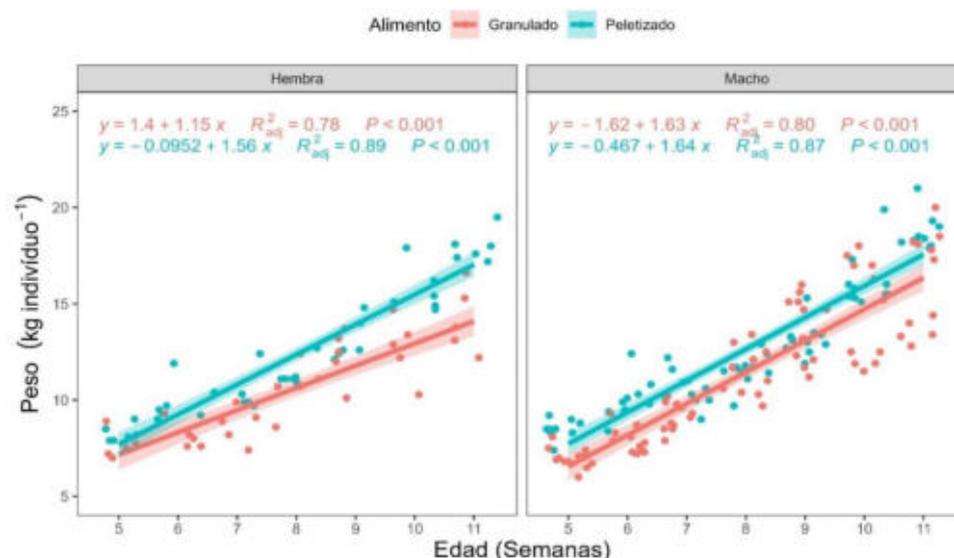
**Figura 2. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.**



En la Figura 2, se evidencia que el alimento peletizado superó al alimento granulado en cuanto al peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) durante un período de cinco a once semanas de alimentación. Los análisis de regresión lineal revelaron que el alimento peletizado promovió un aumento de 1.61 kg de peso vivo por semana, mientras que el alimento granulado generó un incremento ligeramente menor de 1.48 kg de peso vivo por semana.

Estos resultados sugieren que el tipo de alimento puede influir significativamente en el crecimiento de los cerdos durante este período crucial de desarrollo. Además, los coeficientes de determinación  $R^2$  fueron del 88% para el alimento peletizado y del 77% para el alimento granulado, respectivamente, lo que indica una mejor capacidad de explicar la variabilidad en el peso vivo para el alimento peletizado en comparación con el alimento granulado.

**Figura 3.** Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) en cerdos machos y hembras en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.

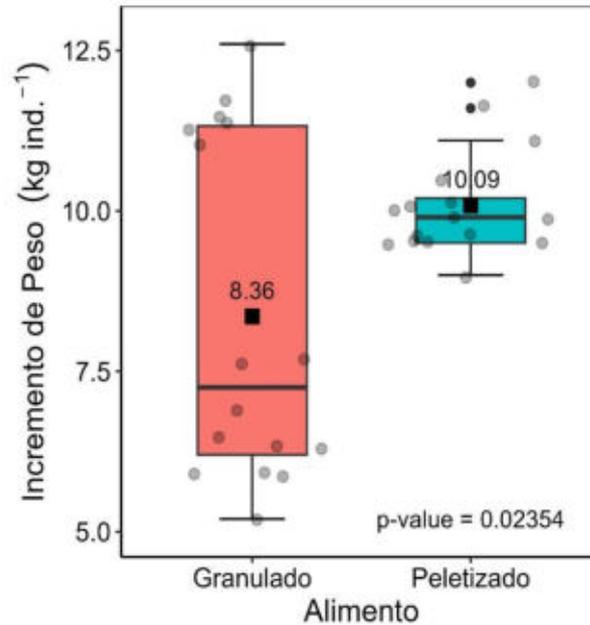


En la Figura 3 se presenta el análisis de regresión para la variable de peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>), considerando el tipo de alimento (peletizado y granulado) y el género de los cerdos.

Se observa que el alimento peletizado mostró un rendimiento superior al alimento granulado durante el período de evaluación. Los análisis de regresión lineal revelaron que el alimento peletizado promovió un aumento de peso vivo de 1.56 kg por semana, mientras que el alimento granulado generó un incremento ligeramente menor de 1.15 kg por semana para las hembras, y de 1.64 kg por semana para los machos, con un incremento ligeramente menor de 1.63 kg por semana. Los coeficientes de determinación R<sup>2</sup> registrados fueron del 89% para el alimento peletizado y del 78% para el alimento granulado en el caso de las hembras, del 87% y 80% para los machos respectivamente.

#### 4.1.2. Incremento de peso (kg individuo<sup>-1</sup>)

Figura 4. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable Incremento de peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.



En la Figura 4 se presentan los resultados obtenidos a través de la prueba de t de Student para muestras independientes, analizando el incremento del peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) de cerdos durante su etapa de crecimiento. Este análisis revela una diferencia significativa en el rendimiento entre cerdos alimentados con alimento peletizado y aquellos que recibieron alimento granulado ( $P > 0.05$ ), siendo superior el primero. Así mismo, se nota que la dispersión de los datos para el alimento granulado fue más amplia en el rango de 0.6 a 12.5 (kg individuo<sup>-1</sup>), mientras que para el alimento peletizado fue menor. Estos resultados sugieren una posible ventaja en términos de rendimiento en la alimentación con peletizado durante la etapa de crecimiento de los cerdos.

**Tabla 3. Análisis de varianza del Incremento del peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>)**

FV	GI	SC	CM	F value	Pr(F)	
Alimento (A)	1	2.186325	2.1863254	5.505806	0.0199	*
Edad (seman)	6	129.88591	21.647651	54.515113	0.0000	**
A x Edad	6	71.408478	11.901413	29.971236	0.0000	**
Error	210	83.389844	0.3970945			
Total	223					

**CV (%) 44.02**

\*, \*\* Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

En la Tabla 3 se presenta el análisis de varianza (ANOVA) llevado a cabo para evaluar el incremento peso vivo (en kg individuo<sup>-1</sup>). Se observa que todas las fuentes de variación muestran significancia estadística, lo que indica la presencia de una interacción importante. Este resultado se corrobora mediante un análisis de regresión.

El coeficiente de variación (CV) para esta variable se sitúa en un 44.02%, lo que se considera un valor alto, sin embargo este valor se justifica por factores externos como la genética y salud de los cerdos.

**Tabla 4. Análisis de regresión de los tipos de alimento sobre la edad de crecimiento para la variable Incremento de peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>), en Zúngarococha 2023.**

Peletizado					
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
(Intercept)	-1.564286	0.2805468	-5.575845	0.000	***
Lineal	0.3868304	0.0340213	11.37024	0.000	***
Granulado					
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
(Intercept)	-10.7383	1.6307965	-6.584699	0.000	***
Lineal	2.9989137	0.4255292	7.047492	0.000	***
Cuadrático	-0.175298	0.0264411	-6.62974	<b>0.000</b>	***

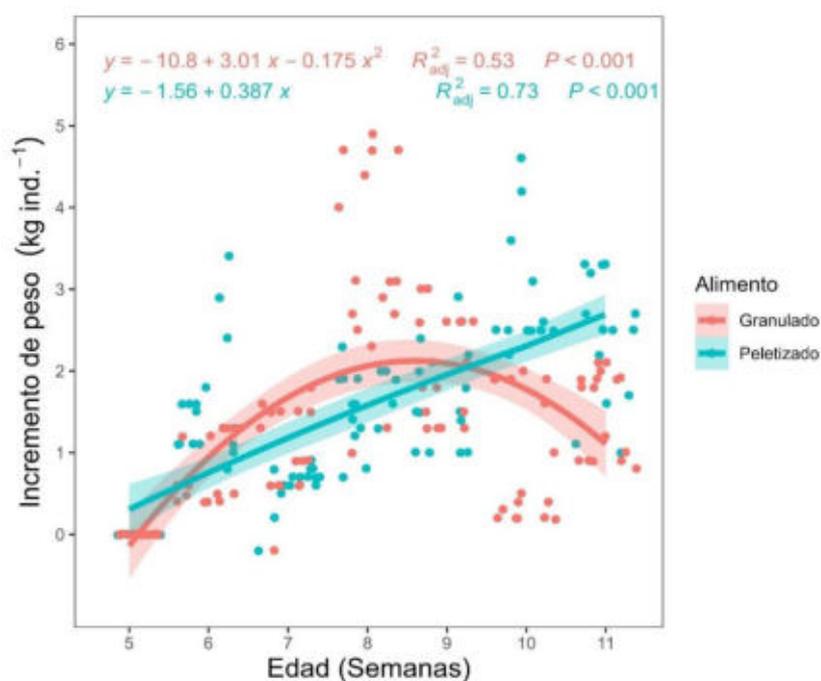
\*, \*\* Significativo al 5 y 1% por la prueba de F. ns: No significativo.

La Tabla 4 exhibe el análisis de regresión efectuado para ambos tipos de alimento. Los resultados revelaron que el alimento peletizado muestra una alta significancia con respecto al modelo lineal ( $p < 0,01$ ), mientras que

el alimento granulado mostró una significancia considerable en un modelo cuadrático ( $p < 0,01$ ).

Este hallazgo se observó a medida que avanzaba el tiempo de crianza, que en nuestro estudio abarcó desde la semana 5 hasta la semana 11 de vida de los cerdos, con evaluaciones realizadas semanalmente durante un período de 7 semanas.

**Figura 5. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable Incremento de peso vivo ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.**

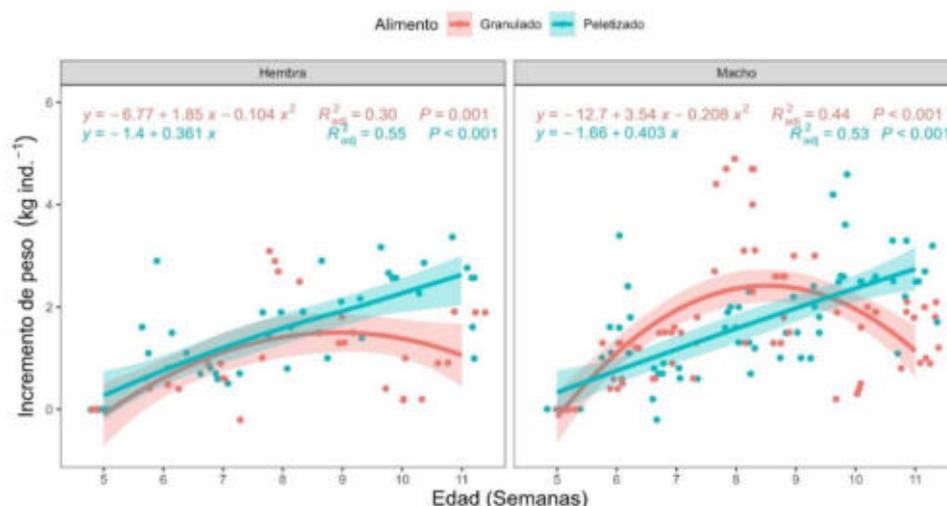


En la Figura 5, se observa que el alimento peletizado mostró un rendimiento superior al alimento granulado en términos de peso vivo ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ) durante un período que abarca desde la quinta hasta la undécima semana de alimentación. Los análisis de regresión lineal revelaron que el alimento peletizado promovió un aumento de  $0.387 \text{ kg}$  de peso vivo por semana, mientras que el alimento granulado mostró un

ajuste a una regresión cuadrática, en este análisis, se calculó un peso vivo máximo de 2,1 kg individuo<sup>-1</sup> a las 8.6 semanas de crianza.

Los coeficientes de determinación R<sup>2</sup> fueron del 73% para el alimento peletizado y del 53% para el alimento granulado, respectivamente, lo que sugiere una mejor capacidad para explicar la variabilidad en el incremento del peso vivo en el caso del alimento peletizado en comparación con el alimento granulado.

**Figura 6. Análisis de regresión por efectos de la interacción entre tipos de alimento en siete semanas de edad para la variable Incremento peso vivo (kg individuo<sup>-1</sup>) en cerdos machos y hembras en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.**



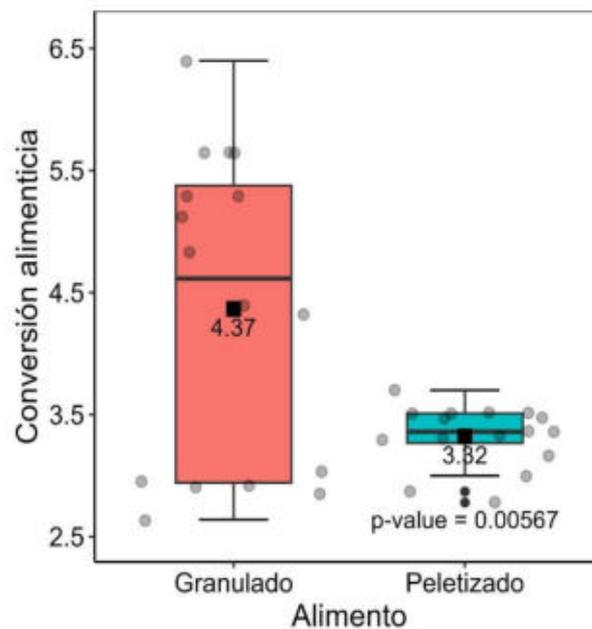
El análisis de regresión en la Figura 6 examina el aumento de peso en cerdos según el tipo de alimento (peletizado o granulado) y el género. Se evidencia un mejor rendimiento con el alimento peletizado en comparación con el granulado durante el período evaluado.

Para el alimento peletizado, el análisis de regresión lineal muestra un aumento en el peso vivo de 0.361 kg y 0.403 kg por semana para hembras y machos, respectivamente. En cambio, el alimento granulado presenta un ajuste de regresión cuadrática.

Los coeficientes de determinación  $R^2$  para hembras alimentadas con alimento peletizado fueron del 55%, mientras que para el alimento granulado fue del 30%. En el caso de los machos, los coeficientes de determinación  $R^2$  fueron del 53% y del 44% con el alimento peletizado y el granulado, respectivamente.

#### 4.1.3. Conversión alimenticia ( $\text{Kg individuo}^{-1}$ )

**Figura 7. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable conversión alimenticia ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.**

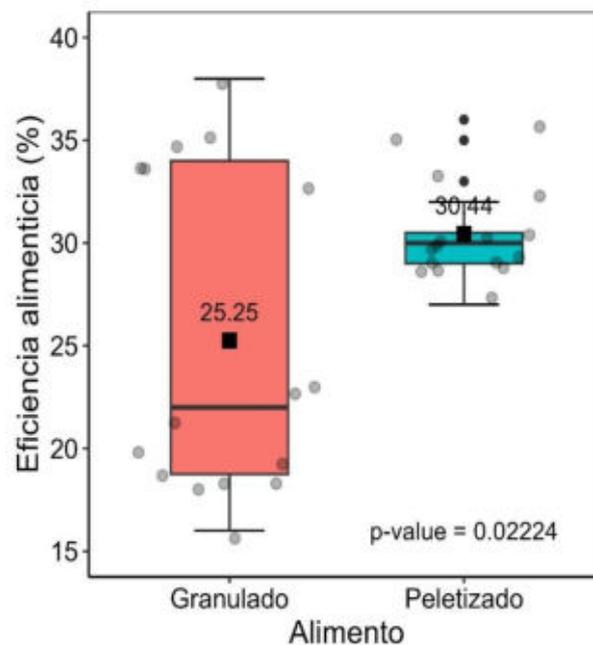


La Figura 7 muestra los resultados derivados del análisis de la prueba de t de Student para muestras independientes en relación con la conversión alimenticia. Según este análisis, se observa una disparidad significativa en el rendimiento entre los cerdos alimentados con alimento peletizado y aquellos que recibieron alimento granulado ( $P > 0.05$ ). Los datos revelan una mayor dispersión en el grupo alimentado con alimento granulado, con una media de 4.37:1 ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ), en contraste con el grupo alimentado con alimento peletizado, que exhibió una menor dispersión y una media

de 3.82:1 ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ). Estos resultados indican una mayor eficiencia en la conversión de alimentos en el grupo alimentado con alimento peletizado.

#### 4.1.4. Eficiencia alimenticia ( $\text{Kg individuo}^{-1}$ )

**Figura 8. Diagrama de Cajas de Prueba de T-Student de dos tipos de alimentos para la variable eficiencia alimenticia ( $\text{kg individuo}^{-1}$ ) en cerdos en etapa de crecimiento, en el fundo Zúngarococha 2023.**



La Figura 8 muestra los resultados obtenidos del análisis de la prueba de t de Student para muestras independientes en relación con la eficiencia alimenticia. Según este análisis, se evidencia una diferencia significativa entre los cerdos alimentados con alimento peletizado y aquellos que recibieron alimento granulado ( $P > 0.05$ ). Los datos muestran una mayor dispersión en el grupo alimentado con alimento granulado, donde se alcanzó una eficiencia alimenticia del 25.25%, en comparación con los animales alimentados con alimento peletizado, quienes presentaron una menor dispersión y una eficiencia alimenticia del 30.44%.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El análisis de los tratamientos respecto al peso vivo (peso final) e incremento de peso (ganancia de peso) mostró significancia estadística para los cerdos alimentados con alimento peletizado, logrando un incremento superior en comparación con los cerdos alimentados con alimento granulado. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de **Mariño (5)** en su investigación sobre el Comportamiento Productivo de los Cerdos Alimentados con Alimento Peletizado y la Adición de Probióticos, donde también se observaron resultados favorables. Sin embargo, en cuanto a la variable de conversión alimenticia, no se encontraron diferencias significativas, a diferencia de lo obtenido en el presente estudio.

Los análisis para las variables, peso vivo, incremento de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en cerdos en etapa de crecimiento alimentado con alimento peletizado mostraron resultados alentadores superiores con respecto a los presentados con alimento granulado, estos datos coinciden con los obtenidos por **Miller (15)** quien manifiesta que el uso de alimento peletizado en la alimentación de cerdos durante las etapas de pre-cebo, crecimiento y finalización ofrece ventajas significativas, como un aumento del 4 al 8% en la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimenticia en comparación con el alimento en forma de harina.

Estas mejoras se atribuyen a una mayor palatabilidad, reducción del desperdicio y una potencial mejora en la utilización de nutrientes, gracias al tratamiento térmico durante el proceso de peletizado. Estos hallazgos están en línea con investigaciones realizadas por **Mendoza N. E. (16)**, quienes observaron que los alimentos peletizados benefician a los animales consumidores. Esto se debe a que el proceso de producción mediante altas temperaturas reduce los riesgos de contaminación por patógenos, disminuye la selectividad del alimento al ser consumido en forma de pellet, y mejora la digestión de ciertos nutrientes como los carbohidratos y las proteínas, lo que resulta en un mejor rendimiento del animal.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos y a los objetivos planteados en la presente investigación, se llega a la siguiente conclusión:

Respecto a la ganancia de peso, se observó que los cerdos alimentados con alimento peletizado experimentaron una ganancia de peso significativamente mayor en comparación con aquellos que recibieron alimento granulado. Esto sugiere que el alimento peletizado favorece el crecimiento de los cerdos en esta etapa.

Respecto a la conversión alimenticia y eficiencia alimenticia se encontró que fueron significativamente mejor en el grupo de cerdos alimentados con alimento peletizado en comparación con el grupo que recibió alimento granulado. Esto indica que el alimento peletizado permitió una utilización más eficiente de los nutrientes por parte de los cerdos, lo que se tradujo en un mejor rendimiento productivo.

La inclusión del alimento peletizado en nuestra explotación no solo mejorará la productividad del cerdo, sino que también reducirá los costos de alimentación y mitigará el impacto ambiental relacionado con la producción porcina.

## CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda emplear alimento peletizado durante la etapa de crecimiento de los cerdos, ya que se evidenció un aumento significativo en el peso de 0.387 (kg individuo<sup>-1</sup>). Esta medida contribuirá a potenciar el crecimiento y desarrollo de los cerdos, favoreciendo así un rendimiento productivo óptimo.
2. Se recomienda promover el uso de alimento peletizado como una estrategia para mejorar la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia en cerdos durante la etapa de crecimiento, logrando una relación de conversión de 3.82:1 (kg individuo<sup>-1</sup>) y una eficiencia alimenticia del 30.44%, respectivamente. Esto permitirá un uso más eficiente de los recursos alimenticios disponibles y mejorará la rentabilidad de la actividad porcina en general.
3. Buscar insumos alternativos en la región que se puedan utilizar bajo la fórmula de pellet y así abaratar costos de alimentos.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Innovación en la producción porcina: tecnologías para optimizar la industria alimentaria** [Internet]. [citado 22 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/innovacion-en-la-produccion-porcina-tecnologias-para-optimizar-la-industria-alimentaria>
2. **Mendoza Ballardo, Cabello Tamariz CB Jorge Miguel.** Evaluación de dos niveles de energía y de proteína dietaria sobre el rendimiento productivo de cerdos criollos en la etapa de crecimiento [Internet] [Tesis]. [Huacho - Perú]: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica; 2023. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7795/TESIS%20-%20EVALUACION%20DE%20DOS%20NIVELES%20DE%20ENERGIA%20Y%20DE%20PROTEINA%20DIETARIA%20SOBRE%20EL%20RENDIMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20CERDOS%20CRIOLLOS%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20CRECIMIENTO..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. **Velasquez DCR, Ventocilla GV.** Evaluación del plasma porcino y bovino en la dieta sobre el rendimiento de lechones Camborough destetados. 2023;
4. **Lopez Grandez JC.** Efecto del alimento peletizado en el índice productivo y económico en cuyes raza Perú (*Cavia porcellus* L.) en la etapa de recría, Shipasbamba – Bongará – Amazonas – 2019. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM [Internet]. 2021 [citado 30 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2281>
5. **Mariño Salazar LS.** Comportamiento productivo de los cerdos alimentados con alimento peletizado más la adición de probióticos. Riobamba Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2022 p. 64. Report No.: 1.
6. **Maya Henao S.** Procesos de Producción de Alimentos balanceados Planta de Concentrados COLANTA Itagüí. Caldas, Antioquia: Facultad Ciencias Administrativas Agropecuarias Corporación Universitaria Lasallista; 2016 p. 65. (Procesos de Producción de Alimentos balanceados Planta de Concentrados COLANTA Itagüí). Report No.: 1.

7. **Romero Guía M.** Proceso de extrusión y pelletización de alimentos [Internet]. Lima - Perú: Universidad Agraria la Molina; 2018 p. 47. Report No.: 1. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3134>
8. **Reynel Muñoz MI.** Tecnología de un alimento balanceado peletizado a partir de Bactris gasipaes (pijuayo) para pollos de engorde [Tesis]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2021.
9. **Andino, Mata, Zuñiga G Rene, Erick.** Buenas Tareas. 2011 [citado 29 de marzo de 2024]. Proceso de peletizacion - Ensayos universitarios - 1153 Palabras. Disponible en: <https://www.buenastareas.com/ensayos/Proceso-De-Peletizacion/2214536.html>
10. **Porcicultura.com** [Internet]. [citado 29 de marzo de 2024]. Tablas de crecimiento del cerdo (4). Edad y Conversión Alimenticia. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/tablas-de-crecimiento-del-cerdo-4-edad-y-conversion-alimenticia>
11. **Orffa** [Internet]. [citado 29 de marzo de 2024]. Eficiencia alimenticia. Disponible en: <https://orffa.com/es/soluciones/eficiencia-de-alimentacion/>
12. **Porcicultura.com** [Internet]. [citado 29 de marzo de 2024]. Cerdos de bajo peso a rastro parte III. ¿Vale la pena criarlos? Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/cerdos-de-bajo-peso-a-rastro-parte-iii-vale-la-pena-criarlos>
13. **Ganancia Media Diaria - Diccionario porcino** - 3tres3, la página del Cerdo [Internet]. [citado 29 de marzo de 2024]. Disponible en: [https://www.3tres3.com/diccionario-porcino/G/ganancia-media-diaria\\_120/](https://www.3tres3.com/diccionario-porcino/G/ganancia-media-diaria_120/)
14. **Escobar R, Trapero-Casas A, Domínguez J.** Experimentación en Agricultura. 2010.
15. **Miller TG.** Influencia del Peletizado. 2012;2.
16. **Mendoza NE.** Fundamentos de los alimentos peletizados en la nutrición animal. 23 de agosto de 2016; Vol. 2, núm. 4, oct. 2016,:323-333.

# **ANEXOS**

## 1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis (cuando corresponda)	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Comparación del alimento peletizado y alimento no peletizado en el rendimiento de cerdos en la etapa de crecimiento en Zúngarococha, 2023	<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es la diferencia en el rendimiento de cerdos en crecimiento que son alimentados con alimento peletizado en comparación con aquellos que reciben alimento no peletizado en Zúngarococha en 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar y comparar el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento alimentados con alimento peletizado y alimento no peletizado en Zúngarococha en el año 2023".</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar la ganancia de peso de cerdos en crecimiento alimentados con alimento peletizado.</li> <li>2. Evaluar la ganancia de peso de cerdos en crecimiento alimentados con alimento no peletizado.</li> <li>3. Analizar la eficiencia de conversión alimenticia en ambos grupos.</li> </ol>	<p><b>Hipótesis General</b> El alimento peletizado incrementará el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de crecimiento en comparación con el alimento no peletizado en Zúngarococha en el año 2023".</p> <p><b>Hipótesis Específica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los cerdos alimentados con alimento peletizado tendrán un mayor peso promedio en comparación con los cerdos alimentados con alimento no peletizado.</li> <li>2. Los cerdos alimentados con alimento peletizado mostrarán una mejor tasa de conversión alimenticia en comparación</li> </ol>	<p><b>Tipo</b> Transversal, prospectivo, experimental,</p> <p><b>Diseño investigación.</b> Este estudio será de tipo experimental, utilizando un diseño de grupos independientes</p>	<p>La población del estudio son los cerdos en la etapa de crecimiento ubicados en Proyecto de producción de Porcinos de la Facultad de Agronomía en Zúngarococha, 2023.</p> <p><b>Análisis estadístico:</b> Los datos serán procesados utilizando técnicas estadísticas para comparar los rendimientos entre los dos grupos. Paquete SPSS.</p>	<p>Balanzas de precisión para medir el peso de los cerdos. Registros de consumo de alimento para el seguimiento de la dieta de los cerdos en ambos grupos.</p>

## 2. Croquis de distribución de tratamientos

### Distribución de los tratamientos



### 3. Peso semanal con el uso de dos tipos de alimento

Identificación/muesca	Sexo	Edad en semanas	Tipo de Alimento	Individuo	Peso en Kg
0301	Macho	5	Peletizado	1	9.0
0302	Macho	5	Peletizado	2	7.4
0303	Hembra	5	Peletizado	3	8.2
0304	Macho	5	Peletizado	4	8.5
0305	Macho	5	Peletizado	5	7.1
0306	Macho	5	Peletizado	6	8.5
0307	Macho	5	Peletizado	7	8.3
0308	Hembra	5	Peletizado	8	9.0
0309	Hembra	5	Peletizado	9	8.5
0310	Macho	5	Peletizado	10	8.3
0402	Macho	5	Peletizado	11	8.5
0403	Hembra	5	Peletizado	12	7.9
0404	Macho	5	Peletizado	13	9.2
0405	Macho	5	Peletizado	14	8.8
0406	Hembra	5	Peletizado	15	7.9
0407	Hembra	5	Peletizado	16	8.1
0301	Macho	6	Peletizado	1	12.4
0302	Macho	6	Peletizado	2	9.8
0303	Hembra	6	Peletizado	3	9.7
0304	Macho	6	Peletizado	4	9.5
0305	Macho	6	Peletizado	5	8.4
0306	Macho	6	Peletizado	6	10.3
0307	Macho	6	Peletizado	7	9.4
0308	Hembra	6	Peletizado	8	11.9
0309	Hembra	6	Peletizado	9	9.3
0310	Macho	6	Peletizado	10	9.4
0402	Macho	6	Peletizado	11	10.1
0403	Hembra	6	Peletizado	12	9.0
0404	Macho	6	Peletizado	13	10.8
0405	Macho	6	Peletizado	14	9.9
0406	Hembra	6	Peletizado	15	9.5
0407	Hembra	6	Peletizado	16	9.2
0301	Macho	7	Peletizado	1	12.2
0302	Macho	7	Peletizado	2	10.0
0303	Hembra	7	Peletizado	3	10.4
0304	Macho	7	Peletizado	4	10.2
0305	Macho	7	Peletizado	5	9.0
0306	Macho	7	Peletizado	6	11.0
0307	Macho	7	Peletizado	7	10.3
0308	Hembra	7	Peletizado	8	12.4
0309	Hembra	7	Peletizado	9	9.9
0310	Macho	7	Peletizado	10	10.0

Identificación/muesca	Sexo	Edad en semanas	Tipo de Alimento	Individuo	Peso en Kg
0402	Macho	7	Peletizado	11	10.9
0403	Hembra	7	Peletizado	12	9.7
0404	Macho	7	Peletizado	13	11.6
0405	Macho	7	Peletizado	14	10.6
0406	Hembra	7	Peletizado	15	10.3
0407	Hembra	7	Peletizado	16	9.9
0301	Macho	8	Peletizado	1	12.9
0302	Macho	8	Peletizado	2	11.1
0303	Hembra	8	Peletizado	3	11.1
0304	Macho	8	Peletizado	4	11.5
0305	Macho	8	Peletizado	5	9.7
0306	Macho	8	Peletizado	6	11.5
0307	Macho	8	Peletizado	7	11.7
0308	Hembra	8	Peletizado	8	12.7
0309	Hembra	8	Peletizado	9	11.2
0310	Macho	8	Peletizado	10	11.4
0402	Macho	8	Peletizado	11	11.7
0403	Hembra	8	Peletizado	12	10.9
0404	Macho	8	Peletizado	13	12.4
0405	Macho	8	Peletizado	14	11.8
0406	Hembra	8	Peletizado	15	11.1
0407	Hembra	8	Peletizado	16	11.1
0301	Macho	9	Peletizado	1	15.3
0302	Macho	9	Peletizado	2	13.1
0303	Hembra	9	Peletizado	3	14.0
0304	Macho	9	Peletizado	4	13.0
0305	Macho	9	Peletizado	5	11.9
0306	Macho	9	Peletizado	6	12.5
0307	Macho	9	Peletizado	7	13.5
0308	Hembra	9	Peletizado	8	14.8
0309	Hembra	9	Peletizado	9	12.6
0310	Macho	9	Peletizado	10	12.9
0402	Macho	9	Peletizado	11	12.7
0403	Hembra	9	Peletizado	12	12.4
0404	Macho	9	Peletizado	13	13.4
0405	Macho	9	Peletizado	14	13.3
0406	Hembra	9	Peletizado	15	12.1
0407	Hembra	9	Peletizado	16	12.6
0301	Macho	10	Peletizado	1	19.9
0302	Macho	10	Peletizado	2	17.3
0303	Hembra	10	Peletizado	3	16.2
0304	Macho	10	Peletizado	4	15.5
0305	Macho	10	Peletizado	5	15.5
0306	Macho	10	Peletizado	6	15.1
0307	Macho	10	Peletizado	7	16.0

Identificación/muesca	Sexo	Edad en semanas	Tipo de Alimento	Individuo	Peso en Kg
0308	Hembra	10	Peletizado	8	17.9
0309	Hembra	10	Peletizado	9	15.4
0310	Macho	10	Peletizado	10	15.4
0402	Macho	10	Peletizado	11	15.3
0403	Hembra	10	Peletizado	12	14.9
0404	Macho	10	Peletizado	13	16.0
0405	Macho	10	Peletizado	14	15.8
0406	Hembra	10	Peletizado	15	14.7
0407	Hembra	10	Peletizado	16	15.1
0301	Macho	11	Peletizado	1	21.0
0302	Macho	11	Peletizado	2	19.0
0303	Hembra	11	Peletizado	3	17.2
0304	Macho	11	Peletizado	4	18.0
0305	Macho	11	Peletizado	5	18.2
0306	Macho	11	Peletizado	6	18.4
0307	Macho	11	Peletizado	7	18.2
0308	Hembra	11	Peletizado	8	19.5
0309	Hembra	11	Peletizado	9	18.1
0310	Macho	11	Peletizado	10	17.9
0402	Macho	11	Peletizado	11	18.5
0403	Hembra	11	Peletizado	12	17.4
0404	Macho	11	Peletizado	13	19.3
0405	Macho	11	Peletizado	14	18.3
0406	Hembra	11	Peletizado	15	18.0
0407	Hembra	11	Peletizado	16	17.6
0501	Hembra	5	Granulado	1	8.9
0502	Hembra	5	Granulado	2	7.73
0503	Hembra	5	Granulado	3	7
0504	Macho	5	Granulado	4	6.8
0505	Macho	5	Granulado	5	8.1
0506	Macho	5	Granulado	6	6.7
0507	Macho	5	Granulado	7	6
0508	Macho	5	Granulado	8	7.4
0601	Macho	5	Granulado	9	7.5
0602	Macho	5	Granulado	10	7
0603	Macho	5	Granulado	11	6.5
0604	Macho	5	Granulado	12	6.9
0605	Hembra	5	Granulado	13	7.2
0606	Hembra	5	Granulado	14	7.5
0607	Macho	5	Granulado	15	7.1
0608	Macho	5	Granulado	16	6.8
0501	Hembra	6	Granulado	1	9.3
0502	Hembra	6	Granulado	2	8.2
0503	Hembra	6	Granulado	3	7.6
0504	Macho	6	Granulado	4	7.4

Identificación/muesca	Sexo	Edad en semanas	Tipo de Alimento	Individuo	Peso en Kg
0505	Macho	6	Granulado	5	9.3
0506	Macho	6	Granulado	6	7.3
0507	Macho	6	Granulado	7	7.2
0508	Macho	6	Granulado	8	8.7
0601	Macho	6	Granulado	9	7.9
0602	Macho	6	Granulado	10	8.3
0603	Macho	6	Granulado	11	7.8
0604	Macho	6	Granulado	12	7.3
0605	Hembra	6	Granulado	13	7.6
0606	Hembra	6	Granulado	14	8
0607	Macho	6	Granulado	15	7.6
0608	Macho	6	Granulado	16	8.1
0501	Hembra	7	Granulado	1	9.9
0502	Hembra	7	Granulado	2	9.1
0503	Hembra	7	Granulado	3	7.4
0504	Macho	7	Granulado	4	8.7
0505	Macho	7	Granulado	5	9.9
0506	Macho	7	Granulado	6	9.1
0507	Macho	7	Granulado	7	8.8
0508	Macho	7	Granulado	8	10.2
0601	Macho	7	Granulado	9	8.5
0602	Macho	7	Granulado	10	9.8
0603	Macho	7	Granulado	11	9.3
0604	Macho	7	Granulado	12	7.9
0605	Hembra	7	Granulado	13	8.2
0606	Hembra	7	Granulado	14	8.9
0607	Macho	7	Granulado	15	8.5
0608	Macho	7	Granulado	16	9.6
0501	Hembra	8	Granulado	1	12.4
0502	Hembra	8	Granulado	2	11.1
0503	Hembra	8	Granulado	3	8.6
0504	Macho	8	Granulado	4	9.7
0505	Macho	8	Granulado	5	10.6
0506	Macho	8	Granulado	6	11.7
0507	Macho	8	Granulado	7	12.1
0508	Macho	8	Granulado	8	13.4
0601	Macho	8	Granulado	9	11
0602	Macho	8	Granulado	10	13
0603	Macho	8	Granulado	11	12.5
0604	Macho	8	Granulado	12	10.4
0605	Hembra	8	Granulado	13	10.7
0606	Hembra	8	Granulado	14	10.7
0607	Macho	8	Granulado	15	10.3
0608	Macho	8	Granulado	16	12.1
0501	Hembra	9	Granulado	1	13.7

Identificación/muesca	Sexo	Edad en semanas	Tipo de Alimento	Individuo	Peso en Kg
0502	Hembra	9	Granulado	2	13.2
0503	Hembra	9	Granulado	3	10.1
0504	Macho	9	Granulado	4	11.2
0505	Macho	9	Granulado	5	13.2
0506	Macho	9	Granulado	6	14.7
0507	Macho	9	Granulado	7	14.7
0508	Macho	9	Granulado	8	16
0601	Macho	9	Granulado	9	12.3
0602	Macho	9	Granulado	10	15.6
0603	Macho	9	Granulado	11	15.1
0604	Macho	9	Granulado	12	11.7
0605	Hembra	9	Granulado	13	12
0606	Hembra	9	Granulado	14	12.5
0607	Macho	9	Granulado	15	12.1
0608	Macho	9	Granulado	16	15.1
0501	Hembra	10	Granulado	1	14.7
0502	Hembra	10	Granulado	2	13.4
0503	Hembra	10	Granulado	3	10.28
0504	Macho	10	Granulado	4	11.5
0505	Macho	10	Granulado	5	11.9
0506	Macho	10	Granulado	6	16.3
0507	Macho	10	Granulado	7	15.2
0508	Macho	10	Granulado	8	18
0601	Macho	10	Granulado	9	12.5
0602	Macho	10	Granulado	10	17.5
0603	Macho	10	Granulado	11	17
0604	Macho	10	Granulado	12	11.9
0605	Hembra	10	Granulado	13	12.2
0606	Hembra	10	Granulado	14	12.9
0607	Macho	10	Granulado	15	12.5
0608	Macho	10	Granulado	16	17
0501	Hembra	11	Granulado	1	16.6
0502	Hembra	11	Granulado	2	15.3
0503	Hembra	11	Granulado	3	12.2
0504	Macho	11	Granulado	4	13.3
0505	Macho	11	Granulado	5	14
0506	Macho	11	Granulado	6	18.1
0507	Macho	11	Granulado	7	17.3
0508	Macho	11	Granulado	8	20
0601	Macho	11	Granulado	9	14.4
0602	Macho	11	Granulado	10	18.5
0603	Macho	11	Granulado	11	18.2
0604	Macho	11	Granulado	12	12.8
0605	Hembra	11	Granulado	13	13.1
0606	Hembra	11	Granulado	14	13.8

<b>Identificación/muesca</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad en semanas</b>	<b>Tipo de Alimento</b>	<b>Individuo</b>	<b>Peso en Kg</b>
0607	Macho	11	Granulado	15	13.4
0608	Macho	11	Granulado	16	17.8

#### 4. Incremento semanal del peso vivo. Conversión alimenticia y eficiencia alimenticia

Muestras	Sexo	Tipo de alimento	Individuo	Peso Inicial	Incremento de peso semanal	Consumo de alimento	Conversión Alimenticia	Eficiencia Alimenticia %
301	Macho	Peletizado	1	21	12.0	33.3	2.78	36
302	Macho	Peletizado	2	19	11.6	33.3	2.87	35
303	Hembra	Peletizado	3	17.2	9.0	33.3	3.70	27
304	Macho	Peletizado	4	18	9.5	33.3	3.51	29
305	Macho	Peletizado	5	18.2	11.1	33.3	3.00	33
306	Macho	Peletizado	6	18.4	9.9	33.3	3.36	30
307	Macho	Peletizado	7	18.2	9.9	33.3	3.36	30
308	Hembra	Peletizado	8	19.5	10.5	33.3	3.17	32
309	Hembra	Peletizado	9	18.1	9.6	33.3	3.47	29
310	Macho	Peletizado	10	17.9	9.6	33.3	3.47	29
402	Macho	Peletizado	11	18.5	10.0	33.3	3.33	30
403	Hembra	Peletizado	12	17.4	9.5	33.3	3.51	29
404	Macho	Peletizado	13	19.3	10.1	33.3	3.30	30
405	Macho	Peletizado	14	18.3	9.5	33.3	3.51	29
406	Hembra	Peletizado	15	18	10.1	33.3	3.30	30
407	Hembra	Peletizado	16	17.6	9.5	33.3	3.51	29
501	Hembra	Granulado	1	16.6	7.7	33.3	4.32	23
502	Hembra	Granulado	2	15.3	7.6	33.3	4.40	23
503	Hembra	Granulado	3	12.2	5.2	33.3	6.40	16
504	Macho	Granulado	4	13.3	6.5	33.3	5.12	20
505	Macho	Granulado	5	14	5.9	33.3	5.64	18
506	Macho	Granulado	6	18.1	11.4	33.3	2.92	34
507	Macho	Granulado	7	17.3	11.3	33.3	2.95	34
508	Macho	Granulado	8	20	12.6	33.3	2.64	38
601	Macho	Granulado	9	14.4	6.9	33.3	4.83	21
602	Macho	Granulado	10	18.5	11.5	33.3	2.90	35
603	Macho	Granulado	11	18.2	11.7	33.3	2.85	35
604	Macho	Granulado	12	12.8	5.9	33.3	5.64	18
605	Hembra	Granulado	13	13.1	5.9	33.3	5.64	18
606	Hembra	Granulado	14	13.8	6.3	33.3	5.29	19
607	Macho	Granulado	15	13.4	6.3	33.3	5.29	19
608	Macho	Granulado	16	17.8	11.0	33.3	3.03	33

## 5. Galería de fotos



Foto 1. Peletizadora 4 Hp



Foto 2. Pesada de insumos



Foto 3. Mezcla de insumos



Foto 4. Mezcla de insumos



Foto 5. Proceso de peletizado



Foto 6. Pellets



Foto 7. Pesada de animales