



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

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

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

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO
CONVENCIONAL EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE**

AUTORES:

**CRISTHIAN PAÚL LECTONG ANCHUNDIA
JOSÉ LUIS VERA HIDROVO**

TUTOR:

MV. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg. Sc.

CALCETA, FEBRERO DEL 2021

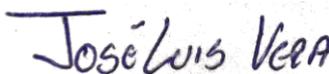
DERECHOS DE AUTORÍA

Los suscritos, Cristhian Paúl Lectong Anchundia, con cédula de ciudadanía 131570509-3 y José Luis Vera Hidrovo, con cédula de ciudadanía 131433788-0 declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO CONVENCIONAL EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



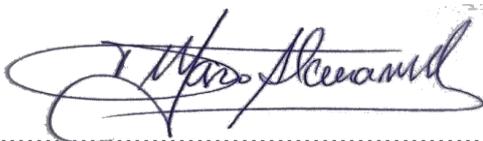
.....
CRISTHIAN PAÚL LECTONG ANCHUNDIA



.....
JOSÉ LUIS VERA HIDROVO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Mg. Sc. Marco Antonio Alcívar Martínez, certifica haber tutelado el proyecto de titulación EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO CONVENCIONAL EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE, que ha sido desarrollada por Cristhian Paúl Lectong Anchundia y José Luis Vera Hidrovo, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.



.....
MV. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg. Sc.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el proyecto de titulación EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO CONVENCIONAL EN CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Cristhian Paúl Lectong Anchundia y José Luis Vera Hidrovo, previa la obtención del título de Médico Veterinario de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.



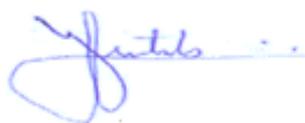
.....
DR. JORGE IGNACIO MACÍAS ANDRADE, Mg. Sc.

MIEMBRO



.....
MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc.

MIEMBRO



.....
DR. ERNESTO ANTONIO HURTADO, PhD.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme día a día con vida y salud para poder luchar por mis sueños y cumplir mis metas.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de formarme como profesional y ser humano.

Al tutor, Mg. Marcos Alcívar Martínez, por orientarnos en cada fase de este proceso de titulación, aportando siempre con sus conocimientos y ayuda oportuna.

A mis padres, Cruz y Líder, por todo lo que me han brindado en la vida; por no escatimar esfuerzos, desvelos, sacrificios y, sobre todo, amor a la hora de educarme.

A mi segunda madre, Uvita, por su amor y apoyo desinteresado e incondicional, que me han acompañado desde siempre.

A mi amada esposa, Ana Gabriela, por todo el apoyo incondicional y las palabras de motivación en los momentos difíciles.

A mi adorada hija, Leyre Cristhine, por ser ese motor que cada día, cada hora, cada minuto, cada segundo me motiva a ser un mejor ser humano, a entregar la mejor versión de mí en todo lo que hago, a superarme, a luchar contra todo.

A mis hermanas, Míriam y María, por estar siempre brindándome su apoyo y palabras de aliento; y, estar siempre pendientes de cada uno de mis pasos.

A todos, mis amigos, compañeros y familiares, que contribuyeron para que este logro sea hoy una realidad. Mil gracias.



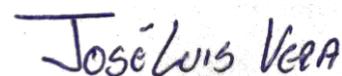
.....
CRISTHIAN P. LECTONG ANCHUNDIA

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecerle a dios por ser el inspirador y darme sabiduría y fuerza que me brinda en los días el que me ha impulsado a seguir adelante a pesar de las adversidades y mis errores, en especial agradecerle por estar siempre acompañándome a cada momento de mi vida en no dejarme decaer cuando estaba a punto de dejar todo y el me dio la fuerzas de seguir adelante.

A mis padres José Vera y Leonor Hidrovo por su apoyo incondicional en toda mi etapa académica, por creer en mí y alentarme en cada momento con sus buenos consejos a pesar de la distancia.

Agradezco a mis tíos Alfonso Vera y Cruz Zambrano (+) por su cariño brindado cada día durante muchos años, con sus reglas estrictas me enseñó que sólo con disciplina se puede conseguir el éxito, quien me enseñó a ser responsable de mi vida y de mis cosas, quien me escuchó cuando lloraba, cuando me sentía frustrado y me aconsejaba con su enorme experiencia de paciencia y esfuerzo.



.....
JOSÉ L. VERA HIDROVO

DEDICATORIA

A mi Dios, porque sin sus bendiciones nada de esto hubiese sido posible.

A mis padres, Líder, Cruz y Uvita, porque a ellos les debo todo lo que soy y lo que puedo llegar a ser.

A mi amada, por su amor y entrega incondicional, por estar siempre a mi lado celebrando mis triunfos y superando las adversidades sin soltar mi mano.

A mi tesoro, mi hija Leyre Cristhine Lectong Vera, porque ser mi principal fuente de inspiración y motivación. Todo lo que hago es pensando en ti. Gracias por existir amor de mi vida.

A mis hermanas, que han sido un pilar fundamental en mi vida y a quienes puedo recurrir cada vez que lo necesite.

A mis sobrinos, Jhomir, Fiorella, Adam y Yerik, porque más que amarlos como tío, los amo como si fuesen mis propios hijos.



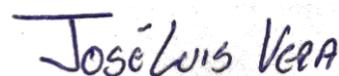
.....
CRISTHIAN P. LECTONG ANCHUNDIA

DEDICATORIA

Este título se lo dedico a mis padres José Vera y Leonor Hidrovo que conocen uno a uno mis logros y fracasos, por ser mi pilar importante y un ejemplo de trabajo, sacrificio y perseverancia.

A mi esposa Helen Solorzano y mi hija Mia Vera por ser eje fundamental en mi formación como ser humano con valores por estar hay apoyándome en cada momento.

A mis tíos Alfonso Vera y Cruz Zambrano (+) que siempre me alentaron a seguir adelante con sus sabios consejos la que me decía siga delante que lo quiero ver con su título, a mi familia, los llevo en mi corazón y gracias por estar a mi lado en esta etapa de mi vida.



.....
JOSÉ L. VERA HIDROVO

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
CARÁTULA	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiv
PALABRAS CLAVE.....	xiv
ABSTRACT	xv
KEY WORDS	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1.OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4.HIPÓTESIS, PREMISAS Y/O IDEAS A DEFENDER	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.PORCICULTURA.....	5
2.2.ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PORCINA	5
2.3.NUTRICIÓN DE LOS CERDOS.....	6
2.4.ETAPAS DE VIDA O PRODUCCIÓN DE LOS CERDOS	6
2.4.1.ETAPA DE LACTANCIA.....	6

2.4.2.ETAPA DE DESTETE	7
2.4.3.ETAPA DE INICIACIÓN	7
2.4.4.ETAPA DE LEVANTE	7
2.4.5.ETAPA DE ENGORDE.....	7
2.4.6.ETAPA DE CEBA.....	7
2.5. LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS	8
2.5.1.TIPOS DE ALIMENTACIÓN SEGÚN LA PRESENTACIÓN DEL ALIMENTO 8	
2.6. EL AGUA COMO ALIMENTO	9
2.7. LA ALIMENTACIÓN LÍQUIDA Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS CERDOS.....	11
2.7.1.FORMULACIÓN BÁSICA DE LA DIETA.....	12
2.8. ESTRÉS EN CERDOS	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	13
3.3. DURACIÓN.....	14
3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS	14
3.5. FACTOR EN ESTUDIO	15
3.6. TRATAMIENTOS.....	15
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
3.8. ADEVA.....	16
3.9. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	16
3.10.VARIABLES EN ESTUDIO.....	16
3.10.1.VARIABLE INDEPENDIENTE	16
3.10.2.VARIABLES DEPENDIENTES.....	16
3.10.2.1.VARIABLES PRODUCTIVAS.....	16
3.10.2.2.VARIABLES ZOOMÉTRICAS	16
3.10.2.3.VARIABLES DE SALUD.....	17
3.11.ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
3.12.PROCEDIMIENTO	17
3.12.1.AMBIENTACIÓN Y ASEPSIA DE INSTALACIONES.....	17
3.12.2.INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO A UTILIZAR.....	18
3.12.3.SELECCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES	18
3.12.4.ALIMENTACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES	18

3.12.5.VARIABLES A MEDIR.....	19
3.12.5.1.PESO SEMANAL DE LOS LECHONES.....	19
3.12.5.2.CONSUMO DE ALIMENTO	19
3.12.5.3.GANANCIA DE PESO INICIAL	19
3.12.5.4.GANANCIA DE PESO SEMANAL.....	20
3.12.5.5.GANANCIA DE PESO FINAL.....	20
3.12.5.6.CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	20
3.12.5.7.PORCENTAJE DE MORTALIDAD.....	20
3.12.6.TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE CORTISOL	20
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1.VALORACIÓN DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO DE CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	22
4.2.DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL SÉRICO COMO INDICADOR DE ESTRÉS	28
4.3.RELACIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL Y LA GANANCIA DE PESO DE LAS DIETAS APLICADAS FRENTE AL TIPO DE ALIMENTACIÓN CONVENCIONAL.....	29
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1.CONCLUSIONES	32
5.2.RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	41

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Pag.

Cuadro 2.1. Calidad del agua para consumo de cerdos	10
Figura 1. Ubicación del Hato Porcino de la ESPAM MFL (Google Maps, 2020).	13
Cuadro 3.1. Promedios de los factores climáticos correspondientes al año 2019.	14
Cuadro 3.2. Tratamientos utilizados en la investigación.	15
Cuadro 3.3. Esquema de análisis de varianza para el estudio de la inclusión de agua en el alimento convencional.	16
Cuadro 3.4. Composición del alimento balanceado.	18
Cuadro 4.1. Promedio del peso semanal (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	22
Cuadro 4.2. Promedio de la ganancia de peso semanal y final (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	23
Cuadro 4.3. Promedio del consumo de alimento semanal y final (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	24
Cuadro 4.4. Promedio de la conversión alimenticia semanal y final (kg/kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	25
Cuadro 4.5. Promedio de la talla dorsal (cm) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	26

Cuadro 4.6. Promedio del ancho del pecho (cm) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.	27
Cuadro 4.7. Niveles basales de cortisol (ug/dL) como indicadores de estrés de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.....	28
Gráfico 4.1. Correlación de pesos de la semana 3 y niveles basales de cortisol.....	30

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de agua en el alimento convencional en cerdos, se utilizó 24 cerdos de raza Landrace, con una distribución de tratamientos en un diseño DCA, siendo estos: T0: inclusión de 0% de agua en el alimento; T1: inclusión de 25% de agua en el alimento; T2: inclusión de 50% de agua en el alimento. Las variables a medir fueron: peso inicial, semanal y final; ganancia de peso semanal y final; conversión alimenticia; consumo de alimento; talla dorsal y ancho del pecho; exámenes de cortisol (estrés) y relación ganancia de peso semanal/niveles de cortisol. Los resultados obtenidos fueron: en el peso final ($p>0,05$) se destacó el T2 ($43,85 \pm 0,64$). La ganancia de peso ($p>0,05$), se obtuvo un mayor promedio en el T0 ($31,60 \pm 0,17$). El consumo de alimento ($p>0,05$) se destacó el T1 ($46,15 \pm 0,15$). Mientras que, la conversión alimenticia final ($p>0,05$) el T0 ($1,45 \pm 0,01$). En la medición de talla dorsal y ancho del pecho ($p>0,05$) hubo mayor promedio en el T2 ($89,75 \pm 0,60$ y $89,88 \pm 0,66$). Por otra parte, en los niveles basales de cortisol ($p>0,05$) se destacó el promedio más alto en el T0 ($15,80 \pm 11,49$) y en la relación ganancia de peso/niveles de cortisol hubo datos atípicos que podrían atribuirse al estrés. Se concluye que la inclusión de agua en el alimento tradicional en cerdos en etapa de levante no desfavorece las variables productivas.

PALABRAS CLAVE

Dietas líquidas, estrés, exámenes de cortisol, variables productivas.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of the inclusion of water in the conventional feed in pigs, 24 Landrace breed pigs were used, with a distribution of treatments in a DCA design, these being: T0: inclusion of 0% of water in the feed; T1: inclusion of 25% of water in the food; T2: inclusion of 50% of water in the food. The variables to be measured were: initial, weekly and final weight; weekly and final weight gain; feed conversion; food consumption; dorsal size and chest width; cortisol (stress) tests and weekly weight gain / cortisol levels. The results obtained were: in the final weight ($p > 0.05$) the T2 stood out (43.85 ± 0.64). Weight gain ($p > 0.05$), a higher average was obtained at T0 (31.60 ± 0.17). Food consumption ($p > 0.05$) stood out on T1 (46.15 ± 0.15). While, the final feed conversion ($p > 0.05$) was T0 (1.45 ± 0.01). In the measurement of dorsal height and chest width ($p > 0.05$) there was a higher average in T2 (89.75 ± 0.60 and 89.88 ± 0.66). On the other hand, in baseline cortisol levels ($p > 0.05$), the highest average was highlighted in T0 (15.80 ± 11.49) and in the weight gain / cortisol levels relationship there were atypical data that could be attributed to stress. It is concluded that the inclusion of water in the traditional feed in pigs in the rearing stage does not disfavor the productive variables, however.

KEY WORDS

Liquid diets, stress, cortisol tests, productive variables.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Martínez y Perea (2016) en estudios realizados deducen que la actividad porcina en Ecuador ha sido muy aprovechada para mejorar los conocimientos sobre la cría de cerdos lo cual ha sido muy fundamental para su desarrollo. Ya que hoy en día la crianza de cerdos ha sido una actividad de gran importancia, principalmente familiar dándole un comienzo de rentabilidad a las sociedades campesinas de todo el mundo. Según los datos proporcionados por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), este desarrollo de la industria se viene dando desde 2007 (Merchán, 2017).

Indica FAO (2016) presenta información sobre la intensificación de la producción comercial de cerdos en las últimas décadas debido a que han tecnificado la crianza, alimentación y producción de los cerdos lo que permite hoy en día encontrar una mejor calidad de carne en el mercado. Según Chávez (2016) a finales del 2010 se realizó el primer censo porcino en Ecuador trabajo realizado por MAGAP y AGROCALIDAD en el que arroja datos que en el país existen 1.737 granjas porcinas con más de 20 animales cada una de ellas, esta investigación se la realiza con el fin de prevenir y controlar enfermedades que afecten a la salud humana.

La demanda porcina en el Ecuador tiene un gran incremento de consumo, lo que implica también un aumento en la producción de cerdos, ya que es una tarea de mucho esfuerzo porque involucra un buen control en las granjas para que los cerdos obtengan el peso y calidad que requieren y así salir a tiempo al mercado y evitar gastos adicionales. Sin embargo, es preciso aislar la producción tradicional de los cerdos de traspatio y reemplazar por una producción más eficaz, con una mejor alimentación de los animales (Mendoza, 2019).

Debido a este panorama de la producción porcina que se maneja en el Ecuador, es necesario modificar los aspectos esenciales como la nutrición de los cerdos, considerando que para el mercadeo ya sea en pie o faena el cerdo debe tener un peso apto para que se puedan ver los resultados. Por lo tanto, la

alimentación de los porcinos depende del nivel de tecnificación de las granjas, ya que en sistemas intensivos la alimentación está basada en balanceado y en unidades productivas familiares o traspatio (Morán y Navia, 2017).

Por otra parte, depende del buen manejo de las condiciones nutricionales y sanitarias donde estaría garantizando la ganancia de peso, talla y otros parámetros productivos que se les brinde a los animales en las últimas dos etapas del proceso productivo como son levante y ceba, con esto alcanzaría los objetivos propuestos de la producción porcina (Maya, 2016).

Pero existen diferentes tipos de suministros, no comerciales, que solicitan ingerir los lechones en esta etapa de la producción, ya que aportarían los valores nutricionales con la finalidad de que el Hato Porcino ofrezca cerdos con altos índices de calidad y parámetros productivos y reproductivos (Pinargote, 2014).

Ante lo expuesto, los autores se plantean la siguiente interrogante: ¿La inclusión de agua en el alimento convencional puede mejorar los parámetros productivos en cerdos en la etapa de levante del Hato Porcino de la ESPAM MFL?

1.2. JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial la alimentación sólida en la cría de cerdos se ha convertido en una estrategia más fácil, donde resulta una inversión de menor tiempo a la hora de alimentarlos. Sin embargo, en los tiempos antiguos la mejor opción era la alimentación líquida, ya que era el método tradicional para obtener resultados productivos inmejorables en el ganado porcino (Miranda *et al.*, 2020).

La implementación de líquido en dietas balanceadas es beneficiosa en cerdos, ya que varios reportes investigativos se ha encontrado que las dietas en forma de sopas se obtiene una más ingesta de alimento y un óptimo desarrollo de la mucosa intestinal, lo cual es importante para mantener la integridad intestinal y evitar así trastornos digestivos (Reis *et al.*, 2012)

El objetivo de la presente investigación es de establecer el efecto de distintos niveles de agua en la dieta de cerdos en etapa de levante del Hato Porcino de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, para mejorar los indicadores de producción sin elevar costos.

La sustentación metodológica y práctica de este trabajo se sustenta en el hecho que el Hato Porcino de la ESPAM MFL cuenta con las instalaciones, equipos, materiales y técnicos idóneos para garantizar el óptimo desarrollo de las actividades planteadas; asimismo, los resultados aportarán a investigaciones posteriores y/o servirán como soporte para el personal que labora en esta Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación.

Este estudio tiene como finalidad de reducir el estrés y gasto de energía producidos en los cerdos al momento de masticar el alimento, incorporando distintos niveles de agua al alimento convencional. De otra parte, es importante mencionar que permitirá aprovechar los micronutrientes presentes en el alimento a través de dietas líquidas para mejorar la calidad productiva de los animales.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión de agua en el alimento convencional en cerdos en la etapa de levante.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de agua (0%; 25% y 50%) en el alimento de cerdos en etapa de levante sobre los parámetros productivos y características zoométricas (talla dorsal y ancho del pecho).

Determinar los niveles de estrés a través de exámenes de cortisol (ug/dL) en la alimentación de cerdos en etapa de levante con dietas líquidas.

Estimar la correlación de los niveles de cortisol y la ganancia de peso de las dietas aplicadas frente al tipo de alimentación convencional.

1.4. HIPÓTESIS, PREMISAS Y/O IDEAS A DEFENDER

Los parámetros productivos mejoran al someter los cerdos a una alimentación basada en la inclusión de distintos niveles de agua durante la etapa de levante.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PORCICULTURA

Martínez y Perea (2016) reportan que en estudios realizados esta actividad ha sido muy aprovechada para mejorar los conocimientos sobre la cría de cerdos, lo cual ha sido muy fundamental para su desarrollo. Sin embargo, la crianza de cerdos ha sido una actividad de gran importancia, principalmente familiar, ya que les da un comienzo de rentabilidad a las sociedades campesinas de todo el mundo.

Por lo tanto, Manteca (2011) anuncia que la escala de esta actividad establece que se genera entre un 40% y 50% de ingresos; además estos sistemas de producción en su mayoría de ocasiones son considerados clandestinos debido al tipo de espacio que crean para su desarrollo. Por otra parte, el mismo autor menciona que juegan un papel importante en las ciudades ya que ayudan a reducir el desperdicio orgánico de las mismas.

2.2. ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PORCINA

Moncada (2015) afirma que para obtener un crecimiento rápido de los cerdos es necesario que reciban alimentos concentrados en nutrientes, y los cerdos crecen mejor alimentados con una ración bien equilibrada ya que la cantidad de alimento depende de la etapa en la que se encuentre el cerdo. Sin embargo, Contino *et al.* (2017) mencionan que una de las ventajas de los cerdos es que les gusta comer bastante y además de sus alimentos estos también comen pastos lo que es bueno para su alimentación, pero los cerdos también requieren alimentación por dos propósitos que son el sostenimiento del organismo y su crecimiento.

La actividad porcina tiene como meta principal lograr una gran ganancia de peso de los animales, pero al menor tiempo posible y con el menor consumo de alimento, para conseguir este resultado se debe de manejar buenas prácticas nutricionales lo cual responda a la óptima producción del ganado porcino. Sin embargo, en la ración diaria de alimento debe de contener los nutrientes necesarios que compense sus requerimientos nutricionales de energía,

proteína, minerales, vitaminas y agua, a fin de que contribuyan a una óptima ganancia diaria de peso (Benítez *et al.*, 2015).

2.3. NUTRICIÓN DE LOS CERDOS

La nutrición en los cerdos es un papel importante ya que es donde él productor debe aprovechar los diferentes tipos de nutrientes para poder desarrollarse, reproducirse y mantener saludable a la granja porcina (Posada *et al.*, 2011).

Pero dentro de la nutrición porcina se encuentra el desafío más importante del sector que es el recurso del costo de la alimentación, esta representa un costo porcino entre el 60% y 70%, por lo tanto, es fundamental los recursos para la alimentación porque de aquí depende la rentabilidad de los cerdos para el inversionista. Sin embargo, todo depende de las dietas equilibradas que se apliquen a los alimentos, el cual debe de contener nutrientes, pero influye también el peso, edad, sexo y el estado de salud que tenga el animal, igualmente la temperatura en el que se encuentra (FAO, 2014).

2.4. ETAPAS DE VIDA O PRODUCCIÓN DE LOS CERDOS

Estas etapas de crecimiento se pueden definir como un período de vida del animal donde necesitan seguimientos y una determinada cantidad de nutrimentos para cumplir con sus funciones de mantenimiento y máxima producción. Sin embargo, desde sus inicios la finalidad de la cría de ganado porcino ha sido producir carne de cerdo ya que la industria mundial continúa desarrollándose con el objetivo de mejorar e innovadoras técnicas para criar cerdos sanos que produzcan carne de calidad para el consumo humano (Estévez, 2016).

2.4.1. ETAPA DE LACTANCIA

La lactancia es considerada la fase más crítica y gravitante en el desarrollo de los porcinos, y así producir el máximo número de lechones destetados por cerda y por año, minimizar las pérdidas de lechones durante la lactación y procurar un crecimiento adecuado desde el nacimiento hasta el destete (Lemus *et al.*, 2008).

En esta etapa, la cría debe de consumir los niveles necesarios de proteína y metabolitos para cumplir con un óptimo desarrollo. El engerimiento de leche las primeras horas de vida, es fundamental para la supervivencia de los lechones a las nuevas condiciones de vida. Esta etapa de lactancia oscila generalmente desde 49 a 63 días dependiendo de las instalaciones y el manejo que se tenga en el hato porcino (Mejía, 2011).

2.4.2. ETAPA DE DESTETE

Esta etapa es la más complicada en la vida del lechón, ya que es obligado a dejar su madre, a someterse a un ambiente hostil, desconocido, con animales que posiblemente no conoce, y a una dieta diferente a la que llevaba pocos días atrás. El destete ocurre entre los 21 a 45 días, con un peso que debe estar por encima de los 5 Kg. y puede pasar los 12 Kg. Para disminuir el estrés del destete, se debe ser muy minucioso en corregir las falencias en higiene, tratar en lo posible de ejecutarlo en las últimas horas de la tarde, medicar a los lechones, desparasitarlos, pesarlos (Mota *et al.*, 2014).

2.4.3. ETAPA DE INICIACIÓN

Pasada la etapa del destete los cerdos entran a una etapa llamada iniciación que va desde el destete hasta los 20Kg. de peso vivo (Gutiérrez *et al.*, 2017).

2.4.4. ETAPA DE LEVANTE

La etapa de levante la que va desde los 20 Kg. hasta los 45 Kg; es decir, más o menos desde los 60 hasta los 120 días aproximadamente. En esta etapa es donde los animales necesitan mayor cuidado y supervisión técnica adecuada evitando mortalidad y maximizando el desarrollo (Díaz *et al.*, 2011).

2.4.5. ETAPA DE ENGORDE

Terminado el levante los cerdos pasan a la etapa de engorde, que va desde los 45Kg. de peso hasta 90 - 110 Kg., que es el peso final para el mercado (Campiño, y Ocampo, 2010).

2.4.6. ETAPA DE CEBA

Es donde prevalece la síntesis de tejido magro deposición de grasa. Son importantes, aquí se consume entre el 75 y el 80% del total del alimento

necesario en su vida productiva (la utilización eficiente del alimento repercutirá en la rentabilidad). En estos períodos: tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico. (Andrade *et al.*, 2020).

2.5. LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

El nivel nutricional de los cerdos, se obtiene a través de la alimentación, la cual es considerada como un método eficaz para medir el nivel de productividad en un hato porcino, ya que en ella se ven reflejadas el buen proceder de las variables productivas y de salud. Dentro de los valores referenciales, la alimentación abarca el 80% de los valores de inversión en la crianza de cerdos. Es por este motivo por el cual es fundamental que el productor conozca a ciencia cierta los factores imprescindibles dentro de la alimentación de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (Losano y Dekker, 2009).

Al respecto, Solórzano (2005) reporta que los niveles nutricionales definidos para cada etapa de producción van en dependencia de los requerimientos dependiendo la edad del animal, diseñados para brindarles los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con la finalidad de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación porcina, siguiendo las reglas de sanidad y manejo.

Solórzano (2005) refiere que las fuentes de las cuales se obtienen las materias primas deben ser de óptima calidad, para así garantizar la debida absorción de nutrientes presentes en el alimento, y que su nivel de fibrosidad no se encuentre en elevadas proporciones para mejorar su digestibilidad, por otra parte, la utilización de aditivos de biotecnología, son amigables con la naturaleza y la salud humana.

2.5.1. TIPOS DE ALIMENTACIÓN SEGÚN LA PRESENTACIÓN DEL ALIMENTO

Calderón (2012) menciona que existen cuatro tipos de alimentación de acuerdo con su presentación física:

Alimentación húmeda, provienen de facilidad con la cual se puede disminuir la cantidad de sin causar en los cerdos problemas de insatisfacción y agresividad (según la etapa productiva).

Alimento seco o sólido, se encuentran en forma de harina, peletizados o granulados.

Alimento mixto, este tipo de alimento es generalmente proporcionado en forma de harina, donde se añade una proporción de líquido (agua, melaza, entre otros) con la finalidad de disminuir el alimento sin ocasionar problema.

Alimento líquido, alimento disuelto con una proporción adecuada de líquido, suero, melaza líquida entre otros.

2.6. EL AGUA COMO ALIMENTO

Samsing *et al.* (2011) afirman que en la alimentación del ganado porcino los consumos de agua son muy variables y dependen de factores como: tipo de alimentación, estado fisiológico, clima, factores individuales y tipos de bebederos. Respecto del suministro, consumo y consideraciones de agua, puntualizan lo siguiente:

Un suministro deficiente de agua reduce el consumo de alimento por tanto se deterioran los parámetros técnicos, como la conversión y ganancia diaria. Bajos consumos de agua producen cistitis, nefritis y MMA (Mastitis, Metritis, Agalactia).

El aporte de agua se realiza de la siguiente forma: por el alimento 4%, el metabolismo aporta 19%, el 77%, por la ingesta de agua. Además; el agua se elimina de la siguiente forma: el 56% en la orina, 30% en la respiración y 5% en las heces, se retiene un 9% por necesidad de crecimiento.

La temperatura óptima de agua está entre 15°C y 25°C. Capacidad de almacenamiento debe ser de 2 días. Igualmente, la protección exterior de sus tuberías para evitar aumentos en la temperatura del agua.

García *et al.* (2012) mencionan que los cerdos deben de tener disponible agua en todo momento, además de ser de buena calidad, y debe ser analizada mínimo, dos veces al año para controlar la existencia de minerales, microorganismos perjudiciales (bacterias, virus) y otras sustancias, ya que la presencia de estos agentes contaminantes puede causar grave impacto en el rendimiento de los animales. Sin embargo, el agua debe estar libre de contaminantes y se considera que la calidad de este nutriente debe ser similar al recomendado para los humanos.

Cuadro 2.1. Calidad del agua para consumo de cerdos

Minerales mg L ⁻¹	Valores aceptables	Otros contaminantes	Valores aceptables
Calcio	0-1000	(TDS)	0-3000 ppm
Aluminio	5.0*	Nitratos	0-100 ppm
Arsénico	0.5**	Nitritos	0-10 ppm
Berilio	0.1	Sulfatos	0-1000 ppm
Borio	5.0	pH	6-8
Cadmio	0.02	Microbiológicos	
Cromo	1.0	Cuenta bacteriana total	
Cobalto	1.0	(UFC)	0-1000 ml ⁻¹
Cobre	5.0	Coliformes (UFC)	0-50 ml ⁻¹
Flúor	2.0*	Escherichia coli (UFC)	0/100 ml
Plomo	0.1	Enterococcus spp (UFC)	0/100 ml
Mercurio	0.003	Clostridium perfringens (UFC)	0/100 ml
Molibdeno	0.5		
Níquel	1.0		
Selenio	0.05		
Uranio	0.01		
Zinc	50.0		

Fuente: García *et al.* (2012).

Los factores ambientales que pueden perturbar la calidad del agua son diversos y se pueden presentar en tanto en pozos profundos, aguas superficiales y en suministros subterráneos. Por lo tanto, es importante procurar y realizar los análisis químicos respectivos para determinar la idoneidad del agua para el consumo del ganado porcino y mantener un adecuado mantenimiento e higiene de los bebederos (Arias *et al.*, 2008).

2.7. LA ALIMENTACIÓN LÍQUIDA Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS CERDOS

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, tipo de comedero a los cerdos puede influir notablemente en mejorar la eficiencia alimenticia y en el coste de la alimentación (Núñez *et al.*, 2017).

La utilización de alimentos líquidos en el ganado porcino es un sistema ancestral pero que se vio desplazado en el tiempo por el fulgurante desarrollo de las industrias de piensos durante el siglo pasado. La facilidad de conseguir subproductos de la industria agroalimentaria y el desarrollo de equipos informatizados y maquinaria completamente automatizada han sido dos motivos trascendentales que permitieron implantar modernos sistemas de alimentación líquida del ganado porcino (Pérez *et al.*, 2017).

Los sistemas de alimentación líquida altamente desarrollados están en países tercermundistas, donde más del 50% de los cerdos faenados se les suministró dietas líquidas o semilíquidas durante la etapa de ceda. El gran apogeo que están tomando estos métodos de alimentación se ha visto reflejado en el aumento del nivel competitivo y el bajo costo al momento de brindar alimento a los animales de producción (Cintra *et al.*, 2006).

Con respecto al impacto de los sistemas de alimentación líquida en la porcicultura, Morales *et al.* (2003) manifiestan, que estos proporcionan ventajas en la utilización de nutrientes, flexibilidad y control de los programas de alimentación utilización de subproductos líquidos baratos, reducción del impacto ambiental y mejoras en las producciones.

Elizondo y Sánchez (2012) mencionan que el manejo de la alimentación en forma de sopas, facilitan la implementación de subproductos de la industria agroalimentaria para animales de producción (cerdos y bovinos), que además, ayudan a abaratar costos de producción. De la misma manera, facilitan el racionamiento que este de acorde a las necesidades nutritivas que necesiten los animales.

2.7.1. FORMULACIÓN BÁSICA DE LA DIETA

En general, los alimentos balanceados tienen como objetivo primordial mezclar El objetivo de formular una dieta es combinar diferentes productos o subproductos de materias primas que cumplan las necesidades nutricionales de los cerdos y tengan un menor costo de producción. La composición nutricional del alimento y el uso de adecuado de las mismas en las debidas etapas, peso, edad, sexo, potencial genético y estado de salud, época del año y limitantes legales mejoran la calidad del animal al momento del consumo por parte del humano (Martínez *et al.*, 2017).

Las dietas deben de ser flexible para adecuarse al costo de las subproductos o productos implementados para la formulación de estas, donde deben de mantener el valor nutricional dependiendo la etapa a la que es destinada, atendiendo la regulación y normativas por parte de la autoridad sanitaria. (MAGAP, 2015).

2.8. ESTRÉS EN CERDOS

Uribe y Henao (2017) mencionan que uno de los principales factores que causan en cerdos es el cambio de dieta, fundamentalmente para el lechón en el momento del destete, ya que, al ser destetado, su estómago aún no está preparado totalmente para el consumo de alimento sea sólido, liquido o en forma de sopas bien para digestión de algunos ingredientes presentes en el alimento.

Este es un factor que predispone al animal a tener diarrea mecánica, por mala absorción, e hiperosmótica. Durante el destete, deberá hacerse un cambio gradual de la dieta. Durante los primeros días del destete, se da una baja en cuanto al consumo de alimento, debido a la búsqueda de su posición social dentro del grupo, donde consumen grandes cantidades de agua. Las especificaciones del valor nutricional de la mezcla de alimento que se utilice dependen de la marca comercial seleccionada, a partir del quinto día se da alimento (Uribe y Henao, 2017).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino ESPAM MFL, ubicada en el Campus Politécnico, sitio El Limón, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí; situado geográficamente entre las coordenadas $0^{\circ} 49'27' 9''$ de Latitud Sur, $80^{\circ} 10'47,2''$ de Longitud Oeste con una elevación de 15 msnm.

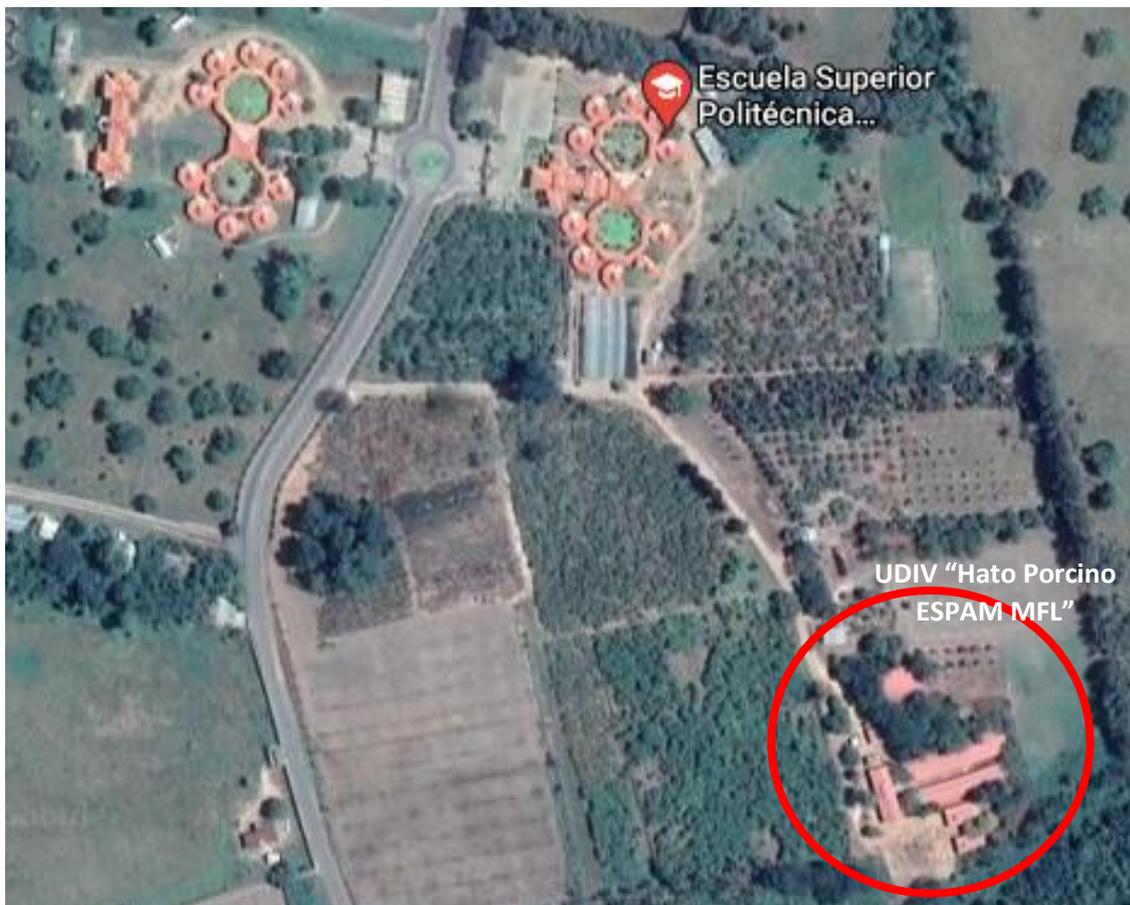


Figura 1. Ubicación del Hato Porcino de la ESPAM MFL (Google Maps, 2020).

3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

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

Cuadro 3.1. Promedios de los factores climáticos correspondientes al año 2019.

Variables	Valor
Precipitación media anual (mm)	777,30 mm
Temperatura media anual (°C)	26°C
Humedad relativa media anual (%)	82%
Heliofania anual (horas sol)	925,20 h/sol
Evaporación anual (mm)	1269,60 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL Jun, 2019.

3.3. DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 30 semanas, las cuales, se repartieron de la siguiente manera; se dedicaron 12 semanas al trabajo de campo y las 18 semanas restantes fueron empleadas para la tabulación, organización y corrección del informe de investigación final.

3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1. MÉTODOS

Para realizar la investigación se empleó el siguiente método:

Experimental: La investigación experimental es cualquier investigación realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantiene constantes, mientras que el otro conjunto de variables se mide como sujeto del experimento (Rojas, 2015).

3.4.2. TÉCNICAS

Las técnicas empleadas fueron:

De campo: Se aplicó la observación directa y medición zoométrica del objeto de estudio en su elemento o contexto dado, y que adaptan a ello sus herramientas, que buscan extraer la mayor cantidad de información *in situ*, o sea, en el lugar mismo.

Técnica estadística: Se realizó una recolección y posterior tabulación de datos a través de un análisis de varianza y prueba de Tukey 95% de confianza, donde hubo presencia de diferencia significativa.

3.5. FACTOR EN ESTUDIO

Niveles de inclusión de agua en el alimento convencional (0%, 25% y 50%).

3.6. TRATAMIENTOS

Para la evaluación del efecto de la inclusión de agua en el alimento convencional en cerdos en etapa de levante, se realizó de acuerdo a los siguientes tratamientos:

Cuadro 3.2. Tratamientos utilizados en la investigación.

Tratamientos	Nivel agua en el alimento
T0	Inclusión de 0% de agua en el alimento convencional
T1	Inclusión de 25% de agua en el alimento convencional
T2	Inclusión de 50% de agua en el alimento convencional

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

En esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 8 repeticiones, para lo cual se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ijk} \quad [3.1]$$

Y_{ijk} = Es la j-ésima observación de la i-ésima población

μ = Media general.

α_i = Efecto del *i*-ésimo tratamiento (lechones tratados)

ε_{ijk} = Error experimental

3.8. ADEVA

Cuadro 3.3. Esquema de análisis de varianza para el estudio de la inclusión de agua en el alimento convencional.

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamientos	2
Error experimental	21

3.9. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se utilizaron 24 lechones machos del cruce Landrace x Pietrain cercanos a los 30 días de edad como unidades experimentales de diferentes camadas con un peso promedio en el T0 (12,16 kg); T1 (12,35 kg) y T2 (12,48 kg), a los cuales se les suministró una dieta líquida basada en la inclusión de tres niveles de agua (0%; 25% y 50%) en el alimento convencional.

3.10. VARIABLES EN ESTUDIO

3.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Diferentes niveles de agua (0, 25 y 50 %) en el alimento convencional para cerdos.

3.10.2. VARIABLES DEPENDIENTES

3.10.2.1. VARIABLES PRODUCTIVAS

Peso inicial (kg)

Peso semanal y final (kg)

Ganancia de peso semanal (kg)

Ganancia de peso final (kg)

Conversión alimenticia (kg/kg)

Consumo de alimento (kg)

3.10.2.2. VARIABLES ZOOMÉTRICAS

Talla dorsal (cm)

Ancho del pecho (cm)

3.10.2.3. VARIABLES DE SALUD

Niveles de cortisol (ug/dL)

3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó la prueba de Shapiro Wilks para verificar la normalidad distribución de datos y para efectuar se calculó la media y la varianza muestral y se ordenaron las observaciones de menor a mayor.

Las variables que cumplieron este supuesto de normalidad (Shapiro Wilks) se les efectuó el Test de homogeneidad (Levene) que consiste en evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos

La variabilidad de la respuesta medible con el efecto de tratamientos fue analizada mediante un análisis de varianza, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 0,05.

Al mismo tiempo, se procedió al análisis descriptivo de la variable niveles de cortisol (ug/dL) a través de la Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para las medidas de tendencia central (media) y dispersión (error estándar de la media, coeficiente de variación, valores máximos y mínimos). Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat versión libre (2019).

Finalmente, los resultados obtenidos fueron tabulados y graficados de acuerdo al aporte que presenten a la investigación utilizando Microsoft Excel (2013).

3.12. PROCEDIMIENTO

3.12.1. AMBIENTACIÓN Y ASEPSIA DE INSTALACIONES

Se realizó la limpieza de las jualas e instalaciones de la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino ESPAM MFL utilizando Pharglutaplus® (desinfectante viricida, bactericida y fungicida biodegradable a base de Glutaraldehido: 22,0 g; Cloruro de Benzalconio 50% 2,50 g; excipientes c.s.p: 100,00 ml).

3.12.2. INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO A UTILIZAR

Los lechones fueron alojados en jaulas de 5 m² compartidos de 1 metro de ancho por 5 metros de largo, cada jaula contó con 1 comedero y 1 bebedero automático.

3.12.3. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Se seleccionaron al azar 24 lechones (machos) de raza Landrace x Pietrain de camadas homogéneas de 30 días de edad (destete), que fueron distribuidos en tres lotes de jaulas independientes donde se alojarán ocho unidades experimentales. Cada lechón fue previamente tatuado (pinza tatuadora de 4 dígitos x 3/8" Lhaura®) con números para facilitar su identificación.

3.12.4. ALIMENTACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Una vez distribuidas las unidades experimentales, fueron pesados con una balanza digital marca Camrry, modelo EHA251, lugar de fabricación China con patente norteamericana, y también una colgante marca Weiheng, lugar de fabricación China), con capacidad para 50 kg y sensibilidad de ± 50 g, posterior a ello se ubicaron en sus respectivas jaulas, donde se contaron un total 8 cerdos por tratamiento.

Cada lechón recibió una alimentación de 50 días (50 kg/cerdo de alimento aproximadamente durante la investigación) con una dieta suministrada más la inclusión de agua en el alimento en diferentes niveles (0%= Sin agua; 25%= 11,36 L/100 lb de alimento y 50%=22,72 L/100 lb de alimento), el alimento fue elaborado en la planta de balanceados de la ESPAM- MFL y la dieta estuvo constituida por los siguientes insumos:

Cuadro 3.4. Composición del alimento balanceado.

Insumo	Peso (Lb)
Maíz	62,93%
Soya	23,54%
Polvillo	4,52%
Afrecho	4,52%
Sal	0,34%
Melaza	0,43%
Aceite de Palma	0,72%
Vitaminas	0,79%

Carbonato de calcio	1,13%
Fosfato	1,08%
TOTAL	100,00%

Fuente: Los Autores.

Previamente, se tomo una muestra de la fuente de agua de la Unidad de Docencia, Investigacion y Vinculacion “Hato Porcino ESPAM MFL”, para el analisis fisico-quimico (Ver Anexo 3-C), para ver el estado del agua.

3.12.5. VARIABLES A MEDIR

El proceso para realizar el cálculo de cada uno de los aspectos detallados en los objetivos y en parámetros productivos, fueron determinados por las siguientes fórmulas.

3.12.5.1. PESO SEMANAL DE LOS LECHONES

Se tomó el peso de los animales en estudio a los 30, 37, 44, 51, 58, 65 y 72 días después del nacimiento. Se sumaron los pesos de los lechones y se dividió entre el número de cerdos.

$$\text{Peso Semanal} = \frac{\text{Suma de los pesos de cerdos}}{\text{Número de cerdos}} \quad [3.2]$$

3.12.5.2. CONSUMO DE ALIMENTO

Se realizó un registro del consumo de alimento de forma diaria, semanal y también total, pero se hace un cálculo de forma global por tratamiento, la fórmula para su obtención es:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}}{\text{número de cerdos}} \quad [3.3]$$

3.12.5.3. GANANCIA DE PESO INICIAL

Esta está dada por la diferencia entre el peso del primer día y el peso de la semana correspondiente, los cuales fueron registrados de forma individual, la fórmula es:

$$\text{GPI} = \text{Peso del día 0 (kg)} - \text{Peso de la primera semana (kg)} \quad [3.4]$$

3.12.5.4. GANANCIA DE PESO SEMANAL

Está dada por la diferencia entre el peso de la semana anterior y el peso de la semana actual, los cuales fueron registrados de forma individual, la fórmula es:

$$GDPS = \text{Peso vivo semanal (kg)} - \text{Peso vivo inicial (kg)} \quad [3.5]$$

3.12.5.5. GANANCIA DE PESO FINAL

Está dada por la diferencia entre el peso inicial y el final, los cuales fueron registrados de forma individual tanto al inicio como al comienzo, la fórmula es:

$$GDPS = \text{Peso Final (kg)} - \text{Peso vivo inicial(kg)} \quad [3.6]$$

3.12.5.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para obtener la conversión alimenticia entre la relación en kg de alimento consumido para la ganancia del peso, la fórmula es:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg carne producida}} \quad [3.7]$$

3.12.5.7. PORCENTAJE DE MORTALIDAD

Se valoró al término del experimento para establecer un porcentaje final. Conteo total de cerdos muertos en el transcurso de la investigación utilizando la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Nº de cerdos muertos}}{\text{Total de cerdos ingresados}} \quad [3.8]$$

3.12.6. TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE CORTISOL

Con la finalidad de conocer el estado emocional de los animales a través de exámenes de cortisol, se tomó muestras de sangre en el ojo de los cerdos al azar al 50% del material experimental en estudio. Para la toma de muestras se procedió a inmovilizar el animal, luego se realizó la punción del seno venoso oftálmico para lo cual se mide en el vértice medial de la conjuntiva. La punción se ejecutó separando los párpados e incidiendo, perpendicularmente al eje formado por el tabique nasal, en el ángulo interior de la conjuntiva palpebral interior, entre la esclerótica y la carúncula lacrimal, posterior a ello se ubica un tubo Vacutainer hasta su posterior llenado.

Para ello se utilizó agujas de 20 x 1” 25 mm, en el caso de lechones. Las muestras obtenidas se colocaron en un cooler hasta la llegada al laboratorio con una temperatura de entre 4°C a 8°C. Esto se realizó al principio y final de la investigación en horas de la mañana. Los análisis de laboratorio se realizaron en la ciudad de Chone en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario “AnimaLab CIA. LTDA”.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VALORACIÓN DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AGUA EN EL ALIMENTO DE CERDOS EN ETAPA DE LEVANTE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Como se puede observar en el Cuadro 4.1. no se encontró diferencia significativa ($P > 0,05$) entre los tratamientos en todas las semanas en estudio, donde al final se destacó el T2 en todas las semanas con un peso final de (43,98 kg \pm 0,64); seguido por el T1 (43,85 kg \pm 0,64) y por último el T0 (43,75 kg \pm 0,64) en su respectivo orden.

Cuadro 4.1. Promedio del peso semanal (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS							
	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
T0	12,16	14,18	18,01	22,10	26,27	31,64	37,63	43,75
T1	12,35	14,52	18,19	22,44	26,72	31,86	37,82	43,85
T2	12,48	14,61	18,32	22,56	26,84	31,93	37,98	43,98
EE	$\pm 0,14$	$\pm 0,14$	$\pm 0,11$	$\pm 0,17$	$\pm 0,21$	$\pm 0,09$	$\pm 0,12$	$\pm 0,64$
P-Valor	0,2768	0,1068	0,1872	0,1846	0,1572	0,0792	0,1238	0,0986

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; **T1:** Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; **T2:** Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; **S1:** Semana 1; **S2:** Semana 2; **S3:** Semana 3; **S4:** Semana 4; **S5:** Semana 5; **S6:** Semana 6; **S7:** Semana 7; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Estándar.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo expresado por Álvarez (2007) quien menciona que la alimentación de cerdos a base de sopas alimenticias (Agua + Alimento tradicional en forma de harina) líquidas obtiene un buen promedio de peso semanal granos o harinas, y así obtener un producto de origen animal de alta calidad y evitar su deshidratación por el gran contenido de agua; y la deficiencia de nutrientes, por esta razón el factor limitante para su utilización es el porcentaje de agua que contiene valores cercanos al 90%.

Así mismo, Pérez *et al.* (2017) reportan que el pienso suministrado de forma líquida o semilíquida aumenta el peso semanal de forma significativa. De la misma manera Rojas (2016) menciona que dietas líquidas tienen una mayor digestibilidad y aprovechamiento de proteínas que las dietas en forma de harina.

Andreas *et al.* (2016) afirman que en los primeros días de vida, los cerdos consumen alimento líquido (leche) y una dieta de pre-inicio como un método de

adaptación previa a la etapa de destete, de esta manera se busca evitar el cambio brusco de dieta completamente líquida a dieta sólida; sin embargo, dicha estrategia no garantiza una adaptación total para consumir 100% de dieta sólida, lo cual les genera un estrés, de la misma manera surge en cerdos de etapa de levante donde la dieta líquida o semilíquida proporciona un promedio de peso semanal más elevado que con alimento en harina.

Estos resultados podrían atribuirse al manejo de los animales y a la bromatología del alimento balanceado al igual que la calidad de agua adicionada a la dieta.

En el Cuadro 4.2. se observa que no hay diferencia estadística ($P > 0,05$) entre tratamientos, donde se obtuvo una mayor ganancia de peso total en el T0 (31,60 kg \pm 0,17), seguido del T1 (31,50 kg \pm 0,17) y finalmente el T2 (31,49 kg \pm 0,17) en su respectivo orden.

Cuadro 4.2. Promedio de la ganancia de peso semanal y acumulada (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS							ACUMUL.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
T0	2,03	3,83	4,10	4,17	5,37	5,99	6,13	31,60
T1	2,17	3,67	4,26	4,28	5,13	5,96	6,03	31,50
T2	2,13	3,71	4,24	4,28	5,09	6,05	6,00	31,49
EE	$\pm 0,11$	$\pm 0,12$	$\pm 0,14$	$\pm 0,11$	$\pm 0,20$	$\pm 0,14$	$\pm 0,14$	$\pm 0,17$
P-Valor	0,6691	0,6423	0,662	0,6834	0,5843	0,9032	0,7859	0,9006

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; **T1:** Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; **T2:** Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; **S1:** Semana 1; **S2:** Semana 2; **S3:** Semana 3; **S4:** Semana 4; **S5:** Semana 5; **S6:** Semana 6; **S7:** Semana 7; **ACUMUL.:** Ganancia de peso acumulada; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Estándar.

Estos resultados difieren con los obtenidos por Pérez *et al.* (2017) quienes en su estudio sobre el efecto del digestato líquido fermentado sobre el comportamiento productivo, obtuvieron que en la alimentación de cerdos en etapa de ceba suministrando dietas líquidas, donde las ganancias de peso semanales y final obtuvieron promedios mayores en comparación con el tratamiento testigo.

López y Zambrano (2019) evaluaron una dieta en forma de harina, donde sustituyeron olote de maíz sobre los parámetros productivos, donde no

encontraron diferencia significativa ($p>0,05$) entre los tratamientos bajo estudio, obteniendo una mayor ganancia de peso a la quinta semana en el T2 (Dieta balanceada con la sustitución de Olot de Maíz al 6%) con un promedio de $3,39 \text{ kg} \pm 0,26$.

Por otra parte, Scholten *et al.* (2002) afirman que la implementación de dietas líquidas en cerdos tiene un efecto benéfico sobre el epitelio intestinal, la microflora digestiva y el estado sanitario de los lechones, reduciendo la morbilidad, aumentando los resultados de crecimiento y variables de producción.

Estos resultados reportados con anterioridad pueden verse atribuidos a la absorción de nutrientes y micronutrientes que al permanecer de forma líquida facilita la absorción de estos en el sistema digestivo, podría ser por este motivo por el cual, las dietas en forma semilíquidas, obtuvieron una ganancia de peso semanal y final mayor que el tratamiento testigo.

Como se puede observar en el Cuadro 4.3. no existe diferencia estadística ($P>0,05$) entre tratamientos en la variable consumo de alimento durante las semanas que se realizó el estudio, sin embargo, en el consumo de alimento final donde hubo un mayor consumo en el T1 ($46,15 \text{ kg} \pm 0,15$), seguido por el T2 ($46,11 \text{ kg} \pm 0,15$) y por último el T0 ($45,93 \text{ kg} \pm 0,15$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.3. Promedio del consumo de alimento semanal y acumulada (kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS							ACUMUL.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
T0	3,58	4,53	5,45	6,35	7,52	8,50	9,99	45,93
T1	3,54	4,50	5,57	6,46	7,51	8,52	10,05	46,15
T2	3,57	4,60	5,51	6,45	7,47	8,60	9,91	46,11
EE	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$	$\pm 0,15$
P-Valor	0,8343	0,4807	0,2446	0,1345	0,7458	0,4018	0,2019	0,5491

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; **T1:** Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; **T2:** Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; **S1:** Semana 1; **S2:** Semana 2; **S3:** Semana 3; **S4:** Semana 4; **S5:** Semana 5; **S6:** Semana 6; **S7:** Semana 7; **ACUMUL.:** Consumo de alimento acumulado; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Estándar; ^{a, b} Letras distintas en las filas difieren estadísticamente al 5% (Tukey).

Los resultados obtenidos contrastan con los encontrados por López y Zambrano (2019) quienes en su investigación sobre la implementación de olote de maíz en dietas balanceadas en cerdos en etapa de ceba encontraron diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0,05$) donde el mayor consumo final de alimento se dio en el tratamiento testigo con 35 kg aproximadamente.

De la misma manera Meza y Palma (2019) afirman que la implementación de dietas semilíquidas, donde se adiciona yogurt tradicional y suero de leche, formando sopas alimentarias, lo que resulta más palatable y un mayor aprovechamiento del alimento, es así que durante la implementación de los diferentes tratamientos obtuvieron un consumo de alimento cercanos a 22 kg.

La presencia de enfermedades gastrointestinales podría ser un factor limitante en el consumo de alimento y ganancia de peso de los cerdos alimentados con dietas que incluyan cantidades de agua, que conllevaría a una disminución considerable de las variables productivas si no son tratadas a tiempo.

En el Cuadro 4.4. se puede observar que no hubo presencia de diferencia significativa ($P > 0,05$) entre tratamientos en la variable conversión alimenticia, sin embargo, en la conversión alimenticia final, se encontró diferencia numérica donde hubo una mejor conversión en el T0 ($1,45 \pm 0,01$); seguido por el T2 ($1,46 \pm 0,01$) y por último el T1 ($1,47 \pm 0,01$) en su orden.

Cuadro 4.4. Promedio de la conversión alimenticia semanal y acumulada (kg/kg) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS							ACUMUL.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
T0	1,79	1,19	1,35	1,54	1,42	1,43	1,63	1,45
T1	1,67	1,23	1,32	1,51	1,47	1,43	1,67	1,47
T2	1,71	1,25	1,30	1,51	1,49	1,43	1,66	1,46
EE	$\pm 0,09$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,01$
P-Valor	0,6278	0,628	0,8161	0,8741	0,6626	0,9826	0,6772	0,5442

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; T1: Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; T2: Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; S1: Semana 1; S2: Semana 2; S3: Semana 3; S4: Semana 4; S5: Semana 5; S6: Semana 6; S7: Semana 7; ACUMUL.: Conversión alimenticia acumulada; P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error Estándar.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Pérez *et al.* (2107) quienes reportan que cerdos alimentados con alimentos semilíquidos o sopas

empeoran la conversión alimenticia, por tal motivo los animales en estado de engorde deben de suministrar una mayor cantidad de alimento para poder convertir en peso.

Por otra parte, Criado *et al.* (2009) afirman que, en cerdos en etapa de crecimiento y engorde, la suministración de dietas líquidas o semilíquidas eleva ciertos índices técnicos, donde se encuentra más visibilidad de ello en la etapa de engorde, sin embargo, en la etapa posterior al destete los parámetros productivos como la conversión alimenticia no presenta mejoras notables. Además, los mismos autores encontraron diferencia significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos, donde en los parámetros de interés zootécnico se destacaron los animales alimentados con dietas en forma de harina.

Los sistemas de alimentación líquidas en cerdos en etapa de ceba, la conversión alimenticia en cerdos alimentados con sopas se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos, donde se destacaron los tratamientos suministrados en forma de harina (Aravena, 2013).

Los resultados obtenidos en la conversión alimenticia de la última semana podrían verse afectados por la composición físico-química del agua, por lo que pudo interferir en el comportamiento de dicha variable.

En el Cuadro 4.5. se observa que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre tratamientos en la talla dorsal, donde se destacó al final el T2 (89,75 cm \pm 0,60), seguido por el T1 (89,25 cm \pm 0,60) y por último el T0 (89,13 cm \pm 0,60).

Cuadro 4.5. Promedio de la talla dorsal (cm) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
T0	50,75	54,56	61,56	66,63	74,13	81,50	89,13
T1	50,44	55,06	63,13	66,81	74,25	81,38	89,25
T2	51,13	55,00	62,31	66,88	74,88	81,75	89,75
EE	$\pm 0,41$	$\pm 0,40$	$\pm 0,48$	$\pm 0,55$	$\pm 0,52$	$\pm 0,70$	$\pm 0,60$
P-Valor	0,5037	0,6357	0,0959	0,9456	0,5582	0,9277	0,739

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; **T1:** Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; **T2:** Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; **S1:** Semana 1; **S2:** Semana 2; **S3:** Semana 3; **S4:** Semana 4; **S5:** Semana 5; **S6:** Semana 6; **S7:** Semana 7; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Estándar; ^{a, b} Letras distintas en las filas difieren estadísticamente al 5% (Tukey).

Para Segarra y Salinas (2016) la longitud de la talla del pecho en cerdos puede ser influido por el manejo, nutrición, sanidad y otros. La alimentación es una base fundamental en la etapa de desarrollo de los cerdos, que es en esta etapa donde adquiere los nutrientes necesarios para el debido desarrollo de la musculatura, así lo afirman Pérez *et al.* (2017) quienes además manifiestan que la implementación de dietas líquidas y semilíquidas en cerdos en etapa de levante mejoran las variables productivas y como tal el desarrollo de carne magra.

Como se puede observar en el Cuadro 4.6. no existe diferencia significativa ($p > 0,05$) entre tratamiento en el promedio del ancho del pecho, sin embargo, se destacó en la última semana el T2 (89,88 cm \pm 0,66), seguido por el T1 (89,25 cm \pm 0,66) y por último el T0 (89,13 cm \pm 0,66).

Cuadro 4.6. Promedio del ancho del pecho (cm) y error estándar de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	SEMANAS						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
T0	50,38	53,00	62,13	66,81	76,13	82,38	89,13
T1	49,88	54,50	62,63	66,88	76,00	82,94	89,25
T2	50,25	54,50	62,69	66,75	76,38	82,88	89,88
EE	$\pm 0,64$	$\pm 0,71$	$\pm 0,64$	$\pm 0,85$	$\pm 0,86$	$\pm 0,82$	$\pm 0,66$
P-Valor	0,8476	0,2461	0,7933	0,9947	0,9522	0,8679	0,6949

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; T1: Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; T2: Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; S1: Semana 1; S2: Semana 2; S3: Semana 3; S4: Semana 4; S5: Semana 5; S6: Semana 6; S7: Semana 7; P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error Estándar; ^{a, b} Letras distintas en las filas difieren estadísticamente al 5% (Tukey).

Estos resultados son parecidos a los obtenidos por Martínez *et al.* (2016) quienes reportan que cerdos de traspatio alimentados con dietas líquidas y semilíquidas con desperdicios domésticos o subproductos de origen vegetal y animal obtuvieron una circunferencia de pecho en los cerdos de entre 80 a 93 cm, además mencionan que estas dietas líquidas o semilíquidas proporcionan a los animales una mayor cantidad de absorción de nutrientes y asimilación del alimento debido a la suministración de este.

Los resultados obtenidos en la medición de talla dorsal y del pecho pueden atribuirse al manejo y las dietas implementadas en la alimentación de los

cerdos, ya que se considera que la alimentación líquida y semilíquida repercute de manera beneficiosa en estas variables.

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL SÉRICO COMO INDICADOR DE ESTRÉS

En el Cuadro 4.7. se puede observar los niveles basales de cortisol (ug/dL) como indicadores de estrés, medidos a través de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, donde se evidencio que no hubo presencia de diferencia significativa ($p > 0,05$) entre los tratamientos, encontró los niveles más altos en el T0 (15,80 ug/dL \pm 11,49); seguido por el T1 (8,53 ug/dL \pm 3,68) y por último el T2 (4,96 ug/dL \pm 3,46) en su respectivo orden.

Cuadro 4.7. Niveles basales de cortisol (ug/dL) como indicadores de estrés de cerdos en etapa de levante alimentados con alimento convencional más la inclusión de tres niveles de agua.

Tratamientos	Animales
T0	15,80 (\pm 11,49)
T1	8,53 (\pm 3,68)
T2	4,96 (\pm 3,46)
P-Valor	0,2009

T0: Tratamiento con 0% de inclusión de agua en el alimento; **T1:** Tratamiento con 25% de inclusión de agua en el alimento; **T2:** Tratamiento con 50% de inclusión de agua en el alimento; **P-valor:** Valor de Probabilidad.

Algunos de los resultados obtenidos, están lejanos a los establecidos por la Prueba de Cortisol Plasmático a través de método de Eliza, el cual es de entre 2-3 ug/dL, así lo menciona Guerrero *et al.* (2011), así mismo, Van der Meulen *et al.* (2010) reportan que aumentar la etapa de lactancia en lechones hasta 8 semanas reduce el estrés en cerdos, debido a la suministración de dietas líquidas y semilíquidas, además mencionan que aumentas las variables productivas una vez culminada la etapa de lactancia.

Existen otros factores importantes que intervienen en el nivel de estrés presente en cerdos, así lo afirma De Souza *et al.* (2012) quienes además dedujeron que la falta de consumo de leche al igual que la presentación de la dieta sean estas de forma líquida o semilíquida, limitan la mejoría de las variables productivas.

En cerdos destetados prematuramente (15 a 21 días de nacidos) se encuentra un índice de estrés más elevado que en lechones destetados a de 40 a 60 días de nacido, así lo reportan Bruininx *et al.* (2002) quienes además expresan que la disminución de dietas líquidas (lactancia) disminuye en gran escala las variables productivas durante los primeros días postdestete.

De la misma manera, Pluske *et al.* (2007) que la alimentación en los lechones es un pilar fundamental en este (dietas líquidas), ya que, al estar ingiriendo dietas en forma de harina, hay un menor desarrollo de la mucosa intestinal, lo que impide el desarrollo de enzimas (amilasa, lipasa, maltasa y proteasas) para una mayor absorción de nutrientes, que por lo general se encuentran en niveles bajos de producción hasta la cuarta semana de edad. Los mismos autores reportan que, la acidez del estómago no llega a niveles apreciables hasta la tercera o cuarta semana postdestete (con valores de pH cercanos a 4), lo que complica aún más la digestión de la proteína de la dieta seca.

4.3. RELACIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL Y LA GANANCIA DE PESO DE LAS DIETAS APLICADAS FRENTE AL TIPO DE ALIMENTACIÓN CONVENCIONAL

Para estudiar la relación existente entre la ganancia de peso y niveles de cortisol en la semana tres, se presenta el gráfico 4.1., donde se puede apreciar que hubo datos atípicos en la relación de dichas variables, esto podría atribuirse a factores de estrés presentes durante la investigación como la composición físico-química del agua (Ver Anexo 3-C), estrés producido por ruido, calor o manejo, causa por la cual las variables productivas no respondieron de manera favorable.

La presencia de estrés es un limitante para la ganancia de peso semanal, ya que animales que estén sometidos a estrés, pueden declinar rápidamente su producción al tener que enfrentarse a nuevos estímulos negativos (estresores) internos o externos, que modifican la homeostasis de un individuo. Estos estímulos pueden ser factores físicos, fisiológicos, conductuales o psicológicos.

Gráfico 4.1. Relación de pesos de la semana tres y niveles basales de cortisol.



Los resultados obtenidos se relacionan con lo mencionado por Pinto *et al.* (2007) quienes mencionan que la ingesta de altas cantidades de hierro (Fe) en cerdos y terneros influyen de manera negativa en la condición corporal, raquitismo con dificultad de movilidad.

De la misma manera, Mota *et al.* (2014) encontró que uno de los factores que con más frecuencia causan estrés en cerdos, son las enfermedades gastrointestinales producidas por bacterias presentes en alimento o agua, así mismo, la suministración de hierro en altas cantidades, el estrés producido por ruido, calor (sol), manejo, entre otros, puede ocasionar ganancia de peso reducida, diarrea profusa, incoordinación, temblores, raquitismo, somnolencia, entre otras, llegando a general altos niveles de estrés en animales de producción.

Lo referenciado con anterioridad puede asegurar que la implementación de dietas en forma líquida y sólida, van a depender posiblemente de factores de

estrés que intervengan en el normal desarrollo de los cerdos, ya que juegan un papel importante en los resultados de las variables productivas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La valoración del efecto de la inclusión de agua en el alimento de cerdos en etapa de levante, no hubo diferencia estadística en las variables productivas, sin embargo, se evidencio diferencia biológica en cuanto a la variabilidad en las respuestas obtenidas.

De acuerdo a la determinación de los niveles de cortisol como indicador de estrés, se obtuvieron mayores resultados en cerdos alimentados con dietas sin inclusión de agua, dichos resultados se vieron reflejados en las variables productivas, donde las dietas liquidas resaltaron en comparación con el tratamiento testigo, sin presentar diferencia estadística, pero si diferencia numérica.

En cuanto a la relación de la ganancia de peso de la semana 3 y los niveles de cortisol de las dietas aplicadas frente al tipo de alimentación convencional, se observó que hubo datos atípicos.

5.2. RECOMENDACIONES

Evaluar en próximas investigaciones el comportamiento de las variables productivas implementando agua de diferentes fuentes, para conocer resultados en diferentes etapas de producción.

Realizar análisis físico-químico, microbiológico y bromatológico del agua previo a la inclusión de dietas líquidas, para evitar problemas sanitarios en las próximas investigaciones.

Realizar investigaciones con inclusión de aguas fortificadas o envasadas con el fin que sean más nutritivas o rehidratantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. 2007. Fisiología Digestiva Comparada de los Animales Domésticos. Machala, Ecuador. Imprenta Machala.
- Andrade, Y., Fuentes, I., Vargas, J., Orozco, R. y Jácome, A. (2020). Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. Rev. Electrónica de Veterinaria, 17 (1), 1-7. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=63646008003>
- Andreas, P., Farfán, C., Mora, F., Rondón, Y., Rossini, M. y Araque, H. (2016). Efecto del uso de mananoproteínas y antibióticos como promotores de crecimiento en dietas para lechones destetados sobre el rendimiento productivo. Revista Científica, 26 (1), 26-32. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95944832006.pdf>
- Aravena, C. (2013). Estudio de caso: Implementación de un sistema de alimentación líquida en engorda de cerdos Plantel Campesino. [Estudio de caso de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/faa663e/doc/faa663e.pdf>
- Arias, R., Mader, T. y Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Rev. Medicina Veterinaria, 40 (1), 7-22. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2008000100002#:~:text=Los%20factores%20f%C3%ADsico%20Da mbientales%20que,atmosf%C3%A9rica%2C%20luz%20ultravioleta%20 y%20polvo.
- Benítez, A., Gómez, J., Navarrete, R. y Moreno, L. (2015). Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. Abanico Veterinario, 5 (3), 36-41. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322015000300036
- Bruininx, E., Schellingerhout, A., Lensen, G., Van der Peet, C., Schrama, J. & Everts, H. 2002. Associations between individual food intake characteristics and indicators of gut physiology of group-housed weanling pigs differing in genotype. Animal Science, 75 (1), 103-113. <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-science/article/associations-between-individual-food-intake-characteristics-and-indicators-of-gut-physiology-of-group-housed-weanling-pigs-differing-in-genotype/2F4B3A2678F225DF9F799763747C4716>
- Calderón, O. (2012). Evaluación de tres sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de recría para las comunidades de Shaushi y la Calera del Cantón Quero (Tungurahua). [Tesis de Ingeniería Agrónoma, Universidad Técnica De Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3792/1/Tesis01Vet.pdf>

- Campiño, G. y Ocampo, A. (2010). Comportamiento de Cerdos de Engorde en un Sistema de Cama Profunda Utilizando Racimos Vacíos de Palma de Aceite *Elaeis guineensis* Jacq. Orinoquia 14 (2), 147-159. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v14n2/v14n2a05.pdf>
- Chávez, M. (2016). Proyecto de factibilidad para la instalación de una granja porcina para la crianza y comercialización de lechones en el cantón Cucay Provincia del Guayas. [Tesis de licenciatura en Contabilidad y Auditoría Contador Público Autorizado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/12482/1/72T00885.pdf>
- Cintra, M., Pérez, L., Suárez, Y. y Soca, M. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. Rev. Electrónica de Veterinaria, 7 (1), 1-36. <https://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=63612648012>
- Contino, Y., Herrera, R., Ojeda, F., Iglesias, J. y Martín, G. (2017). Evaluación del comportamiento productivo en cerdos en crecimiento alimentados con una dieta no convencional. Rev. Pastos y Forrajes, 40 (2), 152-157. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200009
- Criado, L., Castel, M. y Delgado, M. (2009). Efecto del sistema de distribución del alimento en el cebo del cerdo Ibérico cruzado con Duroc. Agrociencia, 43 (8), 791-801. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952009000800003&lng=es&tlng=es
- De Souza, T., Landin, G., Garcia, K., Barreyro, A. & Barron, A. 2012. Nutritional changes in piglets and morphophysiological development of their digestive tract. Vet Méx, 43 (2), 155 - 173. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301-50922012000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=en
- Díaz, C., Rodríguez, M., Ramírez, G. y Mogollón, J. (2011). Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcícolas colombianas, Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 24 (2), 131-144. <https://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=295022381005>
- Elizondo, J. y Sánchez, M. (2012). Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería. Rev. Agronomía Costarricense, 36 (2), https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242012000200006

- Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. ESPAM MFL. (2019).
- Estévez, J. (2016). Manejo alimentario en las etapas de preceba y ceba en una unidad integral de producción porcina. *Rev. Producción Animal*. 28 (2-3), 12-19. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202016000200002
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura). (2014). Cerdos y nutrición y los alimentos. *Rev. Producción y sanidad animal. Rev. Departamento de Agricultura y Producción del Consumidor*. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura). (2016). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. *Rev. Políticas para la Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>
- García, A., Loera, Y., Guevara, J. y García, C. (2012). Alimentación Práctica del cerdo. *Rev. Complutense de Ciencias Veterinarias*, 6 (1). <http://http://revistas.uem.es/%C3%ADndez.php/RCCV/>
- Guerrero, L., Villagómez, D., Huerta, M., Estrada, J., Luquin, M., Rosales, S., Lemus, S., Taylor, J., Galindo, J., Sánchez, D., Ayala, M., Merlos, M. y Roa, J. (2011). Niveles de cortisol en cerdos pelón mexicano en diferentes etapas de maduración inmunológica. *Revista computarizada de producción porcina*, 18 (1), 52-56. http://www.iip.co.cu/RCPP/181/181_08artLAGuerrero.pdf
- Gutiérrez, F.; Guachamin, D. y Portilla, A. (2017). Valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos (*Sus scrofa domestica*) Nanegal-Pichincha. *Rev. Ciencias de la Vida*, 26 (2), 142-154. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962017000100142
- Lemus, V., Guevara, A. y García, J. (2008). Curva de lactancia y cambio en el peso corporal de vacas Holstein–Friesian en pastoreo. *Rev. Agrociencia*, 42 (7), 753-765. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952008000700002
- López, P. y Zambrano, C. (2019). Efecto de sustitución de olote de maíz sobre los parámetros productivos y bienestar animal en cerdos durante la etapa de recría. [Tesis de Medicina Veterinaria, Escuela superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”].
- Losano, J. y Dekker, J. (2009). Rincón del Cerdo. [Maestría de Finanzas, Universidad del CEMA]. https://ucema.edu.ar/6/sites/default/files/2017/Tesina_MAF_UCEMA_Losano.pdf

- MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). (2015). La política agropecuaria ecuatoriana. Hacia el desarrollo rural sostenible 2015-2025. <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/01PPP2016-POLITICA01.pdf>
- Manteca, X. (2011). Bienestar animal en explotaciones de porcino. Rev. Colombia de Ciencias Pecuaria, 24 (3), 303-305 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300009
- Martínez, F. y Perea, M. (2016). Estrategias locales y de gestión para la porcicultura doméstica en localidades periurbanas del Valle de México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722012000400003ZW
- Martínez, G., Román, S., Vélez, A., Cabrera, E., Cantú, A., Cruz, L., Durán, M., Maldonado, J., Martínez, F., Ríos, Á., Vega, V. y Ruiz, F. (2016). Morfometría del cerdo de traspatio en áreas rurales de México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 7 (4), 431-440. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242016000400431&lng=es&tlng=es.
- Martínez, J., Figueroa, J., Cordero, J., Sánchez, M. y Martínez, M. (2017). Dietas para cerdos en iniciación incluyendo salvado de trigo y adicionadas con xilanasas. Rev. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 4 (10), 73-80. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282017000100073
- Maya, S. (2016). Procesos de Producción de Alimentos balanceados. [Tesis de Ingeniería Zootecnia. Corporación Universitaria Lasallista]. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1492/1/Procesos_Produccion_Alimentos_balanceados_COLANTA.pdf
- Mejía, E. (2011). Diseño y elaboración de un modelo de simulación matemático en la producción de cerdos upp-epoch. [Tesis de Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1556/1/17T01071.pdf>
- Mendoza, A. (2019). Impacto económico del mercado porcino peruano sobre el mercado porcino ecuatoriano. [Tesis de Ingeniería en Gestión Empresarial Internacional]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12679/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-572.pdf>
- Merchán, J. (2017). Estudio de factibilidad financiera para la implementación de un plantel porcino (*Sus scrofa domestica*) de engorde en la comuna dos mangas, Parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena. [Tesis de Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios. Universidad Estatal Península de Santa Elena].

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4251/1/UPSE-TAA-2017-030.pdf>

- Meza, E. y Palma, K. (2019). Efecto del yogurt artesanal y suero de leche adicionados en la dieta de cerdos en la etapa de recría. [Tesis de Medicina Veterinaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”]. <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1153/1/TTMV11.pdf>
- Miranda, R., Mainegra, D. y Miranda, J. (2020). La producción porcina familiar: experiencias en la capacitación desde el Centro Universitario Municipal. *Rev. Cooperativismo y Desarrollo*, 8 (2), 329-348. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2020000200329&Ing=es&nrm=iso&tIng=es
- 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 Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/3925/1/17T1260.pdf>
- Morales, J., Pérez, J., Anguita, M., Martín, O., Fondevila, M. y Gasa, J. (2003). Comparación de parámetros productivos y digestivos entre cerdos ibéricos y landrace alimentados con maíz o bellota y sorgo. *Rev. Archivos de Zootecnia*, 52 (197), 35-45. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49519704.pdf>
- Morán, C. y Navia, C. (2014). Estudio de factibilidad comercial para la creación de una granja porcina eco-amigable ubicada en la Parroquia Juan Gómez Rendón del Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. [Tesis de Administración de Empresas]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9921/1/UPS-GT000938.pdf>
- Mota, D., Roldán, P., Pérez, E., Rodríguez, R., Hernández, E. y Trujillo, M. (2014). Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. *Rev. Veterinaria México*, 45 (spe), 37-51. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922014000200005
- Mota, D., Roldán, P., Pérez, E., Martínez, R., Hernández, E., y Trujillo, M. (2014). Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. *Veterinaria México*, 45 (spe), 37-51. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922014000200005&Ing=es&tIng=es.
- Núñez, O., Montero, M., Rosero, M., Lozada, E. y Pazmiño, M. (2017). Evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre el método de auto inseminación cervical GEDIS y el tradicional en cerdas múltiparas. *J. Selva Andina Anim Sci.*, 4 (1), 72-81. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v4n1/v4n1_a06.pdf

- Pérez, A., Casanovas, E., Arias, Á. y Chibás, O. (2017). Efecto del digestato líquido fermentado sobre el comportamiento productivo de cerdos en ceba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18 (9), 1-10.
- Pinargote, J. (2014). Diseño de un plan de desarrollo sostenible para la crianza de cerdo en el hatu porcino de la Espam MFL. [Tesis de Ingeniería Comercial, Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/414/1/TAE51_1.pdf
- Pinto, L., Godoy, S., Chicco, C. y Chacón, T. (2007). Efecto de altos niveles de hierro y molibdeno sobre la nutrición del cobre en vacas mestizas. *Revista Científica*, 17 (6), 588-596. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000600006&lng=es&tlng=es.
- Pluske, J., Durmic, Z., Payne, H., Mansfield, J., Mullan, B. & Hampson, D. (2007). Microbial diversity in the large intestine of pigs born and reared in different environments. *Livest Sci* 108 (1-3), 113-116. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187114130700011X>
- Posada, S., Rosero, R., Rodríguez, N., Costa, A., Lanza, P., Siano, G., Alves, L., Freitas, H., Ferreira, L. y Silva, M. (2011). Determinación del total de nutrientes digestibles (TND), in vivo e in vitro, en raciones para rumiantes. *Rev. Colombia de Ciencias Pecuarias*, 24 (3), 465-499. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300030
- Pujada, H., Maguiña, R., Luis, D. y Airahuacho, F. (2018). Caracterización Morfológica Del Cerdo Criollo Alto Andino. *Infinitum...*, 8 (1), 23-32. <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/INFINITUM/article/download/460/442>.
- Reis, T., Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A. y Magné A. (2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Rev. Veterinaria México*, 43 (2), 155-173. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000200007
- Rojas, V. (2016). Evaluación de *Schinopsis lorentzii* en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde. [Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6935/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-104.pdf>
- Samsing, F., Bustos, C., Schoffer, J., Mattar, C., Gonzáles, A., Robles, C., Acevedo, O. y Valdovinos, C. (2011). Insumos utilizados en la preparación de alimentos en producción porcina y su potencial de contaminación por dioxinas en la carne. *Archivos de medicina veterinaria*, 43 (3), 287-294.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2011000300011

Scholten, H., Van Der Peet-Schewring, M., Den Hartog, A., Balk, M., Schrama, J. & Verstegen, W. (2002). Fermented wheat in liquid diets: effects on gastrointestinal characteristics in weanling piglets. *J. Anim. Sci.*, 80: 1179-1186.

Segarra, E. y Salinas, L. (2016). Influencia de la edad, fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad de los porcinos faenados en el Camal de Azogues. [Tesis de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24906/1/Tesis.pdf>

Van der Meulen, J., Koopmans, S., Dekker, R. & Hoogendoorn, A. (2010). Increasing weaning age of piglets from 4 to 7 weeks reduces stress, increases post-weaning feed intake but does not improve intestinal functionality. *Anim*, 4 (10), 1653 - 1661. <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/increasing-weaning-age-of-piglets-from-4-to-7-weeks-reduces-stress-increases-postweaning-feed-intake-but-does-not-improve-intestinal-functionality/97BF96AC208B488682BB80854F310DE1>

ANEXOS

Anexo 1.- Desarrollo de tesis en campo.

Anexo 1-A.- Limpieza y desinfección de los galpones.



Anexo 1-B. Limpieza y desinfección de los galpones.



Anexo 1-C. Pesaje de alimento para la distribución de tratamientos.



Anexo 1-D. Distribución de animales por tratamiento.



Anexo 1-E. Distribución de animales por tratamiento.



Anexo 1-F. Aplicación de dieta solida establecidas por tratamiento.



Anexo 1-G. Inclusión de agua en el alimento convencional.



Anexo 1-H. Suministración de dieta líquida en cerdos de levante.



Anexo 1-I. Pesaje de animales por semana.



Anexo 1-J. Pesaje de animales por semana.



Anexo 2. Análisis estadísticos.

Anexo 2-A.- Test de Levene para homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable pesos semanales.

RABS PesoSemana0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana0	24	0,02	0,00	67,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	0,24	0,7888
TRAT	0,02	2	0,01	0,24	0,7888
Error	0,93	21	0,04		
Total	0,95	23			

RABS PesoSemana1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana1	24	0,14	0,06	74,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,17	2	0,08	1,71	0,2053
TRAT	0,17	2	0,08	1,71	0,2053
Error	1,04	21	0,05		
Total	1,21	23			

RABS PesoSemana2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana2	24	0,33	0,27	73,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,31	2	0,15	5,27	0,4140
TRAT	0,31	2	0,15	5,27	0,4140
Error	0,61	21	0,03		
Total	0,92	23			

RABS PesoSemana3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana3	24	0,01	0,00	82,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	0,01	0,06	0,9442
TRAT	0,01	2	0,01	0,06	0,9442
Error	1,90	21	0,09		
Total	1,91	23			

RABS PesoSemana4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana4	24	0,04	0,00	77,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,10	2	0,05	0,39	0,6787
TRAT	0,10	2	0,05	0,39	0,6787
Error	2,54	21	0,12		
Total	2,64	23			

RABS PesoSemana5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana5	24	0,23	0,15	105,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,17	2	0,08	3,09	0,0665
TRAT	0,17	2	0,08	3,09	0,0665
Error	0,58	21	0,03		
Total	0,75	23			

RABS PesoSemana6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana6	24	0,18	0,10	77,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,16	2	0,08	2,34	0,1213
TRAT	0,16	2	0,08	2,34	0,1213
Error	0,72	21	0,03		
Total	0,88	23			

RABS PesoSemana7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PesoSemana7	24	0,02	0,00	91,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,0E-03	0,18	0,8324
TRAT	0,01	2	3,0E-03	0,18	0,8324
Error	0,34	21	0,02		
Total	0,35	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
S0	24	12,33	0,40	0,93	0,2505
S1	24	14,44	0,43	0,95	0,6331
S2	24	18,17	0,34	0,96	0,7797
S3	24	22,37	0,51	0,93	0,2961
S4	24	26,61	0,62	0,91	0,0969
S5	24	31,81	0,27	0,97	0,8970
S6	24	37,81	0,35	0,94	0,3318
S7	24	43,86	0,21	0,93	0,2204

Anexo 2-B. Analisis de varianza del peso de la semana 0,1 y 2.

S0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S0	24	0,12	0,03	3,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,43	2	0,21	1,37	0,2768
TRAT	0,43	2	0,21	1,37	0,2768
Error	3,28	21	0,16		
Total	3,71	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49811

Error: 0,1562 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
0	12,16	8	0,14	A
1	12,35	8	0,14	A
2	12,48	8	0,14	A

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

S1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S1	24	0,19	0,11	2,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,80	2	0,40	2,49	0,1068
TRAT	0,80	2	0,40	2,49	0,1068
Error	3,36	21	0,16		
Total	4,16	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50403

Error: 0,1599 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
0	14,18	8	0,14	A
1	14,52	8	0,14	A
2	14,61	8	0,14	A

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

S2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S2	24	0,15	0,07	1,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,38	2	0,19	1,82	0,1872
TRAT	0,38	2	0,19	1,82	0,1872
Error	2,22	21	0,11		
Total	2,60	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40964

Error: 0,1056 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

	Medias	n	E.E.	
0	18,01	8	0,11	A
1	18,19	8	0,11	A
2	18,32	8	0,11	A

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

Anexo 2-C. Analisis de varianza del peso de la semana 3, 4 y 5.

S3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S3	24	0,15	0,07	2,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,89	2	0,45	1,83	0,1846
TRAT	0,89	2	0,45	1,83	0,1846
Error	5,10	21	0,24		
Total	5,99	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62103

Error: 0,2428 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	22,10	8	0,17 A
1	22,44	8	0,17 A
2	22,56	8	0,17 A

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

S4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S4	24	0,16	0,08	2,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,45	2	0,72	2,02	0,1572
TRAT	1,45	2	0,72	2,02	0,1572
Error	7,51	21	0,36		
Total	8,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,75358

Error: 0,3575 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	26,27	8	0,21 A
1	26,72	8	0,21 A
2	26,84	8	0,21 A

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

S5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S5	24	0,21	0,14	0,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,36	2	0,18	2,87	0,0792
TRAT	0,36	2	0,18	2,87	0,0792
Error	1,33	21	0,06		
Total	1,70	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31766

Error: 0,0635 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	31,64	8	0,09 A
1	31,86	8	0,09 A
2	31,93	8	0,09 A

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

Anexo 2-D. Analisis de varianza del peso de la semana 6 y 7.

S6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S6	24	0,18	0,10	0,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,50	2	0,25	2,31	0,1238
TRAT	0,50	2	0,25	2,31	0,1238
Error	2,26	21	0,11		
Total	2,76	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41382

Error: 0,1078 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	37,63	8	0,12 A
1	37,82	8	0,12 A
2	37,98	8	0,12 A

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

S7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S7	24	0,20	0,12	0,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	2	0,10	2,59	0,0986
TRAT	0,20	2	0,10	2,59	0,0986
Error	0,82	21	0,04		
Total	1,02	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24853

Error: 0,0389 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	43,75	8	0,07 A
1	43,85	8	0,07 A
2	43,98	8	0,07 A

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

Anexo 2-E.- Test de Levene para homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable ganancia de peso.

RABS GananciaPeso1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso1	24	0,04	0,00	65,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,01	0,47	0,6338
TRAT	0,03	2	0,01	0,47	0,6338
Error	0,59	21	0,03		
Total	0,61	23			

RABS GananciaPeso2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso2	24	0,13	0,05	64,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,10	2	0,05	1,62	0,2211
TRAT	0,10	2	0,05	1,62	0,2211
Error	0,63	21	0,03		
Total	0,73	23			

RABS GananciaPeso3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso3	24	0,07	0,00	89,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	2	0,05	0,77	0,4754
TRAT	0,09	2	0,05	0,77	0,4754
Error	1,26	21	0,06		
Total	1,36	23			

RABS GananciaPeso4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso4	24	0,17	0,09	93,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,15	2	0,08	2,10	0,1475
TRAT	0,15	2	0,08	2,10	0,1475
Error	0,76	21	0,04		
Total	0,91	23			

RABS GananciaPeso5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso5	24	0,18	0,10	77,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,49	2	0,25	2,34	0,1205
TRAT	0,49	2	0,25	2,34	0,1205
Error	2,21	21	0,11		
Total	2,71	23			

RABS GananciaPeso6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso6	24	0,03	0,00	62,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,01	0,34	0,7173
TRAT	0,03	2	0,01	0,34	0,7173
Error	0,85	21	0,04		
Total	0,88	23			

RABS GananciaPeso7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaPeso7	24	0,08	0,00	76,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	2	0,05	0,95	0,4029
TRAT	0,09	2	0,05	0,95	0,4029
Error	1,01	21	0,05		
Total	1,10	23			

RABS GananciaAcumulada

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS GananciaAcumulada	24	3,8E-03	0,00	77,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,4E-03	0,04	0,9612
TRAT	0,01	2	3,4E-03	0,04	0,9612
Error	1,78	21	0,08		
Total	1,78	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
GananciaPeso1	24	2,11	0,31	0,89	0,4387
GananciaPeso2	24	3,73	0,33	0,93	0,2492
GananciaPeso3	24	4,20	0,38	0,97	0,8425
GananciaPeso4	24	4,24	0,29	0,95	0,5270
GananciaPeso5	24	5,20	0,56	0,96	0,6904
GananciaPeso6	24	6,00	0,38	0,95	0,5081
GananciaPeso7	24	6,05	0,37	0,94	0,4578
GananciaAcumulada	24	31,53	0,48	0,92	0,1874

Anexo 2-F. Analisis de varianza de la ganancia de peso de la semana 1, 2 y 3.

GananciaPeso1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso1	24	0,04	0,00	15,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	2	0,04	0,41	0,6691
TRAT	0,09	2	0,04	0,41	0,6691
Error	2,19	21	0,10		
Total	2,27	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40654

Error: 0,1041 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	2,03	8	0,11 A
2	2,13	8	0,11 A
1	2,17	8	0,11 A

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

GananciaPeso2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso2	24	0,04	0,00	9,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	2	0,05	0,45	0,6423
TRAT	0,11	2	0,05	0,45	0,6423
Error	2,47	21	0,12		
Total	2,57	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43192

Error: 0,1175 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
1	3,67	8	0,12 A
2	3,71	8	0,12 A
0	3,83	8	0,12 A

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

GananciaPeso3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso3	24	0,04	0,00	9,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,13	2	0,06	0,42	0,6620
TRAT	0,13	2	0,06	0,42	0,6620
Error	3,18	21	0,15		
Total	3,30	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49022

Error: 0,1513 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	4,10	8	0,14 A
2	4,24	8	0,14 A
1	4,26	8	0,14 A

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

Anexo 2-G. Analisis de varianza de la ganancia de peso de la semana 4, 5 y 6.

GananciaPeso4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso4	24	0,04	0,00	7,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	2	0,04	0,39	0,6834
TRAT	0,07	2	0,04	0,39	0,6834
Error	1,91	21	0,09		
Total	1,98	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38010

Error: 0,0910 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	4,17	8	0,11 A
2	4,28	8	0,11 A
1	4,28	8	0,11 A

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

GananciaPeso5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso5	24	0,05	0,00	11,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,36	2	0,18	0,55	0,5843
TRAT	0,36	2	0,18	0,55	0,5843
Error	6,87	21	0,33		
Total	7,23	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72093

Error: 0,3272 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
2	5,09	8	0,20 A
1	5,13	8	0,20 A
0	5,37	8	0,20 A

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

GananciaPeso6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso6	24	0,01	0,00	6,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,02	0,10	0,9032
TRAT	0,03	2	0,02	0,10	0,9032
Error	3,33	21	0,16		
Total	3,37	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50217

Error: 0,1588 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
1	5,96	8	0,14 A
0	5,99	8	0,14 A
2	6,05	8	0,14 A

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

GananciaPeso7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GananciaPeso7	24	0,02	0,00	6,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	2	0,04	0,24	0,7859
TRAT	0,07	2	0,04	0,24	0,7859
Error	3,09	21	0,15		
Total	3,16	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48343

Error: 0,1471 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
2	6,00	8	0,14 A
1	6,03	8	0,14 A
0	6,13	8	0,14 A

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

Anexo 2-H.- Test de Levene para homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable consumo de alimento.

RABS ConSem1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem1	24	0,03	0,00	51,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,4E-03	2	1,7E-03	0,34	0,7183
TRAT	3,4E-03	2	1,7E-03	0,34	0,7183
Error	0,11	21	0,01		
Total	0,11	23			

RABS ConSem2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem2	24	0,07	0,00	56,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,6E-03	0,79	0,4675
TRAT	0,01	2	4,6E-03	0,79	0,4675
Error	0,12	21	0,01		
Total	0,13	23			

RABS ConSem3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem3	24	0,04	0,00	88,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,2E-03	0,45	0,6424
TRAT	0,01	2	3,2E-03	0,45	0,6424
Error	0,15	21	0,01		
Total	0,15	23			

RABS ConSem3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem3	24	0,04	0,00	88,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,2E-03	0,45	0,6424
TRAT	0,01	2	3,2E-03	0,45	0,6424
Error	0,15	21	0,01		
Total	0,15	23			

RABS ConSem4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem4	24	0,03	0,00	75,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,2E-03	2	1,6E-03	0,37	0,6941
TRAT	3,2E-03	2	1,6E-03	0,37	0,6941
Error	0,09	21	4,4E-03		
Total	0,09	23			

RABS ConSem5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem5	24	0,08	0,00	45,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,3E-03	0,93	0,4111
TRAT	0,01	2	3,3E-03	0,93	0,4111
Error	0,07	21	3,5E-03		
Total	0,08	23			

RABS ConSem6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem6	24	0,14	0,06	73,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,01	1,72	0,2036
TRAT	0,03	2	0,01	1,72	0,2036
Error	0,16	21	0,01		
Total	0,18	23			

RABS ConSem7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConSem7	24	3,4E-04	0,00	78,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,3E-05	2	2,1E-05	3,6E-03	0,9964
TRAT	4,3E-05	2	2,1E-05	3,6E-03	0,9964
Error	0,13	21	0,01		
Total	0,13	23			

RABS ConsTotal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConsTotal	24	0,12	0,04	81,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,14	2	0,07	1,48	0,2498
TRAT	0,14	2	0,07	1,48	0,2498
Error	0,96	21	0,05		
Total	1,09	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA 1	24	3,56	0,16	0,87	0,0929
SEMANA 2	24	4,54	0,16	0,87	0,0660
SEMANA 3	24	5,51	0,14	0,96	0,7416
SEMANA 4	24	6,42	0,12	0,93	0,3180
SEMANA 5	24	7,50	0,15	0,88	0,2197
SEMANA 6	24	8,54	0,16	0,91	0,1101
SEMANA 7	24	9,98	0,16	0,93	0,2317
ConsTotal	24	46,06	0,42	0,97	0,8546

Anexo 2-I. Analisis de varianza del consumo de alimento de la semana 1, 2 y 3.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 1	24	0,02	0,00	4,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,9E-03	0,18	0,8343
TRAT	0,01	2	4,9E-03	0,18	0,8343
Error	0,57	21	0,03		
Total	0,58	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20708

Error: 0,0270 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

1	3,54	8	0,06	A
2	3,57	8	0,06	A
0	3,58	8	0,06	A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 2	24	0,07	0,00	3,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	2	0,02	0,76	0,4807
TRAT	0,04	2	0,02	0,76	0,4807
Error	0,57	21	0,03		
Total	0,61	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20674

Error: 0,0269 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

1	4,50	8	0,06	A
0	4,53	8	0,06	A
2	4,60	8	0,06	A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 3	24	0,13	0,04	2,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	2	0,03	1,51	0,2446
TRAT	0,05	2	0,03	1,51	0,2446
Error	0,37	21	0,02		
Total	0,43	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16807

Error: 0,0178 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

0	5,45	8	0,05	A
2	5,51	8	0,05	A
1	5,57	8	0,05	A

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

Anexo 2-J. Analisis de varianza del consumo de alimento de la semana 4, 5 y 6.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 4	24	0,17	0,10	1,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	2,21	0,1345
TRAT	0,06	2	0,03	2,21	0,1345
Error	0,28	21	0,01		
Total	0,34	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14536

Error: 0,0133 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

0	6,35	8	0,04	A
2	6,45	8	0,04	A
1	6,46	8	0,04	A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 5	24	0,03	0,00	2,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	0,01	0,30	0,7458
TRAT	0,01	2	0,01	0,30	0,7458
Error	0,49	21	0,02		
Total	0,50	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19241

Error: 0,0233 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

2	7,47	8	0,05	A
1	7,51	8	0,05	A
0	7,52	8	0,05	A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 6	24	0,08	0,00	1,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	2	0,02	0,95	0,4018
TRAT	0,05	2	0,02	0,95	0,4018
Error	0,53	21	0,03		
Total	0,57	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19962

Error: 0,0251 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

0	8,50	8	0,06	A
1	8,52	8	0,06	A
2	8,60	8	0,06	A

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

Anexo 2-K. Analisis de varianza del consumo de alimento de la semana 7 y acumulado.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA 7	24	0,14	0,06	1,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	2	0,04	1,73	0,2019
TRAT	0,09	2	0,04	1,73	0,2019
Error	0,52	21	0,02		
Total	0,61	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19850

Error: 0,0248 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
2	9,91	8	0,06 A
0	9,99	8	0,06 A
1	10,05	8	0,06 A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConsTotal	24	0,06	0,00	0,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,22	2	0,11	0,62	0,5491
TRAT	0,22	2	0,11	0,62	0,5491
Error	3,75	21	0,18		
Total	3,97	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53228

Error: 0,1784 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	45,93	8	0,15 A
2	46,11	8	0,15 A
1	46,15	8	0,15 A

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

Anexo 2-L. Test de Levene para la homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable conversión alimenticia.

RABS ConvSem1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem1	24	0,06	0,00	72,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	2	0,01	0,63	0,5440
TRAT	0,03	2	0,01	0,63	0,5440
Error	0,43	21	0,02		
Total	0,45	23			

RABS ConvSem2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem2	24	0,03	0,00	62,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,4E-03	2	1,2E-03	0,33	0,7237
TRAT	2,4E-03	2	1,2E-03	0,33	0,7237
Error	0,08	21	3,7E-03		
Total	0,08	23			

RABS ConvSem3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem3	24	0,07	0,00	83,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	0,01	0,79	0,4682
TRAT	0,01	2	0,01	0,79	0,4682
Error	0,15	21	0,01		
Total	0,16	23			

RABS ConvSem4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem4	24	0,19	0,11	85,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	2,41	0,1140
TRAT	0,02	2	0,01	2,41	0,1140
Error	0,10	21	4,7E-03		
Total	0,12	23			

RABS ConvSem5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem5	24	0,17	0,09	85,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	2	0,02	2,09	0,1490
TRAT	0,04	2	0,02	2,09	0,1490
Error	0,20	21	0,01		
Total	0,24	23			

RABS ConvSem6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem6	24	0,10	0,01	57,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,4E-03	2	2,2E-03	1,14	0,3393
TRAT	4,4E-03	2	2,2E-03	1,14	0,3393
Error	0,04	21	1,9E-03		
Total	0,05	23			

RABS ConvSem7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ConvSem7	24	0,08	0,00	82,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	3,8E-03	0,94	0,4071
TRAT	0,01	2	3,8E-03	0,94	0,4071
Error	0,08	21	4,0E-03		
Total	0,09	23			

RABS CATotal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS CATotal	24	0,03	0,00	77,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,3E-04	2	6,6E-05	0,27	0,7631
TRAT	1,3E-04	2	6,6E-05	0,27	0,7631
Error	0,01	21	2,4E-04		
Total	0,01	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA1	24	1,53	0,68	0,63	0,0871
SEMANA2	24	1,24	0,21	0,82	0,0707
SEMANA3	24	2,01	2,59	0,36	0,0801
SEMANA4	24	1,63	0,04	0,97	0,8148
SEMANA5	24	1,61	0,33	0,89	0,0287
SEMANA6	24	1,62	0,34	0,95	0,5006
SEMANA7	24	1,75	0,35	0,89	0,0326
CATotal	24	1,53	0,11	0,96	0,7674

Anexo 2-M. Analisis de varianza del conversion alimenticia de la semana 1, 2 y 3.

ConvSem1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem1	24	0,04	0,00	14,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	0,48	0,6278
TRAT	0,06	2	0,03	0,48	0,6278
Error	1,39	21	0,07		
Total	1,46	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32467

Error: 0,0664 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
1	1,67	8	0,09 A
2	1,71	8	0,09 A
0	1,79	8	0,09 A

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

ConvSem2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem2	24	0,04	0,00	9,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	0,01	0,48	0,6280
TRAT	0,01	2	0,01	0,48	0,6280
Error	0,31	21	0,01		
Total	0,32	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15219

Error: 0,0146 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	1,19	8	0,04 A
1	1,23	8	0,04 A
2	1,25	8	0,04 A

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

ConvSem3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem3	24	0,02	0,00	10,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,0E-03	0,21	0,8161
TRAT	0,01	2	4,0E-03	0,21	0,8161
Error	0,41	21	0,02		
Total	0,42	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17618

Error: 0,0195 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
2	1,30	8	0,05 A
1	1,32	8	0,05 A
0	1,35	8	0,05 A

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

Anexo 2-N. Analisis de varianza del conversion alimenticia de la semana 4, 5 y 6.

ConvSem4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem4	24	0,01	0,00	7,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,6E-03	2	1,8E-03	0,14	0,8741
TRAT	3,6E-03	2	1,8E-03	0,14	0,8741
Error	0,28	21	0,01		
Total	0,28	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14443

Error: 0,0131 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
2	1,51	8	0,04 A
1	1,51	8	0,04 A
0	1,54	8	0,04 A

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

ConvSem5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem5	24	0,04	0,00	11,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	0,42	0,6626
TRAT	0,02	2	0,01	0,42	0,6626
Error	0,55	21	0,03		
Total	0,57	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20324

Error: 0,0260 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	1,42	8	0,06 A
1	1,47	8	0,06 A
2	1,49	8	0,06 A

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

ConvSem6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem6	24	1,7E-03	0,00	6,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,1E-04	2	1,6E-04	0,02	0,9826
TRAT	3,1E-04	2	1,6E-04	0,02	0,9826
Error	0,19	21	0,01		
Total	0,19	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11941

Error: 0,0090 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	1,43	8	0,03 A
2	1,43	8	0,03 A
1	1,43	8	0,03 A

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

Anexo 2-0. Analisis de varianza del conversion alimenticia de la semana y y acumulada.

ConvSem7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ConvSem7	24	0,04	0,00	6,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	2	4,4E-03	0,40	0,6772
TRAT	0,01	2	4,4E-03	0,40	0,6772
Error	0,23	21	0,01		
Total	0,24	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13293

Error: 0,0111 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	1,63	8	0,04 A
2	1,66	8	0,04 A
1	1,67	8	0,04 A

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

CATotal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CATotal	24	0,06	0,00	1,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,0E-04	2	4,5E-04	0,63	0,5442
TRAT	9,0E-04	2	4,5E-04	0,63	0,5442
Error	0,02	21	7,2E-04		
Total	0,02	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03370

Error: 0,0007 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
0	1,45	8	0,01 A
2	1,46	8	0,01 A
1	1,47	8	0,01 A

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

Anexo 2-P. Test de Levene para la homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable talla dorsal.

RABS SEMANA1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA1	24	0,03	0,00	89,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,35	2	0,17	0,32	0,7305
TRAT	0,35	2	0,17	0,32	0,7305
Error	11,49	21	0,55		
Total	11,84	23			

RABS SEMANA2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA2	24	0,20	0,12	64,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,64	2	0,82	2,57	0,1001
TRAT	1,64	2	0,82	2,57	0,1001
Error	6,70	21	0,32		
Total	8,34	23			

RABS SEMANA3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA3	24	0,13	0,05	56,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,22	2	0,61	1,55	0,2363
TRAT	1,22	2	0,61	1,55	0,2363
Error	8,30	21	0,40		
Total	9,53	23			

RABS SEMANA4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA4	24	0,12	0,03	69,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,91	2	0,96	1,40	0,2694
TRAT	1,91	2	0,96	1,40	0,2694
Error	14,37	21	0,68		
Total	16,28	23			

RABS SEMANA5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA5	24	0,16	0,08	70,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,54	2	1,27	2,06	0,1518
TRAT	2,54	2	1,27	2,06	0,1518
Error	12,90	21	0,61		
Total	15,43	23			

RABS SEMANA6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA6	24	0,09	0,00	66,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,08	2	1,04	0,98	0,3907
TRAT	2,08	2	1,04	0,98	0,3907
Error	22,25	21	1,06		
Total	24,33	23			

RABS SEMANA7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA7	24	0,01	0,00	80,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,13	2	0,07	0,06	0,9389
TRAT	0,13	2	0,07	0,06	0,9389
Error	21,62	21	1,03		
Total	21,75	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA1	24	50,77	1,14	0,86	0,0930
SEMANA2	24	55,29	1,07	0,88	0,1467
SEMANA3	24	62,33	1,46	0,92	0,1450
SEMANA4	24	68,02	1,68	0,93	0,2253
SEMANA5	24	73,58	2,12	0,94	0,3777
SEMANA6	24	80,94	2,37	0,90	0,0612
SEMANA7	24	88,92	2,08	0,87	0,0761

Anexo 2-Q. Analisis de varianza de la talla dorsal de la semana 1, 2 y 3.

SEMANA1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA1	24	0,06	0,00	2,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,90	2	0,95	0,71	0,5037
TRAT	1,90	2	0,95	0,71	0,5037
Error	28,09	21	1,34		
Total	29,99	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,45769

Error: 1,3378 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T1 50,44 8 0,41 A

T0 50,75 8 0,41 A

T2 51,13 8 0,41 A

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

SEMANA2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA2	24	0,04	0,00	2,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,19	2	0,59	0,46	0,6357
TRAT	1,19	2	0,59	0,46	0,6357
Error	26,94	21	1,28		
Total	28,13	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,42737

Error: 1,2827 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 54,56 8 0,40 A

T2 55,00 8 0,40 A

T1 55,06 8 0,40 A

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

SEMANA3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA3	24	0,20	0,12	2,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,77	2	4,89	2,63	0,0959
TRAT	9,77	2	4,89	2,63	0,0959
Error	39,06	21	1,86		
Total	48,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,71885

Error: 1,8601 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 61,56 8 0,48 A

T2 62,31 8 0,48 A

T1 63,13 8 0,48 A

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

Anexo 2-R. Analisis de varianza de la talla dorsal de la semana 4, 5, 6 y 7.

SEMANA4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA4	24	0,01	0,00	2,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,27	2	0,14	0,06	0,9456
TRAT	0,27	2	0,14	0,06	0,9456
Error	50,72	21	2,42		
Total	50,99	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,95859

Error: 2,4152 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 66,63 8 0,55 A

T1 66,81 8 0,55 A

T2 66,88 8 0,55 A

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

SEMANA5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA5	24	0,05	0,00	1,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,58	2	1,29	0,60	0,5582
TRAT	2,58	2	1,29	0,60	0,5582
Error	45,25	21	2,15		
Total	47,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,84999

Error: 2,1548 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 74,13 8 0,52 A

T1 74,25 8 0,52 A

T2 74,88 8 0,52 A

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

SEMANA6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA6	24	0,01	0,00	2,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,58	2	0,29	0,08	0,9277
TRAT	0,58	2	0,29	0,08	0,9277
Error	81,38	21	3,88		
Total	81,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,48087

Error: 3,8750 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T1 81,38 8 0,70 A

T0 81,50 8 0,70 A

T2 81,75 8 0,70 A

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

SEMANA7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA7	24	0,03	0,00	1,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,75	2	0,88	0,31	0,7390
TRAT	1,75	2	0,88	0,31	0,7390
Error	59,88	21	2,85		
Total	61,63	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,12805

Error: 2,8512 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 89,13 8 0,60 A

T1 89,25 8 0,60 A

T2 89,75 8 0,60 A

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

Anexo 2-S. Test de Levene para homogeneidad de varianzas y Test de Shapiro Wilks para normalidad de datos de la variable ancho del pecho.

RABS SEMANA1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA1	24	0,28	0,22	81,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,73	2	4,37	4,17	0,0799
TRAT	8,73	2	4,37	4,17	0,0799
Error	22,02	21	1,05		
Total	30,75	23			

RABS SEMANA2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA2	24	0,12	0,04	80,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,08	2	2,04	1,48	0,2494
TRAT	4,08	2	2,04	1,48	0,2494
Error	28,88	21	1,38		
Total	32,96	23			

RABS SEMANA3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA3	24	0,29	0,23	65,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,04	2	3,52	4,39	0,0656
TRAT	7,04	2	3,52	4,39	0,0656
Error	16,83	21	0,80		
Total	23,87	23			

RABS SEMANA4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA4	24	0,06	0,00	99,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,29	2	1,65	0,63	0,5449
TRAT	3,29	2	1,65	0,63	0,5449
Error	55,27	21	2,63		
Total	58,56	23			

RABS SEMANA5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA5	24	0,31	0,25	58,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,73	2	5,87	4,77	0,0995
TRAT	11,73	2	5,87	4,77	0,0995
Error	25,80	21	1,23		
Total	37,54	23			

RABS SEMANA6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA6	24	0,13	0,05	74,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,19	2	2,60	1,56	0,2341
TRAT	5,19	2	2,60	1,56	0,2341
Error	35,02	21	1,67		
Total	40,21	23			

RABS SEMANA7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SEMANA7	24	0,17	0,09	58,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,25	2	1,63	2,13	0,1435
TRAT	3,25	2	1,63	2,13	0,1435
Error	16,00	21	0,76		
Total	19,25	23			

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA1	24	50,17	1,74	0,92	0,1575
SEMANA2	24	54,83	2,26	0,95	0,4788
SEMANA3	24	62,48	1,74	0,90	0,0680
SEMANA4	24	68,52	2,40	0,91	0,0855
SEMANA5	24	74,92	2,99	0,94	0,4486
SEMANA6	24	82,23	2,90	0,96	0,6657
SEMANA7	24	88,75	1,89	0,94	0,4490

Anexo 2-T. Analisis de varianza del ancho del pecho de la semana 1, 2 y 3.

SEMANA1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA1	24	0,02	0,00	3,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,08	2	0,54	0,17	0,8476
TRAT	1,08	2	0,54	0,17	0,8476
Error	68,25	21	3,25		
Total	69,33	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,27201

Error: 3,2500 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
T1	49,88	8	0,64 A
T2	50,25	8	0,64 A
T0	50,38	8	0,64 A

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

SEMANA2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA2	24	0,13	0,04	3,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,00	2	6,00	1,50	0,2461
TRAT	12,00	2	6,00	1,50	0,2461
Error	84,00	21	4,00		
Total	96,00	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,52057

Error: 4,0000 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
T0	53,00	8	0,71 A
T2	54,50	8	0,71 A
T1	54,50	8	0,71 A

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

SEMANA3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA3	24	0,02	0,00	2,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,52	2	0,76	0,23	0,7933
TRAT	1,52	2	0,76	0,23	0,7933
Error	68,22	21	3,25		
Total	69,74	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,27149

Error: 3,2485 gl: 21

TRAT	Medias	n	E.E.
T0	62,13	8	0,64 A
T2	62,63	8	0,64 A
T1	62,69	8	0,64 A

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

Anexo 2-U. Analisis de varianza del ancho del pecho de la semana 4, 5, 6 y 7.

SEMANA4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA4	24	5,1E-04	0,00	3,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	0,01	0,9947
TRAT	0,06	2	0,03	0,01	0,9947
Error	122,34	21	5,83		
Total	122,41	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,04194

Error: 5,8259 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T2 66,75 8 0,85 A

T0 66,81 8 0,85 A

T1 66,88 8 0,85 A

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

SEMANA5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA5	24	4,7E-03	0,00	3,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,58	2	0,29	0,05	0,9522
TRAT	0,58	2	0,29	0,05	0,9522
Error	124,75	21	5,94		
Total	125,33	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,07170

Error: 5,9405 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T1 76,00 8 0,86 A

T0 76,13 8 0,86 A

T2 76,38 8 0,86 A

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

SEMANA6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA6	24	0,01	0,00	2,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,52	2	0,76	0,14	0,8679
TRAT	1,52	2	0,76	0,14	0,8679
Error	111,97	21	5,33		
Total	113,49	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,91010

Error: 5,3318 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 82,38 8 0,82 A

T2 82,88 8 0,82 A

T1 82,94 8 0,82 A

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

SEMANA7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SEMANA7	24	0,03	0,00	2,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,58	2	1,29	0,37	0,6949
TRAT	2,58	2	1,29	0,37	0,6949
Error	73,25	21	3,49		
Total	75,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,35376

Error: 3,4881 gl: 21

TRAT Medias n E.E.

T0 89,13 8 0,66 A

T1 89,25 8 0,66 A

T2 89,88 8 0,66 A

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

Anexo 2-V. Prueba de Kruskal Wallis para la variable medicion de estrés a traves de examenes de cortisol.

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Trat	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
Cortisol	0	4	11,95	3,95	11,15	2	0,99	6,00	0,0391
Cortisol	1	4	4,09	2,02	4,34				
Cortisol	2	4	5,77	3,83	5,97				

Trat. Ranks

1	4,00	A
2	5,50	A B
0	10,00	B

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

Anexo 3. Analisis de laboratorio.

Anexo 3-A. Resultados de niveles basales de cortiol (ug/dL) como indicadores de estrés en cerdos.



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

T0R2	CORTISOL	1254	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T2R2	CORTISOL	3148	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T2R3	CORTISOL	632	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T5R2	CORTISOL	148	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T5R3	CORTISOL	968	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL

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



M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA."

Anexo 3-B. Resultados de niveles basales de cortisol (ug/dL) como indicadores de estrés en cerdos.



M.V.Z. Hernán Calderín
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314378 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Mechachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R-POE-AB-19-01

Revisión: 03

Fecha de Aprobación: 2018-05-04

No DE CASO: A-0072-2020

CÓDIGO: Q125-001-2020

Fecha de recepción:	Martes, 17 de Marzo del 2020	TELÉFONO:	0986537820
Fecha de realización:	Miércoles, 15 de Abril del 2020	UBICACIÓN:	Manabí-Bolívar-Calcuta
Fecha de entrega:	Jueves, 16 de Abril del 2020	MAIL:	vera-estasa@hotmail.com
PROPIETARIO:	Vera Hidrovo Jose Luis	RESPONSABLE:	MVZ Hernán Calderín
RUC:	1314337880	RAZA:	Terminal F/FI
HACIENDA:	ESPAM	SEXO:	H/M
SOLICITANTE:	Gustavo Dias Zambrano	TIPO DE MUESTRA:	Suero
ESPECIE:	Porcino	PRUEBAS SOLICITADAS:	Cortisol Plasmático
EDAD:	2 meses	METODO:	ELISA
N° DE MUESTRAS:	12	TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente
OBSERVACION:			

RESULTADOS

IDENTIFICACION	HORMONA	RESULTADO	UNIDAD	VALOR REFERENCIAL	UNIDAD
TIR2	CORTISOL	17,21	ug/dL	2,9725 +/- 0,11	ug/dL
TIR1	CORTISOL	8,29	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T3R4	CORTISOL	3,71	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T3R1	CORTISOL	4,96	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T4R1	CORTISOL	8,22	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T4R3	CORTISOL	3,71	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL
T0R1	CORTISOL	0,66	ug/dL	2,97 +/- 0,11	ug/dL

Anexo 3-C. Resultados de niveles basales de cortisol (ug/dL) como indicadores de estrés en cerdos.



**CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."**

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of. 02 2310 926 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

INFORME DE RESULTADOS	Código: R POE AB- 18 01
	Revisión: 06
	Fecha de Aprobación: 2020 - 07 - 20

No DE CASO: A-0068-21
CÓDIGO: BA10-4-001-21

Fecha de recepción de muestras: Lunes, 18 de enero del 2021
Fecha de realización de ensayos: Lunes, 18 de enero del 2021
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 20 de enero del 2021
Fecha de entrega de resultados: Jueves, 21 de enero del 2021

**PROPIETARIO:	Dr. Angel Intrigo	**TELÉFONO:	0992221223
**RUC:	150250125001	**UBICACIÓN:	Manabí-Bolívar-Calcuta
**HACIENDA:	ESPAM - HATO PORCINO	**MAIL:	intrigo-75@hotmail.com
**SOLICITANTE:	Dr. Angel Intrigo	RESPONSABLE:	MVZ Hernán Calderón
**ESPECIE:	N/A	TIPO DE MUESTRA:	Agua
Nº DE MUESTRAS:	1		
**ENSAYOS SOLICITADOS:	FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO DE AGUA		
MUESTRA TOMADA POR:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

RESULTADOS

**IDENTIFICACIÓN: *Tanque Elevado Bebedero*

EXAMEN FÍSICO	
COLOR	Cristalino
ASPECTO	Líquido
DENSIDAD	1.00
PH	6.5
REACCION	-
VOLUMEN	800 ml

EXAMEN QUÍMICO		
ANALITO	RESULTADO	
CLORO	180	mg/l
HIERRO	0.8	mg/dl
MAGNESIO	1.4	mg/dl



**CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."**

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of. 02 2310 926 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

AMONIO	0.04	mg/dl
--------	------	-------

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


ANIMALAB CIA. LTDA.
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR TÉCNICO ANIMALAB CIA. LTDA.

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