



Universidad Nacional

**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE REVISIÓN

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

**"Evaluación del uso de complejo dietético oral sobre los índices fisiológicos y productivos en los lechones lactantes"**

presentado por:

**DENIS KEVIN CERVANTES ESCOBAR**

**Estudiante** del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 16% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 24 de mayo del 2024

.....  
**Dr. JUAN RAMON CANEPA ARCOS**  
Director de unidad de investigación  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.**



## **Tesis**

**“Evaluación del uso de complejo dietético oral sobre los índices fisiológicos y productivos en los lechones lactantes”**

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Salud pública y conservación del medio ambiente

### **AUTOR:**

Bach. DENIS KEVIN CERVANTES ESCOBAR

### **ASESOR.**

Mg. JOSE PALOMINO VALLE

**ICA – PERU**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi familia por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me motivaron a alcanzar mis anhelos y a ser perseverante. Gracias a mis padres y hermano por creer en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Creador, por darme la vida y guiar mis pasos día a día y por permitir que se haga realidad este trabajo de investigación.

A mi asesor, Mag. JOSE PALOMINO VALLE por ser la persona indicada en orientarme en cada etapa del desarrollo de este trabajo de investigación.

Así mismo a todos los docentes de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia quienes me brindaron sus enseñanzas a lo largo de cada ciclo de los años de estudio.

## INDICE GENERAL

INDICE GENERAL .....	iv
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN. ....	13
II. ESTRATEGÍA METODOLOGICA. ....	14
2.1. Lugar y fecha de ejecución.....	14
2.4. Materiales y Equipos. ....	14
2.3. Método y análisis .....	14
2.4. Metodología Experimental .....	15
2.5. Tratamientos. ....	18
2.6. Variables .....	19
2.7. Análisis e interpretación de los resultados. ....	20
III. RESULTADOS.....	21
3.1. El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%). 21	
3.2. El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad... 23	
3.3. Hierro sérico en sangre (umol L-1), al 3er día y 28avo día de edad por efecto de la suplantación de Fe inyec. Vs SD oral. ....	25
3.4. El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg). ....	26
3.5. Efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad) .....	28
IV. DISCUSION .....	29
V. CONCLUSION.....	30
VI. RECOMENDACIONES.....	31
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	32
VIII. ANEXO .....	34

Anexo 1: Granja porcina ubicada en parque porcino de ventanilla sector C.....	34
Anexo 2: Lechones lactantes .....	34
Anexo 3: Hierro dextrano.....	35
Anexo 4: Producto dietético oral para lechones .....	35
Anexo 5: Formulas de alimento.....	36
Anexo 6: Contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para control y tratamientos.....	37
Anexo 6. Fotos Relacionados con el trabajo de investigación .....	41
Anexo 7. Análisis estadísticos .....	46

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Contingencia para el efecto del uso de Fe inyectable y SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%). -----	18
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de variables -----	19
<b>Tabla 3:</b> Contingencia para determinar el efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%).-----	21
<b>Tabla 4.</b> El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad ---	23
<b>Tabla 5:</b> Hierro sérico en sangre (umol L-1), al 3er día y 28avo día de edad por efecto de la suplantación de Fe inyec. Vs SD oral. -----	25
<b>Tabla 6:</b> El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg).-----	26
<b>Tabla 7:</b> Efecto de la suplementación de Fe inyectable vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unid.) -----	28
<b>Tabla 8:</b> Formula de alimento fase PRE INICIO 7- 36 DIAS -----	36
<b>Tabla 9:</b> Efecto de la suplentación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1 -----	37
<b>Tabla 10:</b> Efecto de la suplentación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1-----	37
<b>Tabla 11:</b> Efecto de la suplentación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1-----	38
<b>Tabla 12:</b> Efecto de la suplentación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1-----	38
<b>Tabla 13:</b> Efecto de la suplentación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2 -----	38
<b>Tabla 14:</b> Efecto de la suplentación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2-----	39

<b>Tabla 15:</b> Efecto de la suplementación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2-----	39
<b>Tabla 16:</b> Efecto de la suplementación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2-----	39
<b>Tabla 17:</b> Efecto de la suplementación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3 -----	40
<b>Tabla 18:</b> Efecto de la suplementación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3-----	40
<b>Tabla 19:</b> Efecto de la suplementación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3-----	40
<b>Tabla 20:</b> Efecto de la suplementación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3-----	41

## INDICE DE FIGURAS

<b>Gráficos N° 1:</b> Efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%). -----	22
<b>Gráficos N° 2:</b> uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad -----	24
<b>Gráficos N° 3:</b> Suplantación de Fe iny. vs SD oral al 3 día y 28 día de edad, sobre el contenido de hierro sérico en sangre (umol L-1) -----	25
<b>Gráficos N° 4:</b> Figura para determinar el efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg). -----	27
<b>Gráficos N° 5:</b> Efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad) -----	28

## INDICE DE FOTOS

<b>Foto N° 1:</b> Lechones lactantes-----	34
<b>Foto N° 2:</b> Sala de maternidad y lechones recién nacidos -----	41
<b>Foto N° 3:</b> Hierro dextrano -----	42
<b>Foto N° 4:</b> Materiales y productos a usar-----	42
<b>Foto N° 5:</b> Aplicación del suplemento dietético oral -----	43
<b>Foto N° 6:</b> Aplicación del hierro inyectable -----	43
<b>Foto N° 7:</b> Suministración de hierro intramuscular -----	44
<b>Foto N° 8:</b> Material a usar -----	44
<b>Foto N° 9:</b> Suministración de hierro intramuscular a lechones -----	45
<b>Foto N° 10:</b> Suministración de hierro vía oral a lechones -----	45

## RESUMEN

**Introducción:** La causa principal para exista deficiencia de hierro en los recién nacidos, es que la especie porcina tiene un rápido crecimiento, junto con un aumento del volumen sanguíneo y el número de glóbulos rojos. De hecho, los precursores eritroides en la médula ósea utilizan la mayor parte del hierro que se encuentra en el plasma para la síntesis de hemoglobina. Por esta razón es necesario la aplicación de hierro inyectable, En el campo la gran mayoría usa una sola dosis y esto puede ocasionar que tengan cierto grado de anemia que mermaría su producción. por esta razón es que se evalúa en este trabajo el uso de una o dos dosis de Fe inyectable más la suplementación un suplemento dietético que contiene hierro para cubrir esta deficiencia en los lechones.

**El objetivo** fue evaluar el uso de complejo dietético oral sobre los índices fisiológicos y productivos en los lechones lactantes

**El método que se utilizo fue Diseño experimental:** Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) para medidas cuantitativas, con un nivel de significancia del 5%.

**Los resultados** de los niveles de hematocritos (%) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , cuando se midió a los 28 días de edad. Los niveles de hemoglobina (g/L) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , cuando se midió a los 21 días de edad; pero a los 28 días existe diferencia significativa  $P < 0.05\%$  entre los tres tratamientos, siendo los niveles más alto para T3 seguido de T2 y último el control, con un nivel de significancia de  $P < 0.05\%$ . El peso corporal de los lechones después del destete (42 días) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ . Los niveles de hierro sérico ( $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) cuando se midió a los 3 días antes de aplicación de Fe no existió diferencias; a los lechones con 28 días de edad se le midió y se encontró que el T3 tuvo mejor resultado seguido de T2 y control tuvo la más baja medida de Hierro sérico.

El efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad), fue favorable para el T3 y T2 sobre el control.

**Se llevo a la conclusión** por ser de gran importancia la deficiencia de hierro en los lechones que les ocasiona una anémica ferropénica que ocasiona que los niveles de hematocritos,

hemoglobina y hierro sérico disminuyan y el peso corporal disminuya, con un incremento de la morbilidad y mortalidad, es necesario usar dos dosis de fe inyectable o utilizar una sola dosis y un suplemento dietético que contenga hierro durante la etapa de lactancia.

**Palabras claves:** Hierro, hematocrito, hemoglobina, hierro sérico, peso corporal, mortalidad y morbilidad.

## ABSTRACT

**Introduction:** The main cause for iron deficiency in newborns is that the porcine species has rapid growth, along with an increase in blood volume and the number of red blood cells. In fact, erythroid precursors in the bone marrow use most of the iron found in the plasma for the synthesis of hemoglobin. For this reason, the application of injectable iron is necessary. In the field, the vast majority use a single dose and this can cause them to have a certain degree of anemia that would reduce their production. For this reason, this work evaluates the use of one or two doses of injectable Fe plus supplementation with a dietary supplement that contains iron to cover this deficiency in piglets.

**Objective:** It was to evaluate the use of oral dietary complex on physiological and productive indices in suckling piglets.

**Methods:** Experimental design: A completely randomized design (DCA) was used for quantitative measurements, with a significance level of 5%.

**Result:** Hematocrit levels (%) when using injectable Fe with one dose or two doses plus oral SD supplementation is better than with a single dose of injectable Fe alone, with a significance level of  $P < 0.05$ , when it was measured at 28 days of age. Hemoglobin levels (g/L) when using injectable Fe with one or two doses plus oral SD supplementation is better than with a single dose of injectable Fe alone, with a significance level of  $P < 0.05$ , when measured at 21 days of age; but at 28 days there is a significant difference  $P < 0.05\%$  between the three treatments, with the highest levels for T3 followed by T2 and last the control, with a significance level of  $P < 0.05\%$ . The body weight of piglets after weaning (42 days) when using injectable Fe with one or two doses plus oral SD supplementation is better than with a single dose of injectable Fe alone, with a significance level of  $P < 0.05$ . There were no differences in serum iron levels ( $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) when measured 3 days before Fe application; piglets with 28 days of age were measured and it was found that T3 had the best result followed by T2 and control had the lowest serum Iron measurement.

The effect of oral Fe vs SD supplementation up to 30 days of age, on the morbidity and mortality of piglets (unit), was favorable for T3 and T2 over the control.

### Conclusions

Due to the great importance of iron deficiency in piglets, which causes an iron deficiency anemia that causes hematocrit, hemoglobin and serum iron levels to decrease and body weight to decrease, with

an increase in morbidity and mortality, it is necessary to use two dose of injectable faith or use a single dose and a dietary supplement containing iron during lactation.

**Keywords:** Iron, hematocrit, hemoglobin, serum iron, body weight, mortality and morbidity

## I. INTRODUCCIÓN.

La mortalidad desde el nacimiento hasta el destete es de 11.3%. entre los lechones nacidos vivos, el aplastamiento es una causa es una de las causas más frecuente (2.1%), seguido de la muerte por diarreas (1.7%), canibalismo (1,1%), pérdidas de lechones pequeños y débiles (0.9%) y la anemia (1.2%). La anemia en los lechones se debe mayormente a una hemorragia umbilical, los anémicos tuvieron una mortalidad del 36% al destete en comparación con el 10% de los lechones no anémicos (1). Los cerdos son la única especie de mamíferos en la que comúnmente se presenta anemia por deficiencia de hierro (ADH) neonatal, una enfermedad de deficiencia de hierro grave (2).

La anemia por deficiencia de hierro (ADH) en los lechones en la época de lactación es una anemia microcítica hipocrómica que se caracteriza por que se observa una disminución en los parámetros de los glóbulos rojos. Svoboda en 1917 indica que dentro de la población porcina, la suplementación con hierro de lechones es una práctica rutinaria y obligatoria realizada con el uso de varios suplementos de hierro, administrados por varias vías, en dosis diferenciales de hierro suplementario y siguiendo varios horarios (3). Lipinski en 2010 indica que suplementación con hierro parenteral mediante una administración intramuscular única de grandes cantidades de hierro dextrano es una práctica actual para el tratamiento de la ADH en lechones. Sin embargo, la toxicidad potencial de dicho hierro suplementario implica la necesidad de precaución al aplicar este tratamiento. (4). La causa principal para exista deficiencia de hierro en los recién nacidos, es que la especie porcina tiene un rápido crecimiento, junto con un aumento del volumen sanguíneo y el número de glóbulos rojos. De hecho, los precursores eritroides en la médula ósea utilizan la mayor parte del hierro que se encuentra en el plasma para la síntesis de hemoglobina.

Los lechones sin suplementación de hierro ellos van a desarrollar anemia por deficiencia de hierro por lo tanto los datos observados no se pueden considerar normales; pero la concentración de hemoglobina que se puede considerar como normal es de 8g/dL (5), aunque algunos autores proponen valores más alto hasta 11-13g/dL (6) Los niveles altos que se quieren alcanzar solo se logra aplicando dosis alta de hierro (7).

Dado que la leche de las cerdas proporciona en gran medida a los lechones hierro por debajo de sus necesidades diarias, (8), es por esta razón es que creemos necesario encontrar la mejor manera de proporcionar el hierro, en este caso vía oral y de esta manera disminuir la anemia en los porcinos y mejorar los parámetros productivos en favor de los criadores de porcinos.

## II. ESTRATEGÍA METODOLOGICA.

### 2.1. Lugar y fecha de ejecución

El trabajo se realizó en la granja “michel“, del Médico Veterinario Jesús Ángel Dongo Salazar, la granja se encuentra ubicada en el distrito de ventanilla sector C, de la provincia de callao, Departamento lima , Durante los meses de abril-junio del 2022

### 2.4. Materiales y Equipos.

#### **Materiales**

Corrales

Jaulas

Mesas

Botas

Sogas

Sujetador

Oficina

Materiales de escritorio

#### **Equipos**

Equipo de cirugía

Jeringas

Cámara fotográfica

Medidor de sonido

Laptop

### 2.3. Método y análisis

**Métodos:** Experimental.

**Análisis:** Cuantitativa, transversal y aplicativa

## 2.4. Metodología Experimental

### Determinación del Universo (Población)

La granja consta de 100 madres híbridas y 200 lechones lactantes, 250 lechones en recría y 1,250 en crecimiento y acabado, teniendo una totalidad de 1,800 cerdos.

### Muestra

#### Cálculo de tamaño muestral para Análisis de varianza

Riesgo Alfa:	0.05
Tipo de contraste:	Bilateral
Riesgo Beta:	0.20
Número de grupo:	3.00
Desviación estándar común:	0.89
Diferencia mínima a detectar entre grupos:	1.00
Proporción prevista de pérdidas de seguimiento:	0.100

Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,20 en un contraste bilateral, se precisan 19 lechones en cada grupo (en el trabajo se redondeó a 20) para detectar una diferencia mínima de 1 unidad entre dos grupos, asumiendo que existen 3 grupos y una desviación estándar de 0.89 kg., según Gómez-Medina, M., 1999 (9). Se ha estimado una tasa de pérdida de seguimiento.

Total, de número de muestra 60 lechones.

### De los animales

Se usaron lechones lactantes productos del cruce de cerdas y machos híbridos, para obtener lechones con vigor híbrido, todos destinados a la venta como carne. Se usarán lechones recién nacidos y recibirán atención correspondiente del parto: se les atenderá permanentemente, se les secará de las envolturas embrionarias, se les colorará inmediatamente para que tomen calostro y recibirán calor para evitar hipotermia. La madre estará localizada en una jaula de parto para evitar aplastamiento de los lechones y tendrá disposición adecuada para lactar a su cría. Los lechones se dividirán en grupos de acuerdo

al tratamiento, el tratamiento sistémico será el correspondiente a la granja: descole, descolmillado y aplicación de hierro a los que corresponde.

### **Alimentación**

Los tres grupos recibieron ración única, las fórmulas se adjunta en el anexo 1, recibieron alimento de preinicio isocalóricas e isoproteicas. El alimento se les proporcionara a partir de los 5 días de edad hasta el destete, contarán con agua disponible mediante chupón para lechones hasta el destete. (Anexo)

#### **Del hierro dextrano. (hierro plus)**

Complejo de Hierro Dextrano con Vitamina B<sub>12</sub>, Cobre y Cobalto en Solución Inyectable

HIERRO PLUS es un compuesto de hierro dextrano que permite una rápida y completa absorción del hierro y posterior depósito en el hígado y bazo donde queda disponible para la síntesis de hemoglobina. La vitamina B<sub>12</sub>, el cobre y el cobalto favorecen la formación de glóbulos rojos (eritropoyesis).

Cada 100 ml contiene:

Vitamina B <sub>12</sub> (Cianocobalamina)	5 mg
Cloruro de cobalto	1 mg
Cloruro de cobre	200 mg
Hierro (como hierro dextrano)	20 g
Vehículo c.s.p.	100 ml

Se les administrara a los lechones al 2º día del nacimiento, s y jeringa de 3 cc.e le aplicara 2 ml inyectable en la tabla del cuello, con una aguja 21x 1,5 cm, a los inyectados se les marcara con lápiz de marcar.

#### **Del suplemento dietético oral.**

Súper Chevinall Triple AAA (composición, (ver anexo3)

Suplemento dietético que contiene vitaminas hidrosolubles e liposolubles; contiene fosfato, calcio; también contiene ATP como energético y hierro como fumarato ferroso, yodo y cobre; por último, encontramos zinc, potasio

Se recomienda como suplemento alimenticio para animales que requieren altos niveles de vitaminas y minerales.

### **Toma de muestra de sangre y determinación de hemoglobina y hematocrito**

Se les tomara una muestra a los 15 días de edad y al destete (28 días de edad)

Se les tomara las muestras de sangre de la vena safena y se le colocara en un tubo de ensayo que contenga anticoagulante ácido etilen-diamino-tetra-acético (EDTA)

Se mantendrá en frío para enviar al laboratorio para determinar hematocritos y hemoglobina

### **Análisis de hemoglobina y hematocrito:**

El análisis de niveles de hemoglobina con el método de Reflotron®, con una tira reactiva para cada muestra de sangre. b. Análisis de microhematocrito para cada muestra de sangre con la microcentrifuga (10).

### **Determinación de la hemoglobina: Según método de Reflotron**

- a. Desinfectar la zona con alcohol donde se va a obtener la sangre,
- b. Obtener la sangre con anticoagulantes para enviar al laboratorio
- c. De esta muestra se obtiene 0.02 ml con una pipeta de hemoglobina
- d. Se llevan los 20 µl de sangre a un tubo de ensayo que contiene 5ml de reactivo Drabkins. Agitar por inversión varias veces y dejarlo reposar durante 10 minutos.
- e. Ajustar el fotocolorímetro a 540nm en absorbancias y presionar "auto cero", para que las absorbancias marquen "0.000".
- f. Posteriormente ajustando el 100 por ciento de transmisión con otro tubo de ensayo que solo contenga 5ml de reactivo Drabkins
- g. Construcción de la curva a estándar. - De un estándar comercial de cianometahemoglobina (que contiene 20g/100ml) tomar 1, 2, 3, 4 y 5 ml y ponerlos respectivamente en 5 tubos de ensayo. Añadir a cada tubo reactivo de Drabkins hasta completar un volumen total de 5ml. Los tubos estándar así preparados representan 4, 8, 12, 16 y 20g de hemoglobina/100ml de sangre respectivamente. Se leen a 540 nm frente a un tubo que solo contenga reactivo Drabkins. Se construye la curva estándar como se indica en la página siguiente. Esta curva nos servirá mientras estamos utilizando los mismos reactivos.

### Determinación del hematocrito: Técnica para el micrométodo

- Se mezcla la sangre por inversión, durante 5 minutos. No se debe agitar.
- Llenar los dos tercios de la parte de un tubo capilar
- Sellar el extremo opuesto con la candela del mechero. Esto se hace girando el tubo capilar para lograr el sellado uniforme y el fondo quede redondeado y no en punta.
- Centrifugar en la microcentrífuga a 12,000 r.p.m. durante ocho minutos.
- Se lee, usando una regla para microhematócrito, las alturas del volumen de eritrocitos y del volumen total de la muestra. Calcular el microhematócrito del siguiente modo (11).

$$\text{Hematocrito} = \frac{\text{Altura de eritrocito (mm)}}{\text{Altura del volumen total (mm)}} \times 100$$

### Peso inicial (PI), peso final, uniformidad de los lechones.

Se les peso en la balanza periódicamente para determinar el peso inicial (PI). Peso final (PF) y se determinara también la uniformidad de los lechones tratados.

### Estado sanitario.

Se revisó diariamente para observar a los lechones si presentan cuadros de timpanismo o cólicos y se registrara en una hoja de sanidad

## 2.5. Tratamientos.

**Tabla 1:** Contingencia para el efecto del uso de Fe inyectable y SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%).

Tratamientos	Repeticiones				Totales	Prom.
	1	2	3	4	Yij	Yij
T1=Control solo Fe inyect	Y1	Y2	Y3	Y4		
T2=Fe inyec dos dosis: 2do día y 10 día de edad	Y5	Y6	Y7	Y8		
T3=Fe inyec 1 dosis y SD 2cc hasta el destete	Y9	Y10	Y11	Y12		

DCA en UNIFACTORIAL que contiene tres variables: 1era) “Tratamientos”, Control (1), ácido orgánico no protegido (2) y ácido butírico protegido (3; 2da) “repeticiones” con valores de 1 a 4; 3ero “Peso de los animales” y “Consumo de alimento, estos datos obtenidos para cada tratamiento.

## 2.6. Variables

**Tabla 2.** Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Escala de Medición	Definición conceptual	Definición operacional	Valor	Unidad
<b>Variable dependiente</b>						
El uso de aditivo dietético en los lechones (AD)	Cualitativa	Nominal	El uso de aditivo dietético para los lechones recién nacidos como suplemento de minerales, vitaminas y energéticos comparados con solo suplemento de Fe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo con Fe</li> <li>- AD por 5 días + Hierro.</li> <li>- AD por 5 días sin Hierro</li> </ul>	Dietético	Cm <sup>3</sup>
<b>Variable independiente</b>						
Hematocrito	Cuantitativo	Razón	Cantidad de volumen de la sangre ocupada por glóbulos rojos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de hematocritos expresado en porcentaje</li> </ul>	Fisiológico	%
Hemoglobina (hb)	Cuantitativo	Razón	Es el componente de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de Hemoglobina en sangre</li> </ul>	Fisiológico	(g/L)
Hierro sérico	Cuantitativo	Razón	Mide la cantidad de hierro que circula en la sangre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierro sérico en sangre</li> </ul>	Fisiológico	(umol L-1)
Peso corporal	Cuantitativo	Razón	Se refiere a la masa o el peso del lechón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso corporal (kg)</li> </ul>	Fisiológico	Kg.
Morbilidad	Cualitativo	Nominal	Cantidad de animales que enfermen en un determinado tiempo	Número de enfermos menos animales sanos	Sanidad	%

## **2.7. Análisis e interpretación de los resultados.**

Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 23, para obtener ANOVA para un Diseño Completamente al Azar DCA, tablas de media para cada factor y la interacción, la prueba de Levene, gráficos para la interacción y pruebas de separación de medias para cada factor, con un p-valor de 5% (12).

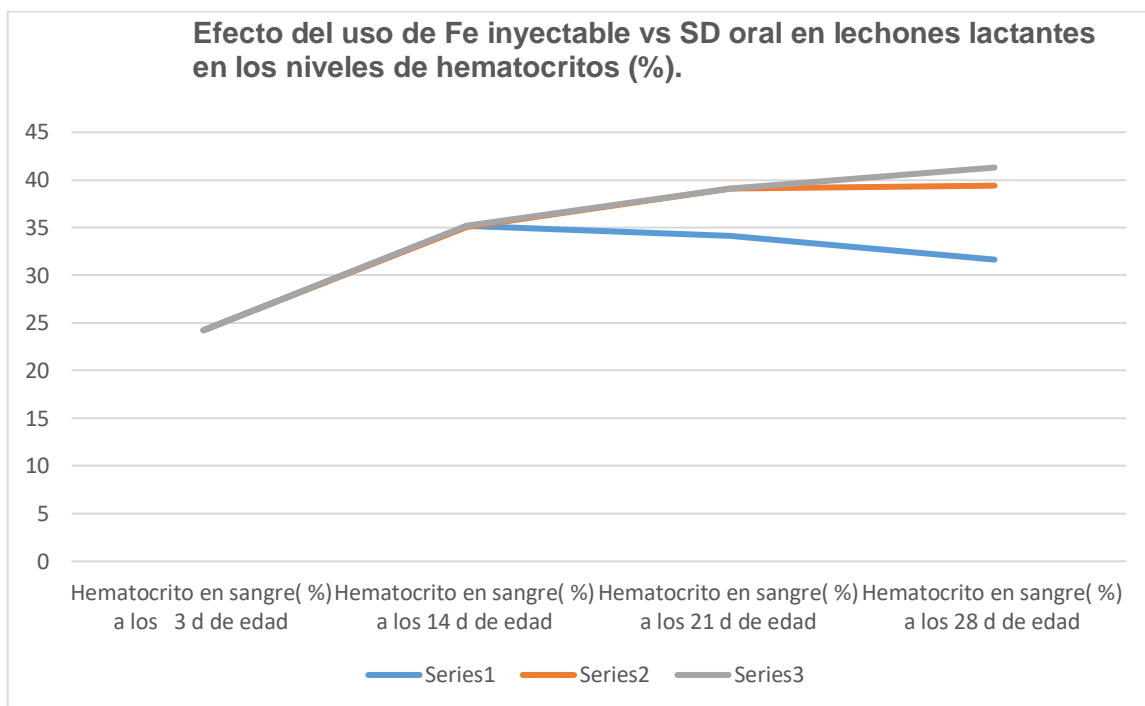
### III. RESULTADOS

#### 3.1. El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%).

<b>Tabla 3:</b> Contingencia para determinar el efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%).						
	<b>Contenido de hematocrito en sangre según días (%)</b>					
<b>Tratamientos</b>	<b>3 d de edad</b>	<b>14 d de edad</b>	<b>21 d de edad</b>	<b>28 d de edad</b>	<b>Totales</b>	<b>Prome.</b>
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	24.23 <sup>a</sup>	35.18 <sup>a</sup>	34.14 <sup>b</sup>	31.63 <sup>c</sup>	125.18	31.295
<b>T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	24.24 <sup>a</sup>	35.1 <sup>a</sup>	39.1 <sup>a</sup>	39.4 <sup>b</sup>	137.84	34.46
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	24.21 <sup>a</sup>	35.2 <sup>a</sup>	39.1 <sup>a</sup>	41.3 <sup>a</sup>	139.81	34.9525
<b>Nota:</b> Letras iguales, indican promedios iguales, según prueba de Tukey al 5%						

Basado en la salida según prueba de Tukey se puede afirmar que en los días 3 y 14 las tres categorías (T1=24.23%, T2=24.24% y T3=24.21% y T1=35.18%, T2=25.1% y T3=35.2% de hematocritos en sangre) respectivamente, pertenecen a una misma categoría “a”;  $P > 0.05$ , no existiendo diferencias significativas entre los 3 tratamientos; mientras que a los 21 días (T3= 39.1% y T2= 39.1%) pertenecen a la categoría “a” y (T1= 31.14%) pertenece a la categoría “b”; existiendo diferencias significativas  $P < 0.05$  y a los 28 días de edad (T3= 41.3%) perteneciendo a la categoría “a”, (T2= 39.4%) perteneciendo a la categoría “b” y (T1= 124.18%) perteneciendo a la categoría “c”, existiendo diferencia significativa  $P > 0.05$ .

**Gráficos N° 1:** Efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en los niveles de hematocritos (%).



En la grafica 1 se observa claramente que cuando se compara el hierro inyectable y el SD en las 2 primeras semanas no hay diferencias entre los tres grupos, pero en el día 21 de edad de los lechones lactantes el grupo control (1) se diferencia negativamente en relación a los grupos T2 y T3; en el día 28 se nota la diferencia en los niveles de hematocritos (%) teniendo el mejor resultado el grupo T3, seguido del T2 y por último el T1.

### 3.2. El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad

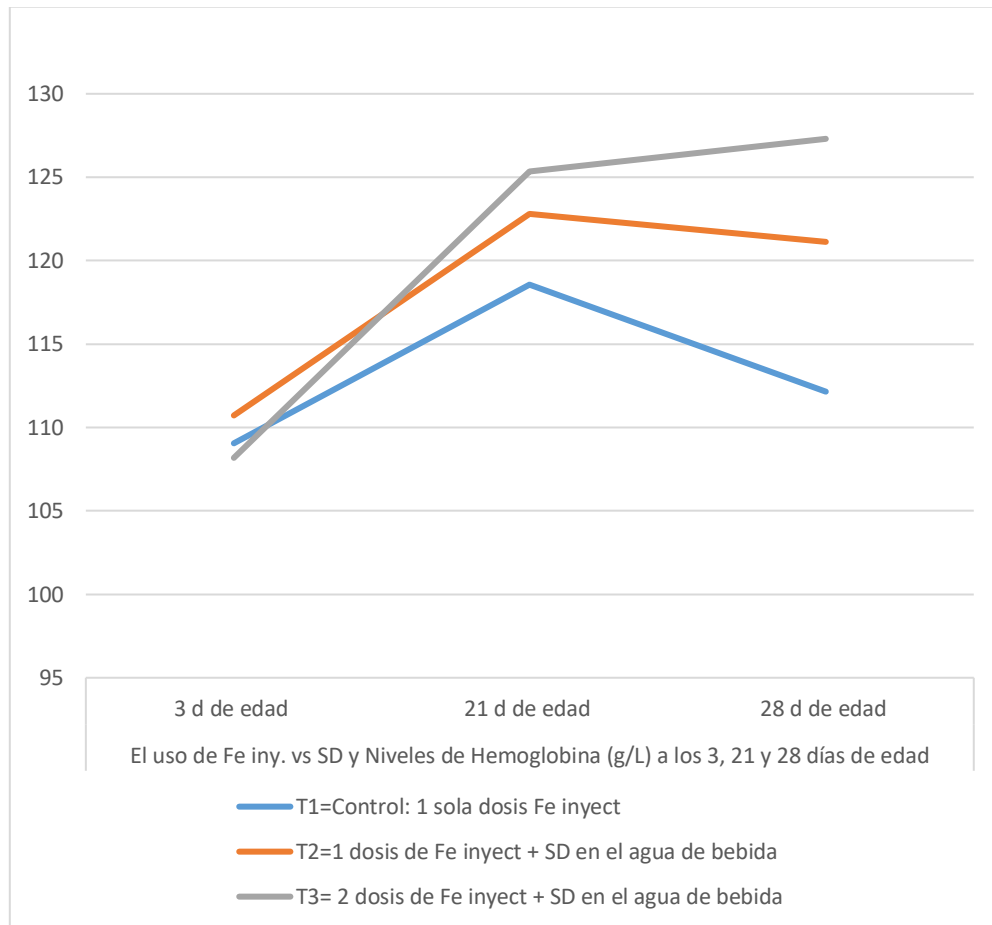
**Tabla 4.** El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad

Tratamientos	El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad		
	3 d de edad	21 d de edad	28 d de edad
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	<b>109.05<sup>a</sup></b>	<b>118.56<sup>b</sup></b>	<b>112.15<sup>c</sup></b>
<b>T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	<b>110.72<sup>a</sup></b>	<b>122.8<sup>a</sup></b>	<b>121.13<sup>b</sup></b>
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	<b>108.18<sup>a</sup></b>	<b>125.36<sup>a</sup></b>	<b>127.3<sup>a</sup></b>

**Nota:** Letras iguales, indican promedios iguales, según prueba de Tukey al 5%

Basado en la salida según prueba de Tukey se puede afirmar que en los días 3 y 14 las tres categorías (T1=109.05g/L, T2=110.72g/L y T3=108.18g/L de hemoglobina en sangre) respectivamente, pertenecen a una misma categoría “a”;  $P>0.05$ , no existiendo diferencias significativas entre los 3 tratamientos; mientras que a los 21 días (T3= 1125.36g/L y T2= 122.80g/L) pertenecen a la categoría “a” y (T1= 118.56g/L) pertenece a la categoría “b”; existiendo diferencias significativas  $P<0.05$  y a los 28 días de edad (T3= 127.30g/L) perteneciendo a la categoría “a”, (T2= 121.13g/L) perteneciendo a la categoría “b” y (T1= 127.30g/L) perteneciendo a la categoría “c”, existiendo diferencia significativa  $P>0.05$ .

**Gráficos N° 2:** uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3, 21 y 28 días de edad



En la grafico 2 se observa claramente que cuando se compara el hierro inyectable y el SD en las 2 primeras semanas no hay diferencias entre los tres grupos, pero en el día 21 de edad de los lechones lactantes el grupo control (1) se diferencia negativamente en relación a los grupos T2 y T3; en el día 28 se nota la diferencia en los niveles de hematocritos (%) teniendo el mejor resultado el grupo T3, seguido del T2 y por último el T1.

**3.3. Hierro sérico en sangre (umol L-1), al 3er día y 28avo día de edad por efecto de la suplantación de Fe inyec. Vs SD oral.**

**Tabla 5:** Hierro sérico en sangre (umol L-1), al 3er día y 28avo día de edad por efecto de la suplantación de Fe inyec. Vs SD oral.

Dias	T1	T2	T3
	n=20	n=20	n=20
3	4.80	4.70	4.60
28	16.20	21.50	25.50

En la tabla se puede observar que el hierro sérico en sangre (umol-1) al inicio del experimento (3er día) no existió diferencia significativa entre control y los tratamientos restantes. A los 28 días después de haber culminado el trabajo se realizó un nuevo análisis de hierro sérico en sangre y se obtuvo que el control (16.20 umol L-1) fue diferente a T2 (21.5 umol L-1) y diferente a T3 (25.5 umol L-1). Dos dosis más el SD mantuvo un nivel de hierro sérico adecuado seguido de T2 y en el caso de T1 presentaron según datos una anémica ferropénica subclínica. Esto se corrobora observando el grafico.

**Gráficos N° 3:** Suplantación de Fe iny. vs SD oral al 3 día y 28 día de edad, sobre el contenido de hierro sérico en sangre (umol L-1)

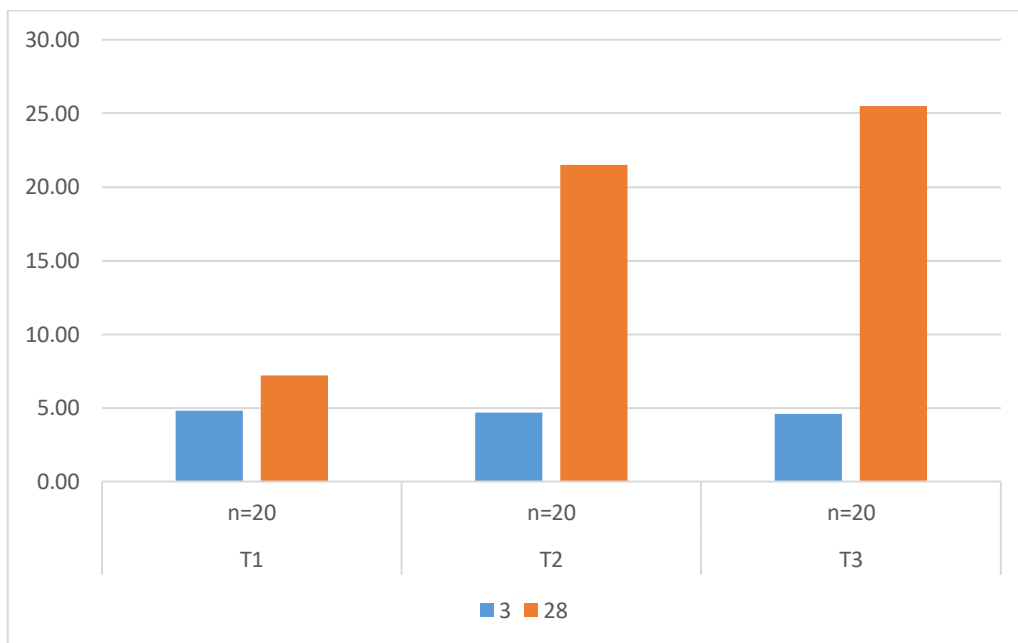


Grafico3 Efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 42 días de edad, sobre el contenido de hierro serico en sangre (umol L-1)

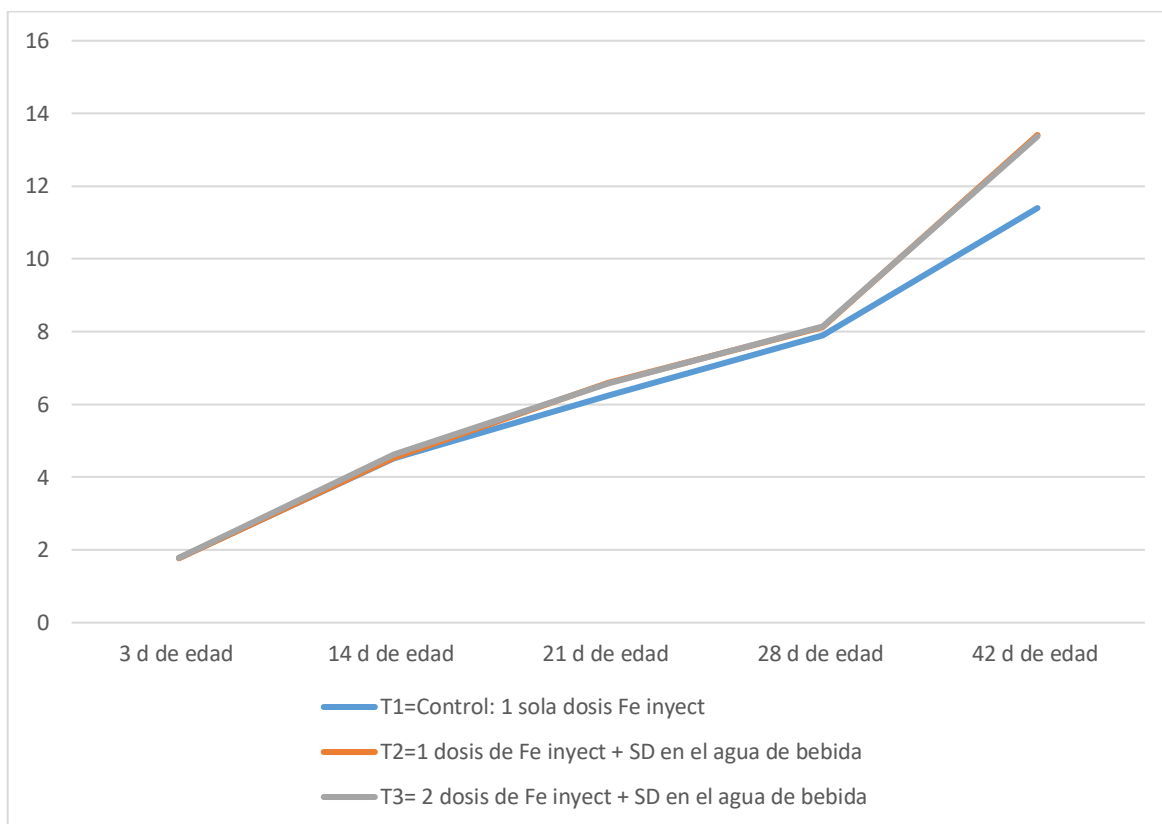
### 3.4. El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg).

**Tabla 6:** El uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg).

Tratamientos	Peso corporal (kg) por día de edad						
	3 d	14 d	21 d	28 d	42 d	Totales	Prome.
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	1.78 <sup>a</sup>	4.52 <sup>b</sup>	6.24 <sup>b</sup>	7.90 <sup>b</sup>	11.40 <sup>b</sup>	23.82	7.94
<b>T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	1.77 <sup>a</sup>	4.53 <sup>b</sup>	6.59 <sup>a</sup>	8.12 <sup>b</sup>	13.41 <sup>a</sup>	26.06	8.69
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	1.78 <sup>a</sup>	4.63 <sup>a</sup>	6.58 <sup>a</sup>	8.15 <sup>a</sup>	13.37 <sup>a</sup>	24.58	8.19
<b>Nota:</b> Letras iguales, indican promedios iguales, según prueba de Tukey al 5%							

Basado en la salida según prueba de Tukey se puede afirmar que en los días 3, 14 y 21 días, las tres categorías (3 días: T1=1.78kg, T2=1.77kg y T3=1.78kg; 14días:T1=4.52kg, T2=4.53kg y T3=4.63kg; 21 días: T1=6.24kg, T2=6.59kg y T3=6.58kg ) respectivamente, pertenecen a una misma categoría “a”;  $P > 0.05$ , no existiendo diferencias significativas entre los 3 tratamientos; mientras que a los 28 días (T3= 8.15kg) pertenecen a la categoría “a”, (T2= 8.12kg, T3= 7.90kg ) pertenece a la categoría, existiendo diferencias significativas  $P < 0.05$  y a los 28 días de edad (T3= 13.37kg, T2=13.41kg) perteneciendo a la categoría “a”, (T1=11.40.90kg) perteneciendo a la categoría “b”, existiendo diferencia significativa  $P > 0.05$  .

**Gráficos N° 4:** Figura para determinar el efecto del uso de Fe inyectable vs SD oral en lechones lactantes en el peso corporal (kg).



En la gráfica 4 se observa claramente que cuando se compara el hierro inyectable y el SD en las 2 primeras semanas no hay diferencias entre el grupo T3 comparado con los grupos T1 y T2; a los 21 días los grupos T3 y T2 se diferencian del grupo T1; a los 28 días el grupo T3 se diferencia del grupo T2 y T1; mientras, que a los 42 días el T3 y el T2 se diferencian del grupo T1 respectivamente.

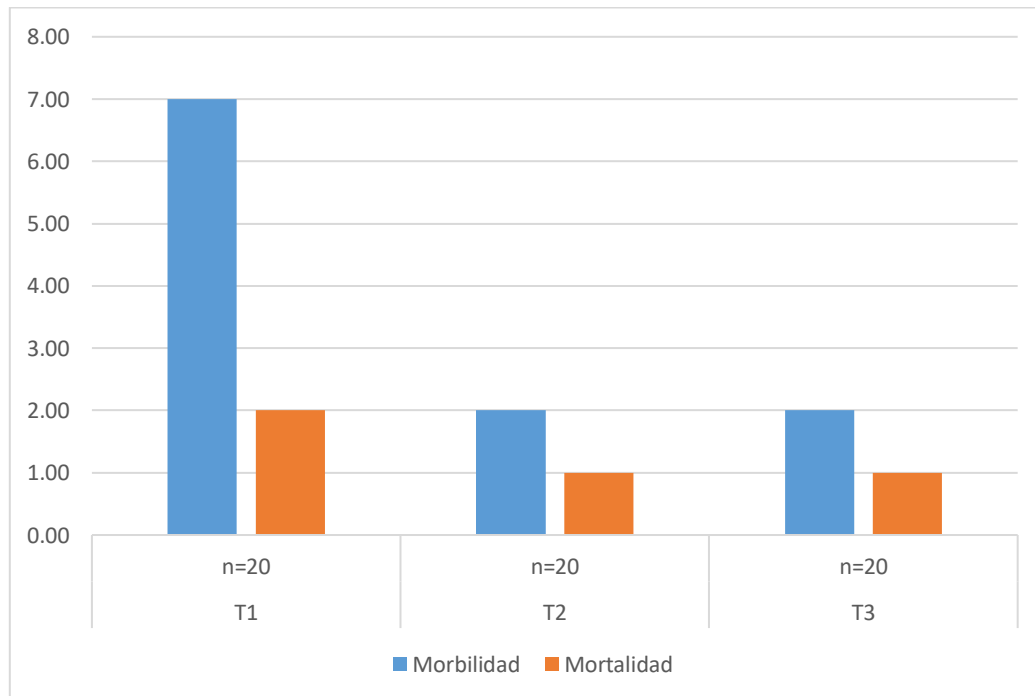
**3.5. Efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad)**

**Tabla 7:** Efecto de la suplementación de Fe inyectable vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unid.)

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
	<b>n=20</b>	<b>n=20</b>	<b>n=20</b>
<b>Morbilidad</b>	5.00	2.00	2.00
<b>Mortalidad</b>	2.00	1.00	1.00

En la tabla de la suplementación de hierro inyectable vs Sd oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones, se puede distinguir que los animales control con una sola dosis de hierro inyectable presenta mayor morbilidad (5 animales) comparado con T2 y T3 que presentaron 2 animales enfermo cada grupo. Lo mismo podemos decir para la mortalidad, el grupo control una mortalidad de 2 lechones, comparado con T2 y T3 que presentaron 1 animales muerto cada grupo. Ver grafico

**Gráficos N° 5:** Efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad)



#### IV. DISCUSION

Recientemente, estudios han informado que una proporción de cerdos grandes y de rápido crecimiento tienen deficiencia de hierro o anemia en el momento del destete, a pesar de la práctica casi universal de inyectar a los cerdos por vía intramuscular alrededor de los 3 días de edad con 100 o 200 mg de hierro, como lo indica Almon G et al. (2017) (13). Se ha encontrado que el hierro tiene una relación con la salud y el sistema inmunológico, es por esta razón la importancia de este mineral en los lechones lactantes y destetados en las granjas porcinas es un nutriente relacionado con la salud y la función inmunológica, esto lo confirma Schrama JW., 1997 (14). Algunos investigadores informaron que una segunda inyección de 200 mg de hierro cerca del destete mejora el nivel de hierro del cerdo en las primeras semanas de la etapa de destete y puede resultar en un crecimiento más rápido (6), aunque otros estudios no encontraron relación entre el nivel de hierro al destete sobre el crecimiento y la función inmunológica (15), especialmente sobre el crecimiento, tal como se observa en nuestros resultados, cuando se usa una dosis y dos dosis de hierro inyectable y SD oral durante la lactación se logró mayor peso corporal vs los lechones que solo recibieron una sola dosis.

En los resultados, cuando se aplica hierro inyectable dos dosis se obtiene mejores niveles de hemoglobina, hematocrito y hierro, concordando con Haugegaard J. et al., (2008) (16), en su trabajo con el objetivo de demostrar el efecto de suplementar dos veces 200mg de hierro del estado dextrano vía intramuscular.

Encontrar en los lechones con solo una dosis niveles bajo de hematocrito, hemoglobina y hierro sérico en nuestro trabajo es concordante con el trabajo que realizó Perri AM et al., 2016 (17), en su trabajo sobre una investigación de la deficiencia de hierro y anemia en lechones y el efecto del estado de hierro en el desempeño post destete, ellos también encontraron datos semejantes con nuestro trabajo.

En otro trabajo realizado por Almond G et al., 2017 (13), para determinar la influencia de la concentración de hemoglobina y crecimiento del lechón, él no encontró resultados consistentes sobre el crecimiento del lechón al destete y post destete, coincidiendo en nuestro trabajo donde la diferencia entre el crecimiento o mejor dicho el peso corporal la diferencia no fue tan notoria. Tal como indica Lipiński et al., (2010) (4) que hay un estado de anemia extrema en lechones que no han recibido hierro inyectable, en nuestro trabajo lechones con solo una dosis tuvieron menores niveles de hemoglobina, pero cuando se le aplicó dos los niveles de hemoglobina son mayores, lo mismo se puede decir cuando se aplica suplemento dietético enriquecido con hierro vía oral durante toda la etapa de lactación.

## V. CONCLUSION

- Los niveles de hematocritos (%) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , cuando se midió a los 28 días de edad.
- Los niveles de hemoglobina (g/L) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , cuando se midió a los 21 días de edad; pero a los 28 días existe diferencia significativa  $P < 0.05\%$  entre los tres tratamientos, siendo los niveles más alto para T3 seguido de T2 y último el control, con un nivel de significancia de  $P < 0.05\%$
- El peso corporal de los lechones después del destete (42 días) cuando se usa Fe inyectable con una dosis o dos dosis más la suplementación de SD oral es mejor que con una sola dosis de Fe inyectable únicamente, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ ,
- Los niveles de hierro sérico ( $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) cuando se midió a los 3 días antes de aplicación de Fe no existió diferencias; a los lechones con 28 días de edad se le midió y se encontró que el T3 tuvo mejor resultado seguido de T2 y control tuvo la más baja medida de Hierro sérico.
- El efecto de la suplementación de Fe vs SD oral hasta los 30 días de edad, sobre la morbilidad y mortalidad de los lechones (unidad), fue favorable para el T3 y T2 sobre el control.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se debe considerar el uso de dos dosis de hierro inyectable para evitar la anemia ferropénica en los lechones lactante
- Para evitar el trauma o estrés debido a la segunda dosis de hierro inyectable se consideraría el uso del SD oral durante la etapa de lactación en los lechones.
- Los profesionales deben evaluar los protocolos existentes, los aumentos de peso y las concentraciones de Hb para cada granja antes de recomendar una inyección suplementaria de hierro antes del destete.
- Realizar otro trabajo usando sulfato ferroso en el alimento para incrementar los niveles de hematocritos, hemoglobina y hierro sérico en los lechones lactantes

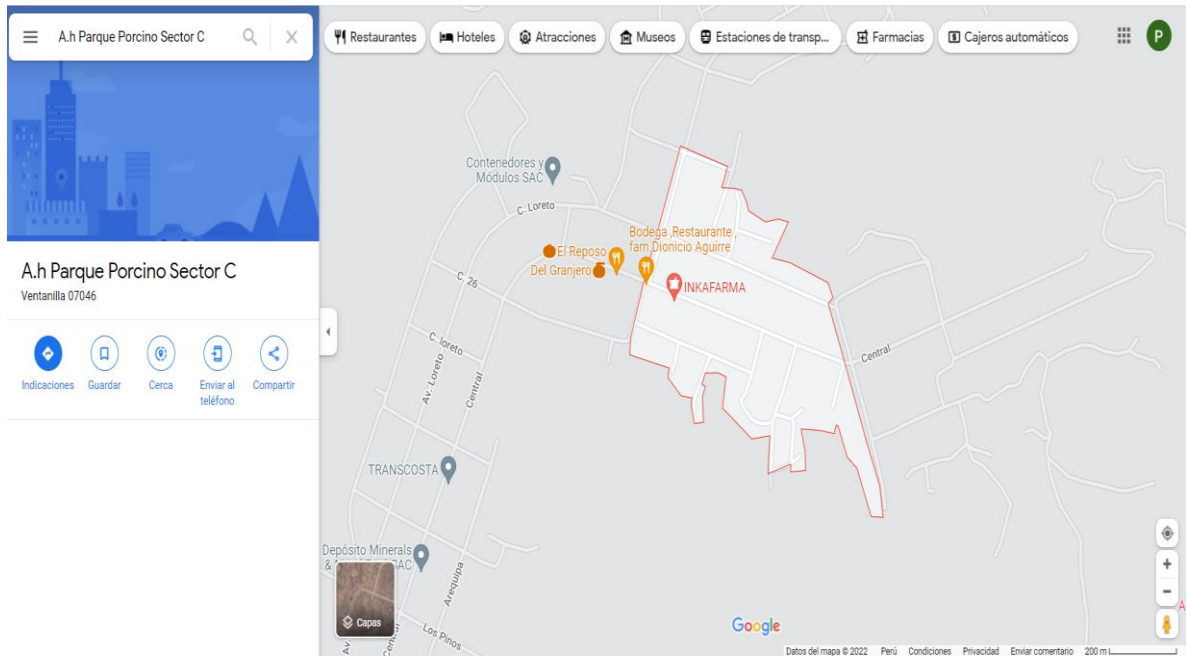
## VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Spicer EM, Driesen SJ, Fahy VA, Horton BJ, Sims LD, Jones RT, et al. Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. *Australian veterinary journal*. 1986; 63(3): p. 71-75.
2. Kim J, Wilcock P, Bedford M. Estado de hierro de lechones e impacto de la superdosis de fitasa en la fisiología del hierro: una revisión. *Animación ciencia de alimentación Tecnología*. 2018; 235: p. 8-14.
3. Svoboda M, Vaňhara J. Administración de hierro parenteral en lechones lactantes: una revisión. *Acta Vet. Brno*. 2017; 86: p. 249-261.
4. Lipinski P, Starzyński RR, Canonne-Hergaux F, Tudek B, Oliński R, Kowalczyk P, et al. Beneficios y riesgos de la suplementación con hierro en lechones neonatos anémicos. *La revista estadounidense de patología*. 2010; 177(3): p. 1233-1243.
5. Egeli A, Framstad T, Morberg H. Bioquímica clínica, hematología y peso corporal en lechones. *Acta Veterinaria. Escanear*. 1998; 39: p. 381–393.
6. Steinhardt M, Bünger U, Furcht G, Schönfelder E. Determinación de los valores normales de los glóbulos rojos en lechones. *Arco. Exp. Arco. Exp. veterinario*. 1982; 6: p. 707–719.
7. Lipinski P, Starzyński RR, Canonne-Hergaux F, Tudek B, Oliński R, Kowalczyk P, et al. Benefits and risks of iron supplementation in anemic neonatal pigs. *The American journal of pathology*. 2010; 177(3): p. 1233-1243.
8. Brady P, Ku P, Ullrey D, Miller E. Evaluación de un aminoácido-quelato de hierro hematínico para lechones. *J Anim Sci*. 1978; 47: p. 1135-1140.
9. Gómez-Medina M, Seguro-Correa J, Rodríguez-Buenfil JC. Efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial. *Revista Biomédica*. 1999; 10(1).
10. Meneses A, Villalobos J, Sancho E. *Manual de hematología y química clínica en Costa Rica*: Fundación UNA; 1993.
11. Ribadeneyra E, Galán R, Zamora I. *Guía de laboratorio*. [Online].; 2020 [cited 2023 setiembre 6]. Available from: <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Guia-de-Hematologia-Laboratorio.pdf>.

12. Nel-Quesada, Lucio. Estadística con SPSS 24. primera edición ed. Magaly RQ, editor. Lima-Perú: Aditorial MACRO; 2017.
13. Almond G, Byers E, Seate J, Boyer P. Supplemental iron dextran injections: Influence on hemoglobin concentrations and piglet growth. *J Swine Health Prod.* 2017; 25(6): p. 308-312.
14. Schrama J, Schouten J, Swinkels J, Gentry J, De Vries Reilingh G, Parmentier H. Efecto del estado de hemoglobina en la respuesta inmune humoral de cerdos destetados que difieren en los estilos de afrontamiento. *J Anim Sci.* 1997; 75: p. 2588-2596.
15. Bruininx EMAMSJWGM, Parmentier HK, Jetten CWJ, Gentry JL, Schrama JW. Effects of an additional iron injection on growth and humoral immunity of weanling pigs. *Livestock Production Science.* 2000; 67(1-2): p. 31-39.
16. Haugegaard J, Wachmann H, Kristensen P. Efecto de suplementar lechones de rápido crecimiento y destete tardío dos veces con 200 mg de hierro dextrano por vía intramuscular. *Pig j.* 2008; 61(6).
17. Perri A, Friendship R, Harding J, O'Sullivan T. An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. *J Swine Health Prod.* 2016; 24(1): p. 10-20.
18. Szudzik M, Starzyński R, Jończy A, Mazgaj R, Lenartowicz M, Lipiński P. uplementación con hierro en lechones lactantes: una terapia ostensiblemente fácil de la anemia por deficiencia de hierro neonatal. *Productos farmacéuticos (Basilea, Suiza).* 2018; 11(4): p. 128.
19. Svoboda M, Pišťková2 K. Oral iron administration in suckling piglets – a review. *ACTA VET. BRNO.* 2018; 87: p. 77-83.
20. Zevallos Ochoa LG. Efecto del hierro dextrano, inyectable y oral, en lechones lactantes. [Tesis de pregrado]. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María- Perú. 2009.

## VIII. ANEXO

### Anexo 1: Granja porcina ubicada en parque porcino de ventanilla sector C



### Anexo 2: Lechones lactantes



Foto N° 1: Lechones lactantes

### Anexo 3: Hierro dextrano



### Anexo 4: Producto dietético oral para lechones

#### Súper Chevinal Triple AAA

Vitamina A .....	50,000 U.I.
Vitamina D2.....	5,000 U.I.
Vitamina B1(Tiamina) .....	46 mg
Vitamina B2(Riboflavina) .....	46 mg
Vitamina B6(Piridoxina) .....	15 mg
Vitamina B12(cianocobalamina) .....	15 µg
Vitamina C .....	1 mg
Vitamina E (acetato de alfatocoferol) .....	25 mg
Biotina .....	150 mg
Cloruro .....	1,533 mg
Fosfato de manganeso .....	4.38 mg
Fosfato de cobalto .....	2.4 mg
Carbonato de calcio .....	625 mg
Glicerofosfato de calcio .....	700 mg
Inositol hexafosfato de calcio magnesiado (equivalente a 11 mg de Fósforo) .....	50 mg
Adenosin Trifosfato ATP .....	5 mg
Sulfato de zinc (1.4 mg de zinc) .....	4 mg
Sulfato de potasio (5 mg de potasio) .....	12mg
Fumarato ferroso (16.5 mg de hierro) .....	150 mg
Fosfato dibásico de Calcio (fósforo) .....	88.8 mg
Yodo (15 mg de calcio) .....	400 mg
Yoduro de potasio (1.8 mg de yodo) .....	90 mg
Sulfato de cobre .....	15.33 mg
Jarabe de maíz c.b.p. ....	100 mL



**Anexo 5:** Formulas de alimento

<b>Tabla 8:</b> Formula de alimento fase PRE INICIO 7- 36 DIAS				
MAIZ AMERICANO	72.6900	36.346826	0.2400	17.4456
TORTA DE SOJA	55.3200	27.6614	0.4600	25.4472
LACTOSA	45.4500	22.7261	1.3800	62.7210
PLASMA BOVINO	11.6600	5.8303	5.5000	64.1300
FOSFATO BICALCICO	5.2500	2.6251	0.6700	3.5175
ACEITE SOJA	3.0500	1.5251	1.3900	4.2395
HEMOGLOBINA	2.8500	1.4251	1.6500	4.7025
CARBONATO DE CALCIO	1.0400	0.25200	0.0600	0.0624
SAL	0.4300	0.2051	0.1100	0.0473
LISINA	0.4200	0.2100	1.6100	0.6762
PRE MEZCLA RECRIA DSM	0.4000	0.2000	5.3700	2.1480
OXIDO DE ZINC	0.4000	0.2000	3.3000	1.3200
MINAZEL PLUS	0.3000	0.1500	2.5000	0.7500
DL METIONINA	0.600	0.1300	5.6000	1.4560
TREONINA	0.2000	0.1000	3.10000	0.6200
ASCOGEN	0.2000	0.1000	40.0000	8.0000

BIOCHILINE	0.0400	0.0200	3.1500	0.1260
SUCRAM C-150	0.0300	0.0150	26.0000	0.7800
<b>TOTAL</b>	<b>199.9900</b>	<b>100.0000</b>		<b>198.1892</b>

**Anexo 6:** Contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para control y tratamientos

**Tabla 9:** Efecto de la suplementación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	24.50	24.30	24.10	24.3.
	24.10	24.50	24.50	24.20
	24.10	24.10	24.10	24.10
	24.30	24.10	24.30	24.30
	24.20	24.10	24.30	24.10
<b>Suma</b>	121.2	121.1	121.3	96.70
<b>Promedio</b>	24.24	24.22	24.26	24.18
<b>D.S.</b>	0.17	0.18	0.17	0.10

**Tabla 10:** Efecto de la suplementación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	35.00	35.10	35.30	35.20
	35.20	35.40	35.10	34.80
	34.80	35.20	35.20	35.20
	34.60	35.20	35.30	35.30
	35.40	35.30	35.20	35.20
<b>Suma</b>	175	176.2	176.1	175.70
<b>Promedio</b>	35.00	35.24	35.22	35.14
<b>D.S.</b>	0.32	0.11	0.08	0.19

**Tabla 11:** Efecto de la suplementación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	34.20	34.10	33.80	34.20
	34.50	34.40	34.20	33.80
	34.10	34.20	34.30	34,2
	33.80	34.20	34.10	34,2
	34.40	33.90	34.10	34.30
<b>Suma</b>	171.00	170.80	170.50	102.30
<b>Promedio</b>	34.20	34.16	34.10	34.10
<b>D.S.</b>	0.27	0.18	0.19	0.26

**Tabla 12:** Efecto de la suplementación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T1

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T1=Control: 1 sola dosis Fe inyect</b>	31.30	31.70	31.80	32.00
	31.60	32.40	31.50	31.50
	31.70	31.70	31.60	31.40
	31.70	31.50	31.40	31.80
	31.50	31.00	32.00	31.60
<b>Suma</b>	157.80	158.30	158.30	7.60
<b>Promedio</b>	31.56	31.66	31.66	31.66
<b>D.S.</b>	0.17	0.50	0.24	0.24

**Tabla 13:** Efecto de la suplementación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	24.30	24.10	24.20	24.30
	24.10	24.20	24.20	24.20
	24.30	24.50	24.40	24.10
	24.40	24.10	24.10	24.30
	24.20	24.20	24.40	24.20
<b>Suma</b>	121.3	121.1	121.3	121.10
<b>Promedio</b>	24.26	24.22	24.26	24.22
<b>D.S.</b>	0.11	0.16	0.13	0.08

**Tabla 14:** Efecto de la suplementación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	34.80	35.10	35.40	35.20
	35.20	34.70	35.20	35.10
	35.40	35.40	34.70	34.80
	35.00	35.20	35.10	35.20
	35.10	35.10	35.20	35.10
<b>Suma</b>	175.5	175.5	175.6	175.40
<b>Promedio</b>	35.10	35.10	35.12	35.08
<b>D.S.</b>	0.22	0.25	0.26	0.16

**Tabla 15:** Efecto de la suplementación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	39,3	39.10	39.30	39.00
	39.00	39.30	39.20	38.90
	39.10	38.90	38.90	39.20
	39.20	39.20	39.10	39.30
	39.00	39.00	39.00	39.00
<b>Suma</b>	156.3	195.5	195.5	195.40
<b>Promedio</b>	39.08	39.10	39.10	39.08
<b>D.S.</b>	0.10	0.16	0.16	0.16

**Tabla 16:** Efecto de la suplementación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T2

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
T2=1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	39.50	39.40	39.50	39.50
	39.40	39.50	39.50	39.60
	39.50	39.50	39.50	39.40
	39.60	39.30	38.50	39.20
	39.00	39.50	39.00	39.50
<b>Suma</b>	197	197.2	196	197.20
<b>Promedio</b>	39.40	39.44	39.20	39.44
<b>D.S.</b>	0.23	0.09	0.45	0.15

**Tabla 17:** Efecto de la suplementación de hierro al 3 día de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	24.30	24.10	24.20	24.40
	24.30	24.20	24.30	24.20
	24.10	24.30	24.20	24.20
	24.40	24,4	24.10	24.30
	24.20	24.10	24.00	24.20
<b>Suma</b>	121.3	96.7	120.8	121.30
<b>Promedio</b>	24.26	24.18	24.16	24.26
<b>D.S.</b>	0.11	0.10	0.11	0.09

**Tabla 18:** Efecto de la suplementación de hierro los 14 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	35.40	34.90	35.3	35.40
	34.80	35.20	35.50	35.20
	35.30	35.40	34.8	35.30
	35.20	35.30	34.8	34.70
	35.10	35.10	35.4	35.40
<b>Suma</b>	175.8	175.9	4.65	176.00
<b>Promedio</b>	35.16	35.18	35.16	35.20
<b>D.S.</b>	0.23	0.19	0.34	0.29

**Tabla 19:** Efecto de la suplementación de hierro los 21 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	38.9	39.4	39.2	39.00
	39.10	39.2	39.20	39.3
	39.10	38.8	39.1	39.2
	39.2	39.3	39,3	38.8
	39.3	39	38.8	39.3
<b>Suma</b>	195.6	195.7	156.3	195.60
<b>Promedio</b>	39.12	39.14	39.08	39.12
<b>D.S.</b>	0.15	0.24	0.19	0.22

**Tabla 20:** Efecto de la suplementación de hierro los 28 días de edad, sobre el contenido de hematocrito en sangre (% por volumen) para T3

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
<b>T3= 2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida</b>	41.50	41.30	41.40	41.20
	41.30	41.50	41.30	41.50
	41.50	41.10	41.20	41.30
	41.20	41.20	41.50	41.20
	41.00	41.30	41.50	41.30
<b>Suma</b>	206.5	206.4	206.9	206.50
<b>Promedio</b>	41.30	41.28	41.38	41.30
<b>D.S.</b>	0.21	0.15	0.13	0.12

**Anexo 6.** Fotos Relacionados con el trabajo de investigación



**Foto N° 2:** Sala de maternidad y lechones recién nacidos



Foto N° 3: Hierro dextrano

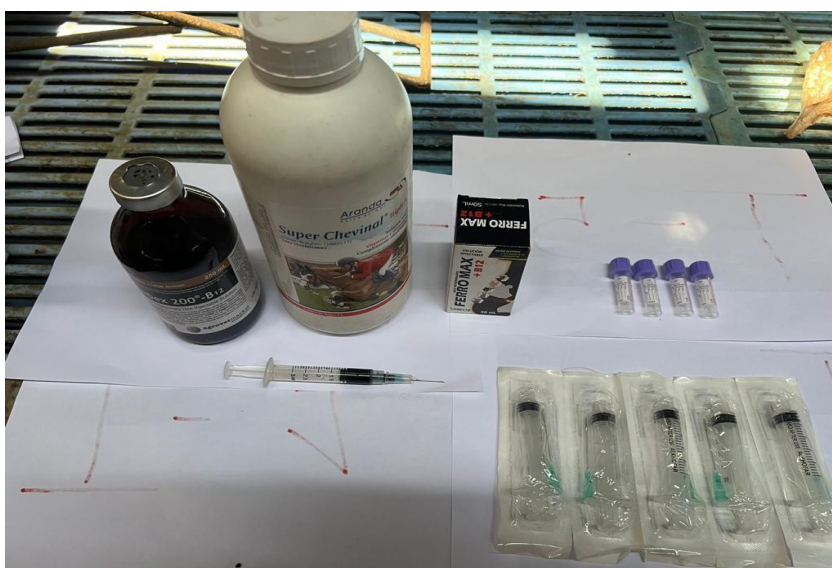


Foto N° 4: Materiales y productos a usar



**Foto N° 5:** Aplicación del suplemento dietético oral



**Foto N° 6:** Aplicación del hierro inyectable



**Foto N° 7:** Suministración de hierro intramuscular



**Foto N° 8:** Material a usar



**Foto N° 9:** Suministración de hierro intramuscular a lechones



**Foto N° 10:** Suministración de hierro vía oral a lechones

## Anexo 7. Análisis estadísticos

### Descriptivos

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 3 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	24,20	,034	,017
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	24,24	,023	,011
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	24,21	,052	,026
	Total	12	24,22	,036	,010
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 14 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	35,17	,142	,071
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	35,10	,016	,008
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	35,17	,019	,009
	Total	12	35,15	,084	,024
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 21 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	34,14	,048	,024
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	39,09	,011	,005
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	39,11	,025	,012
	Total	12	37,44	2,44	,705
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 28 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	31,63	,050	,025
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	39,37	,114	,057
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	41,31	,044	,022
	Total	12	37,44	4,36	1,26

### Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
El uso de SD y contenido hemtocrito en sangre (%) a los 3 días de edad	Se basa en la media	5,250	2	9	,031
	Se basa en la mediana	4,500	2	9	,044
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	4,500	2	4,523	,084
	Se basa en la media recortada	5,239	2	9	,031
El uso de SD y contenido hemtocrito en sangre (%) a los 14 días de edad	Se basa en la media	5,847	2	9	,024
	Se basa en la mediana	5,781	2	9	,024
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	5,781	2	3,248	,085
	Se basa en la media recortada	5,846	2	9	,024
El uso de SD y contenido hemtocrito en sangre (%) a los 21 días de edad	Se basa en la media	5,949	2	9	,023
	Se basa en la mediana	4,043	2	9	,056
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	4,043	2	5,989	,077
	Se basa en la media recortada	5,807	2	9	,024
El uso de SD y contenido hemtocrito en sangre (%) a los 28 días de edad	Se basa en la media	2,121	2	9	,176
	Se basa en la mediana	,581	2	9	,579
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,581	2	5,378	,591
	Se basa en la media recortada	1,670	2	9	,242

## ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 3 días de edad	Entre grupos	,001	2	,001	,425	,666
	Dentro de grupos	,013	9	,001		
	Total	,015	11			
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 14 días de edad	Entre grupos	,015	2	,008	1,071	,382
	Dentro de grupos	,063	9	,007		
	Total	,078	11			
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 21 días de edad	Entre grupos	65,672	2	32,836	31107, 632	,000
	Dentro de grupos	,010	9	,001		
	Total	65,681	11			
El uso de SD y contenido hemocrito en sangre (%) a los 28 días de edad	Entre grupos	209,754	2	104,877	17809, 319	,000
	Dentro de grupos	,053	9	,006		
	Total	209,807	11			

## Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Grupos tratamientos para evaluar SD	(J) Grupos tratamientos para evaluar SD	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 3 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-,01500	,02728	,849
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,01000	,02728	,929
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	,01500	,02728	,849
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,02500	,02728	,644
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	-,01000	,02728	,929
		1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-,02500	,02728	,644
El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 14 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,07500	,05916	,447
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,00000	,05916	1,000
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	-,07500	,05916	,447
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-,07500	,05916	,447
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	,00000	,05916	1,000
		1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,07500	,05916	,447
El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 21 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-4,95000*	,02297	,000
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-4,97500*	,02297	,000
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	4,95000*	,02297	,000
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-,02500	,02297	,544
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	4,97500*	,02297	,000
		1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	,02500	,02297	,544
El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 28 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-7,73500*	,05426	,000
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-9,68000*	,05426	,000
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	Control- 1 dosis de Fe inyect	7,73500*	,05426	,000
		2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	-1,94500*	,05426	,000
		Control- 1 dosis de Fe inyect	9,68000*	,05426	,000

2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	1,94500*	,05426	,000
--	--	----------	--------	------

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

### El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 3 días de edad

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	24,2150
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	24,2250
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	24,2400
Sig.		,644

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

### El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 14 días de edad

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	35,1000
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	35,1750
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	35,1750
Sig.		,447

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

**El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 21 días de edad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	34,1400	
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		39,0900
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		39,1150
Sig.		1,000	,544

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

**El uso de SD y contenido hemtocrítico en sangre (%) a los 28 días de edad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	31,6350		
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		39,3700	
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4			41,3150
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

### Descriptivos

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	108,2500	5,29685	2,64843
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	110,7250	1,40327	,70163
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	108,1750	5,37610	2,68805
	Total	12	109,0500	4,19556	1,21115
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 21 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	118,5500	2,82666	1,41333
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	122,8000	1,67133	,83566
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	125,7250	,98107	,49054
	Total	12	122,3583	3,55948	1,02753
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 28 días de edad	Control- 1 dosis de Fe inyect	4	112,1500	2,78149	1,39074
	1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	121,1250	2,14223	1,07112
	2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	127,3000	,88318	,44159
	Total	12	120,1917	6,76615	1,95322

### Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3 días de edad	Se basa en la media	1,971	2	9	,195
	Se basa en la mediana	,611	2	9	,564
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,611	2	6,316	,572
	Se basa en la media recortada	1,663	2	9	,243
	Se basa en la media	,717	2	9	,514
	Se basa en la mediana	,543	2	9	,599

El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 21 días de edad	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,543	2	5,259	,610
	Se basa en la media recortada	,689	2	9	,527
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 28 días de edad	Se basa en la media	1,108	2	9	,371
	Se basa en la mediana	,921	2	9	,433
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,921	2	4,538	,462
	Se basa en la media recortada	1,089	2	9	,377

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3 días de edad	Entre grupos	16,845	2	8,422	,429	,664
	Dentro de grupos	176,785	9	19,643		
	Total	193,630	11			
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 21 días de edad	Entre grupos	104,132	2	52,066	13,298	,002
	Dentro de grupos	35,238	9	3,915		
	Total	139,369	11			
El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 28 días de edad	Entre grupos	464,272	2	232,136	53,137	,000
	Dentro de grupos	39,318	9	4,369		
	Total	503,589	11			

### El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 3 días de edad

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	108,1750	
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	108,2500	
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4	110,7250	
Sig.		,704	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

**El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 21 días de edad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	118,5500	
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		122,8000
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		125,7250
Sig.		1,000	,147

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

**El uso de Fe iny. vs SD y Niveles de Hemoglobina (g/L) a los 28 días de edad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Grupos tratamientos para evaluar SD	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Control- 1 dosis de Fe inyect	4	112,1500		
1 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4		121,1250	
2 dosis de Fe inyect + SD en el agua de bebida	4			127,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.