

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA



## TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE OBSTETRIZ

---

Efecto de las semillas de *Cajanus cajan* "Frijol montañoero" en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* "conejos" jóvenes en condiciones de laboratorio clínico UPAO 2019

---

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Medicina Integrativa: Tradicional, Alternativa y Complementaria

### AUTORAS:

Br. Karin Lineke, Huaches Acosta

Br. Katherine Milagros, Pita Bustamante

### JURADO EVALUADOR:

**Presidente:** Dra. Juana del Carmen, Guerrero Hurtado

**Secretario:** Ms. María Luisa, Olivo Ulloa

**Vocal:** Dr. Roger, Veneros Terrones

### ASESORA:

Ms. Ruth Araceli, Vargas Gonzales

**Código de ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-6054-8252>

**Trujillo – Perú**

**2021**

Fecha de sustentación: 18/11/2021



**RESOLUCIÓN DE DECANATO N° 0412-2021-D-F-CCSS-UPAO**

Trujillo, 18 de agosto del 2021

**VISTO:** el Oficio N° 0498-2021-EPO-UPAO presentado por la señora Directora de la Escuela Profesional de Obstetricia, solicitando designación de Jurado de la Tesis de las bachilleres **HUACHES ACOSTA, KARIN LINEKE y PITA BUSTAMANTE, KATHERINE MILAGROS**, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la señora Directora de la Escuela Profesional de Obstetricia, ha remitido el Oficio N° 0498-2021-EPO-UPAO, declarando su conformidad con el cumplimiento de los requisitos académicos y administrativos;

Que, para efectos de dictaminar la tesis es necesaria la designación del jurado con docentes de la Facultad.

Que, en el Oficio referido en el primer considerando de la presente Resolución, la Directora de la Escuela Profesional de Obstetricia propone designar el Jurado de la Tesis titulada **EFFECTO DE LAS SEMILLAS DE Cajanus cajan "FRIJOL MONTAÑERO" EN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA EN SANGRE DE Oryctolagus cuniculus "CONEJOS" JÓVENES EN CONDICIONES DE LABORATORIO CLÍNICO UPAO 2019**, conducente al Título de Profesional de Obstetriz, proponiendo como Jurado a las docentes:

<b>Dra. JUANA DEL CARMEN GUERRERO HURTADO</b>	<b>PRESIDENTA</b>
<b>Ms. MARÍA LUISA OLIVO ULLOA</b>	<b>SECRETARIA</b>
<b>Ms. ROGER VENEROS TERRONES</b>	<b>VOCAL</b>

Estando a lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos y a las consideraciones conferidas a este Despacho.

**SE RESUELVE:**

**PRIMERO:** DESIGNAR, al Jurado Evaluador que dictaminará la Tesis titulada: **EFFECTO DE LAS SEMILLAS DE Cajanus cajan "FRIJOL MONTAÑERO" EN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA EN SANGRE DE Oryctolagus cuniculus "CONEJOS" JÓVENES EN CONDICIONES DE LABORATORIO CLÍNICO UPAO 2019** realizada por las bachilleres **HUACHES ACOSTA, KARIN LINEKE y PITA BUSTAMANTE, KATHERINE MILAGROS**, el mismo que queda conformado por los docentes:

• <b>Dra. JUANA DEL CARMEN GUERRERO HURTADO</b>	<b>PRESIDENTA</b>
• <b>Ms. MARÍA LUISA OLIVO ULLOA</b>	<b>SECRETARIA</b>
• <b>Ms. ROGER VENEROS TERRONES</b>	<b>VOCAL</b>

**SEGUNDO:** ESTABLECER que el jurado está obligado a presentar en forma consensuada y en el lapso de diez (10) días calendarios el dictamen correspondiente, contados a partir del día siguiente a la emisión de la presente Resolución.

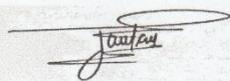
**TERCERO:** REMITIR la presente Resolución a la Directora de la Escuela Profesional de Obstetricia, para los fines consiguientes.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



  
Dra. Elsa Rocío Vargas Díaz  
Decana (e)  
Facultad de Ciencias de la Salud



  
Dr. José Antonio Castañeda Vergara  
Secretario Académico (e)  
Facultad de Ciencias de la Salud

C.c.: EPO, Archivo  
*Lucy Hato S.*



Trujillo

Av. América Sur 3145 - Urb. Monserrate - Trujillo  
Telefono: [+51] (044) 604444 - anexo 2341  
fac\_salud@upao.edu.pe  
Trujillo - Perú

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA



## TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE OBSTETRIZ

---

Efecto de las semillas de *Cajanus cajan* “Frijol montañero” en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en condiciones de laboratorio clínico UPAO 2019

---

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Medicina Integrativa: Tradicional, Alternativa y Complementaria

### AUTORAS:

Br. Karin Lineke, Huaches Acosta

Br. Katherine Milagros, Pita Bustamante

### JURADO EVALUADOR:

**Presidente:** Dra. Juana del Carmen, Guerrero Hurtado

**Secretario:** Ms. María Luisa, Olivo Ulloa

**Vocal:** Dr. Roger, Veneros Terrones

### ASESORA:

Ms. Ruth Araceli, Vargas Gonzales

**Código de ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-6054-8252>

**Trujillo – Perú**

**2021**

Fecha de sustentación: 18/11/2021

## DEDICATORIA

*Este trabajo de investigación quiero dedicarlo de manera muy grata a Dios por las bendiciones que me da día a día y por darme la vida y la salud.*

*También quiero dedicar este trabajo con mucho amor y cariño a mis padres **Esbin Pita** y **Janet Bustamante** por su apoyo constante, confianza, enseñanzas y esfuerzo para darme una carrera profesional.*

*A mi hermano **Jerry** por su apoyo emocional y aprecio.*

*A mi entrenador **Oscar Rodríguez** por su apoyo y consejos para poder llevar los estudios universitarios y el deporte de la mano y en ambos lograr mis objetivos.*

*A todos mis seres queridos por sus consejos en especial a mi tía **Gloria Alva**.*

***Katherine Milagros Pita Bustamante***

## DEDICATORIA

*Dedicó de una manera muy especial a mi madre **Lucy Acosta** por su sacrificio y apoyo y que con paciencia, amor y confianza fue mi mayor pilar para poder sobresalir adelante y obtener mi logro profesional.*

*A mi padre **Manuel Huaches** por aportar considerablemente en el transcurso de mi formación y motivarme constantemente para seguir adelante.*

*A mis hermanas **Griselly y Rocio** porque son la razón de sentirme tan orgullosa de cumplir mi meta.*

*A Dios por haberme otorgado salud, fortaleza y perseverancia para poder concluir con mis estudios universitarios.*

***Karin Lineke Huaches Acosta***

## AGRADECIMIENTO

*Agradecemos a Dios por brindarnos salud y fortaleza para cumplir nuestros objetivos, por permitirnos disfrutar de nuestras familias quienes son nuestra fuerza para poder seguir adelante y continuar planteándonos nuevas metas.*

*A nuestra asesora **VARGAS GONZALES, RUTH** por su apoyo para mejorar nuestra investigación y por su tiempo brindado para aclarar nuestras dudas.*

*Agradecer de manera especial la obstetra **Manta Carrillo, Yvonne** y al doctor **Veneros Terrones, Roger** que por su amplia experiencia en la investigación de estos temas nos brindaron de sus conocimientos para poder realizar esta investigación.*

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el efecto de las semillas de *Cajanus Cajan* “Frijol montañoero” en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* en el Laboratorio Clínico UPAO 2019, se realizó un estudio cuasi-experimental de diseño solomon, utilizando una muestra de 16 *Oryctolagus cuniculus* divididos en cuatro grupos; el grupo 0 fue el grupo control, que fue alimentado con su comida habitual, al Grupo 1 se le administro 50g de semilla *Cajanus Cajan* , grupo 2 100g, al grupo 3 150g durante un promedio de 30 días. Se observo un aumento de concentración de hemoglobina en sangre, en el grupo 1 de 12.7 g/dl a 12.8 g/dl, grupo 2 de 12.7 g/dl a 13.3 g/dl, y grupo 3 de 11.5 g/dl a 13.15 g/dl. La dosis media de *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre después del tratamiento es de 150g con un aumento promedio de hasta 1.675 g/dl (alfa = 0.05). Se concluye que las semillas *Cajanus cajan* (frijol montañoero) tienen efecto sobre la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctulagus cuniculos*.

Palabras Claves: Hemoglobina, Hierro, Anemia (MesH).

## ABSTRACT

In order to determine the effect of *Cajanus Cajan* "Mountain bean" seeds on the concentration of hemoglobin in the blood of *Oryctolagus cuniculus* in the UPAO 2019 clinical laboratory, a quasi-experimental study of solomon design was carried out, using a sample of 16 *Oryctolagus cuniculus* divided into four groups; group 0 was the control group, which was fed their usual food, group 1 was administered 50g of *Cajanus Cajan* seed, group 2 100g, group 3 150g for an average of 30 days. An increase in hemoglobin concentration in blood was observed, in group 1 from 12.7 g / dl to 12.8 g / dl, group 2 from 12.7 g / dl to 13.3 g / dl, and group 3 from 11.5 g / dl to 13.15 g / dl. The average dose of *Cajanus cajan* "Mountain Bean" that favors an increase in blood hemoglobin after treatment is 150g with an average increase of up to 1,675g / dl ( $\alpha = 0.05$ ). It is concluded that the *Cajanus cajan* (mountain bean) seeds have an effect on the concentration of hemoglobin in the blood of *Oryctolagus cuniculus*.

Key Words: Hemoglobin, Iron, Anemia (MesH).

## PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

De conformidad con las disposiciones legales vigentes en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Privada Antenor Orrego, presentamos la siguiente tesis titulada: **“EFECTO DE LAS SEMILLAS DE *Cajanus cajan* “FRIJOL MONTAÑERO” EN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA EN SANGRE DE *Oryctolagus cuniculus* “CONEJOS” JÓVENES EN CONDICIONES DE LABORATORIO CLÍNICO UPAO 2019”** con la finalidad de optar el TÍTULO PROFESIONAL DE OBSTETRIZ. El presente trabajo de investigación tiene origen en las evidencias adquiridas durante las practicas pre profesionales de nuestra carrera profesional. Dejamos la presente tesis a su criterio y evaluación.

Trujillo, 18 de noviembre del 2021

# ÍNDICE

I.	DEDICATORIA .....	V
II.	AGRADECIMIENTO.....	VII
III.	RESUMEN .....	VIII
IV.	ABSTRACT .....	IX
V.	PRESENTACIÓN .....	X
VI.	INTRODUCCIÓN .....	13
VII.	MARCO DE REFERENCIAS .....	18
7.1.	Marco teórico .....	18
7.2.	Antecedentes .....	26
7.3.	Marco conceptual .....	29
7.4.	Variables e indicadores .....	31
VIII.	MARCO TEÓRICO .....	31
8.1.	Tipo y nivel de investigación .....	31
8.2.	Población y muestra de estudio .....	32
8.3.	Diseño de investigación .....	33
8.4.	Técnica e instrumento de investigación .....	34
8.5.	Procesamiento y análisis de datos .....	37
8.6.	Consideraciones éticas .....	38
IX.	RESULTADOS .....	40
9.1.	Variables e indicadores .....	40
9.2.	Docimasia de hipótesis .....	43
X.	DISCUSIÓN .....	45
XI.	CONCLUSIÓN .....	48
XII.	RECOMENDACIONES .....	49
XIII.	REFERENCIAS .....	50
XIV.	ANEXOS .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS.

Tabla 1: Efecto de las semillas de <i>Cajanus cajan</i> en la concentración de hemoglobina en sangre de <i>Oryctolagus cuniculus</i> jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019 .....	40
Tabla 2: Concentración de hemoglobina en sangre de <i>Oryctolagus cuniculus</i> antes y después del tratamiento en laboratorio clínico UPAO 2019 .....	41
Tabla 3: Dosis media de <i>Cajanus cajan</i> que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre de <i>Oryctolagus cuniculus</i> después del tratamiento en el laboratorio clínico 2019 .....	42

## **I. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1. Problema de investigación.**

#### **a. Descripción de la realidad problemática.**

La anemia es un problema de salud pública a nivel mundial,<sup>1</sup> que registra una prevalencia de 24.8%, en gestantes 38.2% y en gestantes adolescentes hasta 40%;<sup>2,3</sup> es más prevalente en regiones como África, Asia sudoriental y mediterráneo oriental.<sup>4</sup> En América latina países como Perú y Ecuador son los más afectados con este problema de salud, registrando tasas moderadas de anemia.<sup>5</sup>

La anemia ocasiona complicaciones obstétricas frecuentes durante el embarazo que se asocia a partos pretérminos, bajo peso del recién nacido, mortalidad perinatal; con impacto socio económico para las instituciones prestadoras de servicios de salud e impacto social en las familias.<sup>1</sup>

En los países de menores ingresos los grupos más afectados son las mujeres en edad fértil, las embarazadas y los niños por las necesidades de este mineral y de mayores requerimientos nutricionales. La alimentación habitual no tiene proporciones suficientes de hierro y presenta una baja disponibilidad de este nutriente.<sup>1,6,7</sup>

La anemia es una condición mórbida caracterizada por la deficiencia cualicuantitativa de los glóbulos rojos en sangre, la cual produce una reducción del aporte a nivel sanguíneo; esto varía según la edad, sexo, consumo de tabaco, las diferentes semanas de la gestación y la diferencia de la altitud sobre el nivel del mar.<sup>8</sup>

En la etapa del embarazo existe una hemodilución fisiológica, la cual produce una anemia gestacional, ya que las necesidades de hierro aumentan tres veces más de lo normal, recomendándose un consumo diario de 30 a 60mg de hierro conforme aumenta el embarazo.<sup>6,9</sup>

El gran número de casos de anemia en gestantes de último trimestre afecta el crecimiento y desarrollo del feto y neonato, puesto que si la anemia no es diagnosticada y tratada oportunamente podría acontecer la muerte tanto de la madre como el feto. Principalmente afecta al sistema nervioso central del neonato, repercutiendo una disminución de su capacidad intelectual en las siguientes etapas de su vida.<sup>10,11</sup>

En el Perú se registra una proporción de anemia en la población general de 47.4%, y una deficiencia de hierro de 39.0%. Según los registros del Instituto Nacional de Estadística Informática en las mujeres de 15 a 49 años, la anemia se encuentra en 20.7%, en gestantes entre 27.9% y 29%, según las regiones más del 30% de los casos se encuentran en la selva y en la costa y en la sierra se registra un 24.4%; en las gestantes adolescentes la anemia llega 38.9%.<sup>12,13</sup>

Los bajos niveles de hemoglobina se pueden prevenir mediante un cambio de dieta con alimentos fortificados y suplementación hierro, pero no siempre se puede lograr por las limitaciones que existe en cada lugar ya sea económicas, culturales, sociales e incluso de producción de alimentos con alto contenido de hierro o elaboración de productos fortificados para el consumo masivo.<sup>11</sup>

Dentro de la alimentación en las diversas regiones del Perú, una de las opciones es el frijol montañero, también conocido como frijol de palo o chivatito, teniendo el nombre científico de *Cajanus cajan*. Siendo de mayor consumo en la selva peruana como verdura tan

igual a la arveja verde, y en la costa este frijol no es tan conocido teniendo una escases en los mercados lo que dificulta poder encontrarlo, a pesar de que se produce en diversos territorios de Lambayeque y La Libertad, valorizándose en un precio accesible que varía según la temporada entre  $\pm 1$  dólar el kilo. A comparación de la sierra algunas personas no conocen esta semilla y otras lo confunden con la habilla las cuales son muy distintos.<sup>14,15</sup>

Cabe resaltar que el frijol montañoero cambia de composición dependiendo del lugar dónde es cosechado y varía el valor nutricional de acuerdo a preparación.

Este frijol empíricamente sería una gran alternativa para la alimentación ya que tiene un valor proteico, beneficiando a las gestantes, niños y población en general, evitando así la deficiencia de hierro lo que conlleva a la anemia.

**b. Formulación del problema.**

¿Cuál es el efecto de las semillas *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en condiciones de laboratorio, UPAO 2019?

### **c. Justificación del estudio.**

La anemia es un problema que no solo es una prioridad en salud sino también es el resultado de un contexto social y económico; en lo social está la desinformación de los productos necesarios que se deben consumir para evitar la falta de nutrientes y defensas en el organismo; en lo económico encontramos la pobreza existente en muchas regiones del país. Una alternativa accesible y económica en la lucha contra la anemia es el consumo de la semilla *Cajanus cajan*, por los beneficios documentados sobre sus propiedades en las concentraciones de hemoglobina en sangre.

Este proyecto beneficiara a gestantes y niños disminuyendo el índice de anemia en nuestra región, a las personas de escasos recursos económicos beneficiara por los precios accesibles; resaltando que esta semilla puede ser sembrada en cualquier tipo de terreno, siendo una buena opción para aquella población que desea valorar su menú diario y mejorar su estado nutricional, con el objetivo de mantener una mejor calidad de vida.

El aporte de esta investigación a la carrera de Obstetricia servirá para plantear nuevas estrategias nutricionales de prevención y tratamiento de la anemia en nuestras gestantes, y con esto lograr uno de los objetivos de desarrollo sostenible.

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Generales.**

Determinar el efecto de las semillas de *Cajanus Cajan* “Frijol montañoero” en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.

### **1.2.2. Específicos.**

- Evaluar la hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* antes y después del tratamiento en laboratorio clínico UPAO 2019.
- Identificar la dosis media de *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* después del tratamiento en el laboratorio clínico UPAO 2019.

## II. MARCO DE REFERENCIA.

### 2.1. Marco teórico.

La anemia es un trastorno en dónde se produce una reducción de los glóbulos rojos,<sup>16</sup> se define como la deficiencia de concentración de hemoglobina en sangre por debajo de la desviación estándar promedio según la edad, género y la altura sobre el nivel del mar.<sup>16</sup> La cual afecta a 1 de cada 3 personas a nivel mundial.<sup>17</sup>

En la clasificación de anemia, es importante diferenciar la deficiencia de hierro (DH) y la anemia por deficiencia de hierro (ADH); siendo esta última la principal causa que afecta a los países de menores ingresos a nivel mundial.<sup>18</sup>

En el siglo XVII la anemia por carencia de hierro era considerada como “la enfermedad verde”, o clorosis que es causado por el color verdoso amarillento que la piel adquiere en la persona que lo padece.<sup>17</sup>

Durante el embarazo la mujer sufre distintos cambios anatomofisiológicos, entre ellos tenemos el cambio hematológico que ocasiona una anemia fisiológica; con la expansión del volumen en sangre se produce un aumento de volumen plasmático y del número de eritrocitos,<sup>19,20</sup> debido a esto es necesaria la suplementación adicional con hierro y ácido fólico para evitar la disminución de concentración de hemoglobina en sangre que conlleva a la anemia.<sup>21</sup>

La anemia a lo largo del embarazo tiene resultados negativos para la madre y el producto, aumentando el riesgo de la mortalidad y morbilidad materna perinatal, elevando el peligro de la restricción del crecimiento fetal, partos inmaduros y pretérminos entre otros.<sup>18,21,22</sup>

Durante la gestación la anemia debe ser tratada a tiempo para evitar efectos desfavorables en la madre y el niño trayendo consecuencias en un futuro cercano ya sea para uno o ambos.<sup>22</sup> Por lo que se recomienda a las mujeres gestantes y a las que dan de lactar consumir un suplemento de hierro según las recomendaciones del profesional de salud.<sup>21</sup>

La anemia por deficiencia de hierro se desarrolla cuando la ingesta de alimentos no puede cumplir las necesidades de hierro durante un período de tiempo, especialmente durante el tiempo de vida en donde las necesidades de hierro son particularmente elevadas.<sup>23</sup>

Estas necesidades varían de acuerdo a edad o estado fisiológico que se encuentra la persona, asimismo depende del tipo de dieta. La absorción de hierro es elevada especialmente en gestantes, en esta etapa se requieren de 6 mg de hierro por día, más la absorción de hierro varía dependiendo de la edad gestacional desde 4.4mg a 7.5mg por día, dichas necesidades no se pueden cubrir con la alimentación habitual.<sup>7,16</sup>

El hierro está dividido en dos: el hierro hem (también conocido como hemo o heme) y el hierro no hémico. El hierro hem lo conforma la hemoglobina y mioglobina por consiguiente estos están presentes en el pescado, carnes rojas así mismo en las vísceras y productos de hemoglobina bovina (sangre). El hierro no hémico que es de origen netamente vegetal y más difícil de absorber.<sup>6</sup>

El hierro es principal en el metabolismo de las personas y animales por la gran capacidad que tiene para dar y transferir electrones, siendo esencial para la asimilación y síntesis del ADN, respiración celular y reacción metabólica.<sup>17</sup>

El metabolismo de hierro engloba el transporte, absorción intestinal, recepción celular y el uso de los tejidos.<sup>20,24</sup> Siendo el hierro hemo capaz de responder con el oxígeno para adecuar los radicales de hidroxilo y anión superóxido.<sup>17</sup>

La absorción de hierro (Fe) se da en el intestino delgado (duodeno y primera parte del yeyuno), siendo absorbido como grupo hemo o ion ferroso ( $Fe^{+2}$ ), en las mitocondrias la enzima hemo-oxigenasa realiza una degradación del grupo hemo produciendo monóxido de carbono (CO), biliverdina y ion férrico ( $Fe^{+3}$ ). Este ion férrico es establecido en la dieta por el jugo gástrico con el fin de evitar precipitarse, pero el ion ferroso es limitado por la enzima ferri-reductasa, por medio la membrana de la célula epitelial del intestino, siendo el ion ferroso trasladado por metales divalentes.<sup>24</sup>

La transferrina es el encargado del transporte de hierro, la cual es una glicoproteína formada por una cadena polipeptídica de 679 aminoácidos, con un peso molecular de 80 g/mol, siendo sintetizada en el hígado.<sup>20,24</sup>

La transferrina con ayuda de los macrófagos se encarga de atraer el hierro libre de los glóbulos rojos destruidos para ser utilizado, el hierro en un 70 y 90% sigue siendo atraído por las células eritropoyetinas para seguir produciendo eritrocitos. Lo restante de este mineral es captado por los tejidos para la síntesis de mioglobina, citocromos, peroxidases, enzimas y proteínas que lo necesiten como cofactor.<sup>20,24</sup>

Los tejidos y las células tienen receptores de transferrina, en la pared celular, regulando la obtención de hierro de acorde a los requerimientos, siendo los eritroblastos los receptores máximos en todo el cuerpo.<sup>20</sup>

El hierro no hémico es sintetizado por el hierro hem de origen animal. El porcentaje de absorción de hierro no hémico requiere únicamente del acompañamiento de los alimentos ricos en ácido ascórbico, la tasa varía de entre el 2 a 20%, cabe resaltar que las personas con mayor deficiencia de hierro son las que más absorben el hierro no hémico a comparación de una persona en condiciones normales. En la mujer embarazada anémica ocurre el mismo fenómeno.<sup>25</sup>

El anabolismo de hierro no hémico es causa de la producción de compuestos insolubles, los cuales son absorbidos por el organismo por medio del duodeno, para una mayor absorción debe estar asociado a protones como el ácido ascórbico ya que su pH lo mantiene soluble al hierro. En un estudio, se encontró que el jugo de naranja en un aproximado de 100 ml incrementó la absorción hasta por tres veces más.<sup>26</sup> Pero la leche materna es el excepcional alimento que contiene hierro no hémico con una absorción del 50% sin requerir de ácido ascorbico.<sup>25</sup>

Durante el embarazo la concentración de hemoglobina a término tiene que alcanzar un promedio de 12.5 g/dl. Por lo tanto, la concentración de hemoglobina por debajo de 11 g/dl se debe a la anemia por deficiencia de hierro.<sup>27</sup>

Previo a esto es importante saber que la hemoglobina Hb, “es una proteína globular, mostrándose en grandes concentraciones en los glóbulos rojos siendo insustituible para el aporte normal de oxígeno desde el sistema respiratorio hacia los tejidos periféricos, y del traslado de CO<sub>2</sub> y protones H<sup>+</sup> de los tejidos hacia los pulmones para ser expulsados”.<sup>28</sup>

La concentración de hemoglobina en sangre es la proporción del volumen sanguíneo estable en la persona, y esta generalmente se interpreta en gramos por litro (g/L) o gramos por decilitro (g/dl).<sup>16</sup>

La hemoglobina tiene una estructura de cuatro cadenas polipeptídicas cada una de ellas está compuesta por un grupo no aminoacídico hem. El hem es una molécula de porfirina que contienen un átomo de hierro en el centro, y que abarca dos grupos de ácidos propiónicos, cuatro metilos y dos vinilos, como cadenas laterales cercanas a los anillos pirrólicos de la contextura de la porfirina.<sup>29</sup>

La hemoglobina está presente en todo el reino de la naturaleza con particularidades y diferencias acorde al requerimiento de cada organismo. Actualmente se han descubierto otros tipos de globinas, un tercer tipo de globina en humanos y roedores denominado neuro-globina. El gen codifica entre ambas especies es una proteína de 151 aminoácidos, dicha proteína 94% de igualdad entre el hombre y el ratón.<sup>29</sup>

Los rangos normales de hemoglobina en una persona son: en las mujeres de 11.5 a 14.5 g/dl, en varones de 13 a 16 g/dl, estos valores varía de acuerdo al nivel del mar dónde habite la persona. En los conejos en general es de 8 a 15 g/dl, pero en específico los conejos jóvenes es de 11g/dl a 13.6 g/dl.<sup>30</sup>

En diversas partes del mundo la carencia de hemoglobina por deficiencia de hierro es crucial, por lo que los pobladores buscan una fuente de hierro en sus productos naturales y basados en sus conocimientos transmitidos; lo cual son llamados por los científicos “medicina tradicional”.

Según la OMS la medicina tradicional “es un conjunto de conocimientos, técnicas, capacidades y prácticas fundamentadas en teorías, religiones y experiencias indígenas de distintas culturas, pudiéndose o no explicar”.<sup>14</sup> Estas prácticas son usadas para cuidar la salud, prevenir enfermedades, realizar diagnósticos y

brindar un tratamiento a las molestias, enfermedades físicas o mentales.<sup>15</sup>

En el Perú la medicina tradicional viene desde los tiempos milenarios siendo utilizado en diversos territorios de nuestro país, para poder lograr una armonía de cuerpo y espíritu. “El entendimiento e investigación de estas tradiciones son muy laberintosas por la elevada migración interna entre departamentos que existen en nuestro país”.<sup>31</sup>

Antiguamente los encargados de estas teorías eran los chamanes, curanderos y parteras que heredaron conocimientos que se transmiten de generaciones tras generaciones, utilizando y consumiendo diversas plantas para tratar algunas enfermedades, y realizando algunos rituales como era su creencia para así tener efecto sobre las enfermedades y estar en un estado equilibrado de salud.<sup>15</sup>

Entre las plantas utilizadas para fines terapéuticos, están las plantas de las leguminosas incluyendo su semilla, estas son cultivadas desde la época neolítica, utilizadas para la alimentación diaria.<sup>32</sup>

Las leguminosas son una elección de gran beneficio nutricional, se producen en vainas y dentro de ellas están los granos o semillas distantes, como por ejemplo tenemos a garbanzos, lentejas, frijoles, etc. El contenido de las legumbres es relativamente alto en proteínas y su composición de aminoácidos constituyen las características más relevantes de este rubro, además contienen otras cantidades valiosas de micronutrientes como vitaminas y minerales.<sup>33</sup>

Estas leguminosas de semilla o grano son plantas pertenecientes a la familia *Fabaceae*, que es una de las más abundantes del reino

vegetal lo conforman más de 730 géneros y 19,000 especies, entre ellos tenemos árboles, arbustos y hierbas. Estas plantas se les conoce por su fruto como legumbres, que contiene uno a más granos por vaina, se puede abrir por la parte dorsal o superior y ventral o inferior.<sup>34</sup>

Las legumbres por lo general son alimentos más completos, en su composición se incluyen la mayoría de los nutrientes. Según la FAO (Food and Agriculture Organization) clasifica a las semillas de legumbres en dos tipos: Las que tienen bajo contenido en grasa y las semillas oleaginosas, cuyo contenido en grasa es mayor.<sup>32</sup> Entre una de las semillas de bajo contenido en grasa tenemos el frijol montañero con nombre científico *Cajanus cajan*.

El *Cajanus cajan* es distinguido según la FAO “como frijol de palo, guandú, guisante de paloma, montañero, gandul o quinchoncho, este es una leguminosa multifuncional de elevado valor nutritivo, sembrada y cosechada en diversos países de América central, Sudamérica, Asia y África”.<sup>33</sup> También es sembrada de una manera minuciosa y asociada a otros cultivos, mercantilizando las semillas durante todo el año.<sup>35</sup>

Características botánicas del *Cajanus cajan*. Es una planta arbustiva, tiene una altura de aproximadamente 4m, su tronco mide aproximadamente 5cm de ancho, las hojas tienen una forma trifoliada alterna (llamadas estípulas) que mide 6cm de largo, estas se componen por 3 hojas (llamadas foliolos) alcanzando a medir 4 cm de ancho por 12 cm de largo. Las flores son de color amarillo, rojas y moradas, estas se agremian a gajos axilares por encima de un péndulo erecto midiendo entre 6 a 12 cm, están compuestas de vainas en la región frontal, al lado posterior se encuentran dos pétalos de color púrpura llamados alas, al interior se encuentra dos pétalos más de color amarillo y verde conocidos como quilla.<sup>36,37</sup>

La vainas o fruto miden de 5 a 6 cm de largo y 1,7 a 2 cm de ancho de color verde, amarillo y rojizo en su madurez fisiológica, frecuentemente tienen líneas moradas cubiertas de pelillos, al interior se encuentra las semillas comprimida y contraída, cada vaina conteniendo de 2 a 9 semillas con una variación de color entre blancos y negros, madurándose en un aproximado de cinco meses.<sup>36,37</sup>

El *Cajanus cajan*, “Pertenece al reino *Plantae*, subreino *Tracheobionta*, división *Magnoliophyta*, clase *Magnoliopsida*, subclase *Rosidae*, orden *Fabales*, familia *Fabaceae*, tribu *Phaseoleae*, género *Cajanus*, especie *C. Cajan*, su habitad es en ambientes incultos como riberas de caminos y terrenos infértiles”.<sup>36</sup>

En un estudio general el *Cajanus cajan* es un género con un alto valor nutritivo siendo una fuente excelente en proteínas, carbohidratos y minerales, siendo fácil de producir en zonas consideradas marginales para otros cultivos.<sup>33,35</sup> En el año 2016 las regiones que tuvieron mayor productividad fueron Asia, África, el caribe y América latina.<sup>33</sup>

Según la revista de biotecnología del sector agroindustrial de Colombia habla del contenido nutricional del guandul (*Cajanus cajan*) crudo en 100g contiene 5.2 mg de hierro, 100mg de calcio, 400mg de fosforo, 90UI de vitamina A, 0.61mg de tiamina, 0.10mg de riboflavina y 4mg de ácido ascórbico. Sin especificar si es verde o seco ya que el *Cajanus cajan* varia la composición nutricional de acuerdo a su estado ya sea verde o maduro, crudo o cocido, germinado húmedo o extracto en seco, también dependiendo del suelo dónde sea cosechado lo que influye en la composición de los valores nutritivos.<sup>35,38</sup> Esta semilla se puede preparar en alimentos como panes, harinas, pastas, galletas y también sirve como forraje, abono verde.<sup>33,37</sup>

Según apuntes de los “Aspectos técnicos de cultivo agrícolas” dice que “El frijol montañoero se adecua en los lugares con elevadas temperaturas y climas secos como también en lugares de condiciones ecológicas subhúmedas; crece a nivel del mar y a más de 1.000msnm sobreviviendo a suelos infértiles y pobres en nutrientes, pero su crecimiento es afectado en suelos muy húmedos. La mejor producción se da en terrenos con riego y de relieve desigual, donde su plantación debe ser en temporada de lluvia como en los meses de setiembre y octubre, la cosecha se realiza en época de verano o seca, pero si pasa de la época de cosecha se alcanzará un crecimiento vegetativo excesivo”.<sup>37</sup>

Sin embargo, en Perú, no es muy consumido por la población por su desconocimiento de su valor nutricional, pero crece y se reproduce en todo el país, siendo muy popular en la selva.

## **2.2. Antecedentes del estudio.**

Ramírez J, Palacios R y Salomón P (México 2019).<sup>38</sup> Realizaron una investigación sobre “Estados potenciales de México para la producción y consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc”, el objetivo de este trabajo fue ver la prioridad de los estados al utilizar el frijol biofortificado con hierro y zinc, en esta investigación participaron 32 estados de México con el frijol claro, pinto y negro para la producción y consumo. Concluyo que del índice de prioridad para la biofortificación surgieron en los estados de sureste como en Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Guerrero donde intervinieron en el frijol negro.

Chaparro M y Parminder S (EEUU 2019).<sup>23</sup> Realizaron un estudio descriptivo de la bibliografía a nivel global sobre la “Epidemiología, fisiopatología y etiología de la anemia en países de ingresos bajos y medios”, cuyo objetivo fue desarrollar intervenciones eficaces

para abordar las causas de la anemia específicas del contexto y para monitorear los planes de control de la anemia, concluyó en que se requiere más investigaciones para explorar la causa de las deficiencias nutricionales, la contribución de las enfermedades infecciosas y crónicas, así como la importancia de los trastornos genéticos de la hemoglobina en determinadas poblaciones.

Márquez Q, De la Cruz L, Osorio O, Sánchez C, Huijara V, Sida A (México 2018).<sup>39</sup> Realizaron una investigación experimental sobre el “Contenido de zinc y rendimiento de frijol caupí biofortificado”, tuvo como objetivo estudiar el efecto de la biofortificación con zinc sobre el frijol caupí, este estudio se llevó a cabo con 12 a 20 g de semilla en dos ciclos uno con quelato de zinc y el otro sulfato de zinc en una cantidad de 0, 25, 50 y 100  $\mu\text{M L}^{-1}$ , concluyó que el mejor tratamiento con zinc en la biofortificación del frijol caupí es de 25  $\mu\text{M L}^{-1}$  con sulfato de zinc y 50  $\mu\text{M L}^{-1}$  con quelato de zinc.

Moyolema L (Ecuador 2017).<sup>40</sup> Realizó una investigación descriptiva cuantitativa transversal sobre la “Incidencia de anemia en gestantes atendidas en la consulta externa del Hospital Gineco Obstétrico de la ciudad de Guayaquil desde octubre del 2016 a febrero del 2017”; este estudio estuvo conformado por 92 mujeres gestantes atendidas, realizaron un cuestionario de recolección de datos para extraer de la historia clínica, en los resultados de obtuvieron que 56% padecían de anemia leve, 29% de anemia moderada y 15% de anemia grave, también se observó la incidencia en gestantes adolescentes con anemia en un 38%, 23% en gestantes añosas y 12% en gestantes entre 20 y 25 años; concluyendo que la anemia leve es común en las gestantes y el grupo con mayor índice son las gestantes adolescentes.

En la búsqueda bibliográfica sobre artículos relacionados al *Cajanus cajan* en la concentración de hierro en sangre se encontró

el artículo de Navarro; como el artículo más reciente que atribuye este beneficio.

Navarro C, Restrepo D, Pérez J ( Medellín – Colombia 2014).<sup>35</sup> Realizaron una investigación cuantitativa – comparativa sobre “El Gandul (*Cajanus cajan*) una alternativa en la industria de alimentos” este trabajo tuvo como objetivo discutir y revisar los trabajos recientes de la composición bioquímica y factores nutricionales del gandul, de acuerdo a lo que investigaron realizaron una comparación de los componentes nutricionales de la soya y gandul crudo, obteniendo de esa información que en 100g de *Cajanus Cajan* contienen 5.2mg de hierro, a comparación de la soya que tiene 8.9mg; Concluyeron que el gandul tiene la capacidad adecuada para la industrialización teniendo en cuenta el tipo de composición verde o maduro, cocido o crudo, etc.

#### **Nivel nacional.**

Amarro T, Iparraguirre M y Jimenes S (Lima - Perú 2019).<sup>41</sup> Realizaron una investigación experimental sobre los “Efectos del consumo del extracto de quinua en anemia ferropénica inducida en ratones”, que tuvieron como objetivo determinar la efectividad del extracto de quinua en anemia ferropénica, dónde participaron 30 roedores en 3 grupos de 10, teniendo dos grupos control el primero con hierro, el segundo con hierro insuficiente y el tercero grupo experimental con hierro insuficiente, al grupo experimental le dieron 20g diarios de extracto por cinco semanas y al resto 40 g de alimento habitual, en los resultados se observaron una gran diferencia del grupo experimental frente a los grupos basales, y la diferencia de los nivel de hemoglobina antes y después del tratamiento teniendo una elevación de  $\pm 2.4$  g/dL. Concluyeron que la quinua mostró efectos antianémico.

Martínez B(Trujillo Perú 2007).<sup>42</sup> Realizó una investigación experimental sobre “Valor nutritivo de las semillas *Cajanus cajan* cultivadas en la provincia de Trujillo” su objetivo fue determinar cuál es el valor nutritivo de las semillas, se trabajó con 5kg de semillas las cuales fueron molidas para realizar el análisis químico del contenido, obteniendo como resultado de 3.11 de valor nutritivo en semilla fresca y 3.12 en muestra anhidra o seca, en la semilla seca también se observó que tiene 7% de fibra, 62% de carbohidratos, 3 % de lípidos y 22% de proteínas, concluyo que la semilla en seco o anhidra contiene mayor valor nutritivo y calórico.

### **2.3. Marco conceptual.**

Frijol montañoero: Es parte de las leguminosas, teniendo como nombre científico *Cajanus cajan*, se produce en climas secos o semisecos, fácil adaptación, de alto valor nutritivo. Es recomendado para un balance en la dieta previniendo enfermedades renales, inflamación y trastornos sanguíneos.<sup>35</sup>

Anemia: Es considerada un trastorno sanguíneo, que ocurre cuando la masa eritrocitaria disminuye y existe decrecimiento de niveles de hemoglobina en sangre.<sup>43</sup>

Anemia ferropénica: Es cuando el organismo tiene una disminución notable de hierro, acompañado de una alimentación pobre en hierro, debido a esto el cuerpo no puede generar la suficiente hemoglobina, que es la que permite transportar el oxígeno.<sup>18,32</sup>

Hemoglobina: Es una proteína globular formada por una estructura cuaternaria, encontrándose en elevadas concentraciones en los glóbulos rojos, encargados de trasladar O<sub>2</sub> de los pulmones al resto del organismo entre ellos los tejidos y el H + y CO<sub>2</sub> de los tejidos hacia los pulmones para ser expulsado.<sup>28</sup>

Hierro sérico: Es un análisis para identificar la concentración de hierro en sangre y poder identificar si existe deficiencia o exceso de este mineral.<sup>43</sup>

Hierro hémico: Es el mineral netamente de origen animal, también conocido como (hem o hemo). Se encuentra en los pescados, carnes en general y en productos de origen sanguíneo.<sup>6</sup>

Hierro no hémico: Es hierro de origen vegetal, encontrándose en la mayoría de legumbres, verduras y en altas concentraciones en la leche materna.<sup>25</sup>

## **2.4. Sistema de hipótesis.**

### **2.4.1. Hipótesis de trabajo o investigación (H<sub>i</sub>).**

H<sub>1</sub>: Las semillas de *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” tienen efecto en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.

### **2.4.2. Hipótesis nula (H<sub>o</sub>).**

H<sub>o</sub>: Las semillas de *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” no tienen efecto en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.

## 2.5. Variables e indicadores.

<b>Variables</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición de la variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría de la variable</b>	<b>Índice</b>
<b>Variable dependiente</b>	Hemoglobina.	Cuantitativa – continua	Hemoglobina	Incremento de valor de 0.5g/dl - 2g/dl	>0.5g/dl < 0 =2g/dl
<b>Variable independiente</b>	Las semillas de <i>Cajanus Cajan.</i>	Cuantitativa – continua	Gramos de la semilla	Valores desde 50 g hasta 150g	>50g <0= 150 g

### III. METODOLOGIA.

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación.

La actual investigación es de tipo cuasiexperimental. Es caracterizada por el interés que presenta para manipular las variables, realizadas en un estricto control con la finalidad de describir las causas que se llevan a cabo en acontecimiento en particular. Cuando el investigador realizara un experimento, le permite incluir ciertas variables de estudio que pueden ser manipuladas por el mismo, así poder vigilar la disminución o aumento de las variables y observar el efecto en las conductas tomadas.<sup>44</sup>

Según Arquero P Beatriz, Berzosa A Ana, García M Noelia y Monje M Mirian. “nos dice que es un estudio cuasiexperimental porque cumple con los siguientes criterios. Es necesario que se realice con dos grupos como mínimo para decretar comparaciones. Por consiguiente, esta característica dice que no se logra realizar con un sólo grupo y una sola situación experimental. Esta metodología involucra la comparación del efecto de una condición entre dos o más grupos”.<sup>44</sup>

### 3.2. Población y muestra de estudio.

Población.

La población de esta investigación estuvo conformada por 16 *Oryctolagus cuniculus* jóvenes de 350 a 800 gramos, dividiéndose en 4 grupos de 4 *Oryctolagus cuniculus*.

Muestra.

La muestra estuvo conformada por 16 *Oryctolagus cuniculus* divididos en los siguientes grupos.

Grupo 0: Estuvo conformada por 4 *Oryctolagus cuniculus* este fue grupo control al cual se le dio su alimento habitual (paca y alfalfa) y no se le administro las semillas de *Cajanus cajan*.

Grupo 1: Estuvo conformado por 4 *Oryctolagus cuniculus* a este grupo se le dio su alimento habitual (panca y alfalfa) y junto a ello se le administro la semilla de *Cajanus cajan* seca y molida en una dosis mínima de 50 g por una vez al día durante un mes.

Grupo 2: Estuvo conformado por 4 *Oryctolagus cuniculus* a este grupo se le dio las semillas de *Cajanus cajan* seca y molida en una dosis media 100 g por una vez al día durante un mes; incluyendo también su alimento habitual (panca y alfalfa) pero en menor cantidad.

Grupo 3: Este grupo estuvo conformado por 4 *Oryctolagus cuniculus* se le administro las semillas de *Cajanus cajan* seca y molida en una dosis mayor 150g una vez al día durante un mes, se le incluyo su alimento habitual en menor cantidad a comparación del alimento del grupo 2.

Las dosis de la semilla *Cajanus cajan* fueron de 50g, 100g y 150g; por lo tanto, nosotros nos guiaremos de estudios para

colocar una dosis mayor al requerimiento de hierro de los conejos, porque no siempre se va absorber el 100% de hierro si no un 50%.

La semilla, fue administrada en consistencia seca y molida, administrándoles en bandejas a cada conejo que puedan comer libremente, lo realizamos de esta manera porque es menos traumático para los especímenes y nosotros queríamos demostrar el efecto de la semilla, pero llevándose a cabo el proceso normal de absorción de hierro.

### **Criterios de selección.**

Criterios de inclusión:

- *Oryctolagus cuniculus* que pesan de 350 a 800 gramos.
- *Oryctolagus cuniculus* jóvenes de 2 o 3 meses de edad.
- *Oryctolagus cuniculus* de raza blanca, pelo lacio y orejas grandes.

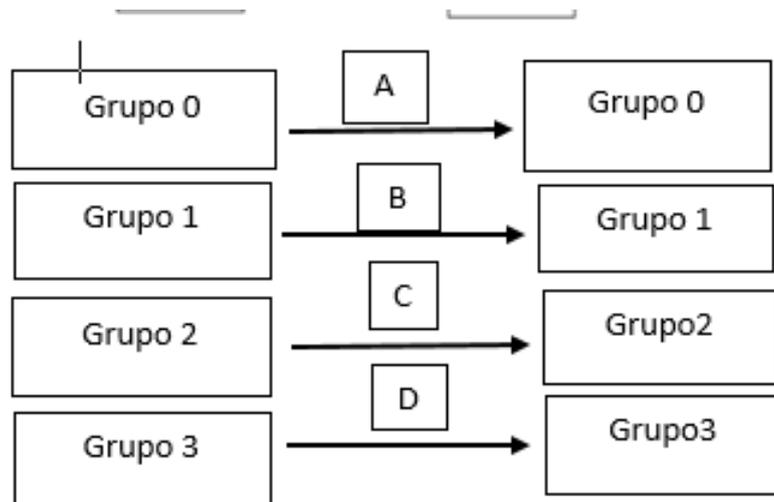
Criterios de exclusión:

- *Oryctolagus cuniculus* preñadas.
- *Oryctolagus cuniculus* enfermos.
- *Oryctolagus cuniculus* menor de un mes meses y mayor de seis meses.
- *Oryctolagus cuniculus* que pesen menos 350 y más de 800 gramos.
- *Oryctolagus cuniculus* de raza negra.

### **3.3. Diseño de investigación.**

Esta investigación cumple con las características del diseño solomon, según Pérez G José, Frías N Dolores y Pascual L Juan: “un diseño Solomon consiste de cuatro grupos, siendo aconsejable para las investigaciones que quieren comprobar la

sensibilidad del tratamiento en sujetos”. El objetivo es controlar el efecto o interrelación de la prueba antes de aplicar la medición y después de la medición. Después del objetivo se determina el efecto del tratamiento o también se dice el efecto de la variable dependiente sobre la independiente.<sup>45</sup>



A= alimento habitual

B= Alimento habitual + 50 g de *Cajanus cajan*

C= Alimento habitual + 100g de *Cajanus cajan*

D= Alimento habitual +150g de *Cajanus cajan*

### 3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.

Mediante observación y empleo de tablas pre y post pudimos apreciar el incremento de hemoglobina en sangre y luego se procedió a la recolección o escritura de datos.

#### **Procedimiento del estudio:**

#### **Recolección del material botánico:**

Se compraron las Semillas de *Cajanus cajan* seca en el mercado la Hermelinda ubicado en el distrito de Florencia de Mora, provincia de Trujillo y departamento La Libertad.

#### **Preparación del material botánico**

Las semillas de *Cajanus cajan* se mantuvo en una temperatura de 20 a 22 °C y fueron molidas en molino de mano para luego darles en su alimentación a los *Oryctolagus cuniculus*.

### **Preparación de los animales**

Se compro los 16 *Oryctolagus cuniculus* de acuerdo a nuestros criterios de inclusión la compra se realizó en una granja de conejos (Galpón), luego trasladamos en jivas teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad al lugar donde los especímenes estuvieron supervisados. los cuáles fueron divididas en 4 grupos.

Antes de iniciar con el tratamiento se les extrajo la toma de muestra en sangre para evaluar los niveles de hemoglobina y poder compararlos más adelante con los valores tomados después del tratamiento.

Estos especímenes durante el tratamiento fueron alojados en el Jardín botánico de Trujillo, el lugar dónde los tuvimos fue un ambiente bajo techo de suelo arenoso, lo que le permitió brindar un ambiente seco y cálido, a una temperatura ambiente, libre de cambios bruscos de temperatura y libre de ruido, este fue un ambiente similar al hábitat normal de un conejo solo diferencio que fueron separados en jivas para poder brindar el tratamiento de acuerdo a lo establecido.

### **Preparación de las muestras**

Después de separar en cuatro grupos a los *Oryctolagus cuniculus* iniciamos el tratamiento:

Grupo 0: Tuvo su alimento habitual y no se le administro las semillas de *Cajanus cajan*.

Grupo 1: Se alimento con su alimentación habitual más 50g de semillas *Cajanus cajan* secas y molidas por una vez al día durante un mes.

Grupo 2: Se disminuyo su alimentación habitual más 100g de semillas *Cajanus cajan* secas y molidas por una vez al día durante un mes.

Grupo 3: Se disminuyo su alimento habitual a comparación del segundo grupo, más 150g de semillas *Cajanus cajan* secas y molidas por una vez al día durante un mes.

Después del tratamiento se tomó las muestras de sangre de los especímenes de *Oryctolagus cuniculus*.

El alimento habitual estuvo conformado por panca y alfalfa. La semilla estuvo en consistencia seca.

### **Extracción de la muestra.**

La muestra fue extraída con una jeringa de 3ml lo cual se extrajo 0.5ml de sangre, realizando previa asepsia de la oreja derecha del *Oryctolagus cuniculus*, se extrajo la sangre de la vena marginal.

Para poder medir la concentración de Hemoglobina utilizamos el método colorimétrico de la guía de Wiener lab.

### Hemoglobina

La sangre fue depositada en dos tubos de ensayo estériles en uno colocamos 0.5ml más anticoagulante para luego llevar a la lectura de resultados de hemoglobina.<sup>46</sup>

Procedimiento.

Se tomo dos tubos el blanco (estándar) y el desconocido

Reactivos	B	D
Reactivo trabajo (WR)	2.5ml	2.5ml
Sangre	-	0.5 ml

Mezcla, se incuba 3 min de temperatura ambiente (sobre 20°),

primero se leyó el reactivo blanco llevando a cero el espectrofotómetro.

Factor = 18 / Abs. Standard.

El cálculo del resultado será.

Hemoglobina (g/dL) = factor x Absorción desconocida.

Valores referenciales:

Hombres 13 – 16g/dl.

Mujeres 11.5 – 14.5g/dl

Conejos en general 8 – 15 g/dl

Conejos jóvenes 11g/dl – 13.6 g/dl

Luego registramos los resultados en una tabla de Excel donde llevamos el control de dicho procedimiento durante los exámenes de hemoglobina en sangre, al iniciar el tratamiento y al finalizar para observar la diferencia entre ambos.

Después de la primera extracción colocamos en sus jabas para realizar dicha preparación de muestra haciendo el mantenimiento con la semilla *Cajanus cajan*, para la segunda y última extracción, y así poder identificar dichos cambios en los resultados, después de la segunda prueba tuvimos que vender a los conejos.

### **3.5. Procesamiento y análisis de datos.**

#### **Procedimiento.**

- Se inicio el estudio comprando los conejos y llevándolos al veterinario para hacer previa evaluación y desparasitación de dichos animales.
- Seguido a eso se buscó el lugar dónde lo tendríamos los especímenes el cual fue el Jardín botánico previo permiso al encargado que fue el Ing. Agrónomo Paul

Isaac Huánuco Díaz, sub gerente de áreas verdes del SEGAT.

- Posterior a eso se estableció el cronograma para iniciar el estudio, estableciendo fechas para la extracción de sangre antes y después del tratamiento.
- Luego se hizo la compra, preparo y dosificación de la semilla *Cajanus cajan*.
- La obtención de datos de sangre extraída de los *Oryctolagus cuniculus* se realizó mediante el método colorimétrico de la guía de Wiener lab. La lectura de hemoglobina registrada en una tabla de Excel.
- Con los datos obtenidos pasamos a realizar el análisis, observación y comparación de los niveles de hemoglobina, así también analizando si existió un aumento o disminución después de la administración tratamiento.

#### **Análisis de datos.**

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS Statistics 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA), para luego presentar los resultados en tablas y/o gráficos mostrando los resultados de acuerdo a los objetivos planteados. Se presentan medias, desviaciones estándar, medianas. Para determinar el efecto de las semillas de *Cajanus cajan* en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* jóvenes, se empleó análisis de varianza (Anova) y la prueba de Tukey (Post Hoc). Se consideró un nivel de significancia del 5%.

#### **3.6. Consideraciones éticas.**

Es importante tomar en cuenta que este experimento con humanos era imposible de ser aplicado, siendo necesario para la comprobación de resultados requerimos de animales y así

poder realizar esta investigación en el cual respetamos las consideraciones bioéticas.

El uso de animales en experimento “es ético cuando no existen más alternativas y el propósito está vinculado con un bien mayor”. Uno de los criterios para la evaluación de la buena práctica bioética es necesario evaluar el actual estado de salud de los animales, para que estos nos puedan garantizar resultados fidedignos y repetibles.

Debemos tener interés en la evaluación parasitológica de los animales, ya que se deben de tener libres de gérmenes y patógenos que afecten su salud.<sup>47</sup>

Debido a las quejas que ha alcanzado el sufrimiento innecesario de animales se ha llevado a cabo una agenda internacional para analizar las ventajas y riesgos de las investigaciones, y así exigiéndonos un buen trato y cuidado para los animales destinados a la experimentación ya que estos son considerados morales.<sup>48</sup>

Lo cual las autoras de este proyecto garantizamos el cuidado a nuestra muestra de animales rigiéndonos en las leyes de bioética.

El presente proyecto está basado en la confidencialidad del trabajo, todo lo realizado en esta investigación será escrito de manera detallada para una buena lectura.

Honradez. Este trabajo seguirá las normas establecidas sin alterar los resultados.

#### IV. RESULTADOS.

##### 4.1. Análisis e interpretación de resultados.

**Tabla 1:**

Efecto de las semillas de *Cajanus cajan* en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.

Grupos	n	Media	Mediana	Desviación estándar	gl	ANOVA	
						F	p*
GRUPO 0	4	-0.98	-0.95	0.64			
GRUPO 1	4	0.10	-0.15	0.62	3	14.79	< 0.001
GRUPO 2	4	0.60	0.70	0.20			
GRUPO 3	4	1.68	1.85	0.69			

\*Análisis de varianza. g/dl, grados de libertad; F, prueba F.

**Interpretación:** Se evidencia diferencia altamente significativa en concentración de hemoglobina (diferencia pre-post) promedio según el tratamiento aplicado a los grupos experimentales.

**Tabla 2:**

Concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* antes y después del tratamiento en laboratorio clínico UPAO 2019.

Grupos	n	Pre-tratamiento			Post-tratamiento		
		Media	Me	DE	Media	Me	DE
GRUPO 0	4	13.55	13.30	1.02	12.58	12.50	0.68
GRUPO 1	4	12.70	12.45	0.62	12.80	12.80	0.58
GRUPO 2	4	12.70	12.95	0.80	13.30	13.45	0.73
GRUPO 3	4	11.48	11.30	0.62	13.15	13.15	0.70

Me, mediana; DE, desviación estándar.

**Tabla 3:**

Dosis media de *Cajanus cajan* que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* después del tratamiento en el laboratorio clínico UPAO 2019.

Grupos	n	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
GRUPO 0	4	-0.975		
GRUPO 1	4		0.100	
GRUPO 2	4		0.600	
GRUPO 3	4			1.675

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. (Prueba Tukey)

**Interpretación:** Se detectaron 3 sub conjuntos homogéneos. El grupo 3 es el que demuestra mayor incremento promedio de la hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus*.

#### 4.2. Docimasia de hipótesis.

Se empleó la prueba ANOVA para validar la hipótesis de incremento en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* según las dietas complementadas con semillas de *Cajanus cajan*. Se determinó el rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ : igualdad entre el efecto de las dosis) debido al p-valor (significancia estadística) menor del 5%.

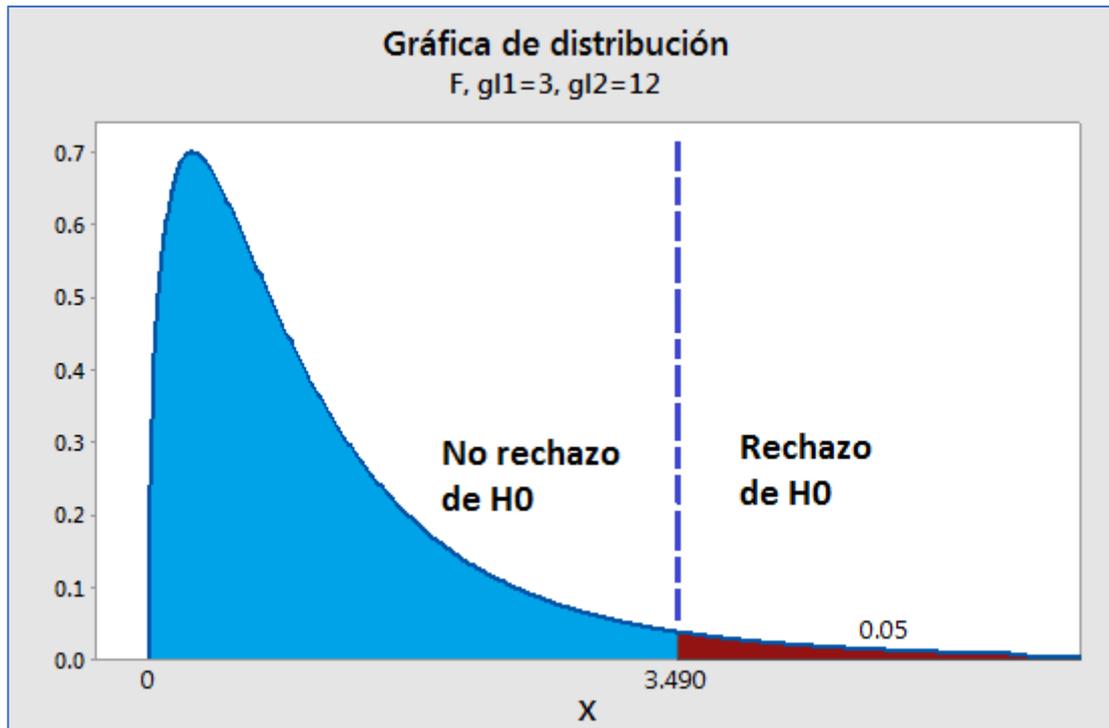
De igual manera se puede verificar gráficamente el rechazo a la hipótesis nula, ubicando el valor calculado del estadístico de prueba (14.785) dentro de la gráfica de la distribución F de Snedecor con  $gl_1=3$  y  $gl_2=12$ :

<b>H0:</b>	Igualdad entre el efecto de las dosis
<b>H1:</b>	Diferencia entre el efecto de las dosis

Zona de No rechazo:	<b>F</b> ≤ 3.49
Zona de Rechazo:	<b>F</b> > 3.49

<b>Distribución:</b>	F de Snedecor
<b>Error:</b>	5%
<b>Grados de Libertad:</b>	$gl_1= 3 / gl_2= 12$
<b>Estadístico de Prueba:</b>	14.785
<b>Valor crítico:</b>	3.490

Curva de distribución F de Snedecor:



Resumen de prueba ANOVA:

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	14.545	3	4.848	14.785	2.47E-04
Dentro de grupos	3.935	12	0.328		
Total	18.48	15			

## V. DISCUSIÓN.

En la presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto de la semilla *Cajanus cajan* "Frijol montañoero" en concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculos* "conejos" jóvenes en el laboratorio clínico.

En la tabla N°1 se evidencia la diferencia de hemoglobina en sangre pre y post de los *Oryctolagus cuniculos* siendo relativamente diferentes según el promedio establecido del tratamiento, como podemos observar en el grupo 0 la diferencia pre y post es de - 0.98 g/dl promedio teniendo en cuenta que este fue el grupo control, a diferencia del grupo 1 que recibió 50g de la semilla en un tratamiento de 30 días o un mes, obteniendo un incremento promedio de 0.10 g/dl. El grupo 2 recibió 100g de semilla el cual hubo un incremento promedio de 0.60 g/dl y por último en el grupo 3 se dio un tratamiento de 150g de semilla obteniendo un incremento promedio de 1.68 g/dl.

En esta primera tabla se realizó para observar el efecto de la semilla *Cajanus Cajan* por grupo experimental mediante el análisis de varianza (Anova) evidenciándose el incremento promedio en los grupos experimentales de acuerdo a su tratamiento.

En esta investigación utilizamos 50g, 100g y 150g de semilla de *Cajanus Cajan* como tratamiento diario durante un mes porque se evidencio en un estudio de Navarro Carmen, Restrepo Diego y Pérez Jaime que en 100g de *Cajanus Cajan* contiene 5.2mg de hierro.<sup>35</sup> Y el requerimiento de hierro de un conejo adulto es de 3mg diarios, por lo que nosotros nos guiamos de esos datos para dar el tratamiento más o menos acorde a la necesidad nutricional de nuestros conejos jóvenes por lo que administramos al primer grupo una dosis aproximada a los 3mg, otra con 2.2mg de más y la ultima el doble del requerimiento porque no siempre se absorbe el 100% si no un 50% ya sea por cualquier circunstancias.

Este mismo escenario sucede en la administración de hierro a las personas que padecen de anemia, por lo que se da una dosis mayor a la del requerimiento diario para elevar los niveles de hemoglobina en sangre.<sup>21</sup>

En la tabla N°2 evidenciamos el promedio de concentración de hemoglobina pre tratamiento y post tratamiento. Observando en el grupo control o grupo 0, que en la primera muestra de sangre tuvo un promedio de 13.55 g/dl y en la segunda muestra fue de 12.57g/dl. El grupo 1 en la primera toma de muestra tenían 12.7 g/dl y después del tratamiento tuvieron un promedio de 12.8g/dl. En el grupo 2 al inicio del estudio tenían 12.7 g/dl y después del tratamiento 13.3 g/dl. El grupo 3, en la primera muestra tubo 11.4 g/dl y después del tratamiento 13.15 g/dl.

En esta tabla evaluamos con que valores de hemoglobina iniciamos el tratamiento y cuáles fueron los resultados al finalizar el tratamiento según grupos de experimentación. En el que evidenciamos una diferencia en los resultados post tratamiento.

Demostrándose que las porciones dada de tratamiento a los especímenes, obtuvo un resultado positivo en el aumento de concentración de hemoglobina en sangre a comparación de la primera muestra tomada antes del tratamiento.

En la tabla N°3 se evidencia la dosis media del tratamiento aplicado a 3 grupos homogéneos haciendo la excepción del grupo 0. En el cual se observa que el mayor incremento promedio fue en el tercer grupo el cual recibo la mayor dosis siendo 150g diarios por un periodo de un mes, teniendo un incremento promedio en la concentración de hemoglobina en sangre de 1.67g/dL.

En esta tabla el objetivo fue demostrar cual es la dosis media mediante la prueba de Tukey, en el cual se evidencio en los gráficos que la dosis

que dio mayor incremento promedio fue la que se administró al grupo 3.

Esta semilla también tuvo la utilidad para un estudio de suplemento para vacas lecheras lactantes, reemplazando a la harina de soya y maíz, evidenciándose que el *Cajanus cajan* no afectó en la producción de leche, ni el PH ruminal.<sup>49</sup> Esta dieta con la semilla cruda y cocida también fue utilizada en conejos machos el cual incrementó el crecimiento corporal, peso de sus órganos, pero mantuvieron las características de los testículos.<sup>50</sup>

Gracias a estos estudios utilizamos dicha semilla de *Cajanus cajan* en *Oryctolagus cuniculus* ya que no habían presentado efectos dañinos a los especímenes, lo cual nos permitió adquirir evidencias al aumentar la concentración de hemoglobina en sangre.

## VI. CONCLUSIONES.

- Las semillas de *Cajanus Cajan* “Frijol montañoero” tienen efecto en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* “conejos” jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.
- La concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* antes y después del tratamiento fue en el grupo 1 de 12.7 g/dl a 12.8 g/dl, grupo 2 de 12.7 g/dl a 13.3 g/dl, y grupo 3 de 11.5 g/dl a 13.15 g/dl. el grupo 0 que fue el grupo control de 13.5g/dl a 12.5 g/dl.
- La dosis media de *Cajanus cajan* “Frijol montañoero” que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre después del tratamiento es de 150g con un aumento promedio de hasta 1.675 g/dl (alfa = 0.05).

## VII. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda a la población con anemia consumir mayor cantidad de legumbres ricas en hierro, en especial las semillas *Cajanus cajan* más conocida en Perú como frijol montañero.
- Al ministerio de salud se recomienda incluir más sesiones demostrativas de alimentos ricos en hierro que sean originarios de cada región y de mayor accesibilidad económica como el frijol montañero.
- Recomendamos a la Universidad Privada Antenor Orrego promover otros proyectos de investigación a base de este proyecto para poder realizar un suplemento de hierro a base de esta semilla.
- Se recomienda a las(os) obstetras promover el consumo del frijol montañero a las gestantes para evitar la anemia y poder disminuir la morbilidad materna perinatal.
- A los agricultores y población en general se les recomienda sembrar y cosechar dicha semilla para poder distribuirlas a los mercados y sea de mayor accesibilidad para las personas.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Ministerio de Salud (MINSA). Anemia en gestantes del Perú y Provincias con comunidades nativas 2011. Devan.sien [informe en internet].2012 [citado 5 de abril del 2019]1(0):7-55. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/informes/2013/12\\_Prevalencia%20de%20anemia%20en%20gestantes%20v%201\\_0\\_1.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/informes/2013/12_Prevalencia%20de%20anemia%20en%20gestantes%20v%201_0_1.pdf)
2. Puescas Y V, Chapilliquen R V. Factores asociados a la anemia en niños de 6 a 36 meses de edad atendidos en el centro médico Leoncio Amaya Tume Essalud - La Unión [tesis]. Piura: Línea de investigación, Universidad Nacional de Piura; 2019. Disponible en:<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2031/EST-PUE-CHA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas. Worldwide prevalence of anaemia 2008. Disponible en: [https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia\\_data\\_status\\_t2/es/](https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/)
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo.Washington: Organización Panamericana de Salud 2018.Disponible en:<http://www.clap.ops-oms.org/publicaciones/9789275320334esp.pdf>
5. López de R D, Cediel G. Situación actual de Latinoamérica y el Caribe. En: 1° evento para la promoción de la fortificación de arroz en américa latina. Santo Domingo República Dominicana: Instituto de investigación nutricional; 2016. p. 6 -19. Disponible en:[https://sightandlife.org/wpcontent/uploads/2017/07/SAL\\_WFP\\_RiceFort\\_Situaci%C3%B3n-actual.pdf](https://sightandlife.org/wpcontent/uploads/2017/07/SAL_WFP_RiceFort_Situaci%C3%B3n-actual.pdf)
6. Diez Q k, Guerrero V L. Conocimientos, Actitudes y prácticas en puérperas sobre el régimen dietario con hierro y su relación con la anemia en la gestación Instituto Nacional Materno Perinatal 2010. [tesis de

- licenciatura en internet]. Lima: Universidad mayor de San Marcos, 2010 [acceso el 5 de abril del 2019]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2982/1/Diez\\_qk.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2982/1/Diez_qk.pdf)
7. Ortega P, Leal J, Amaya D. Evaluación nutricional, deficiencia de micronutrientes y anemia en adolescentes femeninas de una zona urbana y una rural del estado Zulia. [internet].2010 [citado el 13 de abril del 2019];51(1): 37-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3729/372937679005.pdf>
  8. Monterroso V A. Prevalencia de anemia durante el embarazo en el distrito de Comas 2018- 2019 [ tesis de especialidad]. Perú: universidad Nacional de Huancavelica; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3013>
  9. Espitia de la H F, Orozco S L. Anemia en el embarazo, un problema de salud que puede prevenirse. Médicas UIS. 2013;26(3):45-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-03192013000300005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192013000300005)
  10. Lazaro S R. Factores de riesgo asociados a la anemia ferropénica en lactantes de 6 a 12 meses del Hospital de Especialidades básicas la Noria [tesis]. Trujillo Perú; 2019. Disponible en: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5301/1/RE\\_E\\_NF\\_ROSA.LAZARO\\_ANEMIA.FERROPENICA.LACTANTES\\_DATOS.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5301/1/RE_E_NF_ROSA.LAZARO_ANEMIA.FERROPENICA.LACTANTES_DATOS.pdf)
  11. Alva C W. Factores de riesgo a la presencia de anemia en gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Trujillo [tesis]. Trujillo Perú; 2018. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11004/ALVA%20CASANOVA%2c%20Wendy%20Alexandra.pdf?sequence=1&isAlloved=y>
  12. Ministerio de salud (MINSA). Plan Nacional de Reducción y Control de la Anemia en la Población Materno Infantil en el Perú:2017-2021 [documento técnico de internet] 2017 [acceso 6 de abril del 2019]; 1(1):13-65. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
  13. Minaya P L, Gonzales M C, Alaya P F, Racchumí V A. Situación y determinantes sociales de la anemia en gestantes peruanas según

- distribución geográfica 2016-2017. Rev peruana Matern Perinat [internet]. 2019 [citado 13 mayo 2021]; 8(1): 9-23. Disponible en: <https://1library.co/document/yd2rjd1q-situacion-determinantes-sociales-anemia-gestantes-peruanas-distribucion-geografica.html>
14. Organización Mundial de la Salud OMS [internet] Ginebra 2018 [citado 8 de abril del 2019] Disponible en: [http://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/es/](http://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/)
  15. Wanamey.org [internet] Perú: Cusco; 2019 [actualizado 15 de agosto de 2019; [citado 8 de abril del 2019] Disponible en: <http://www.wanamey.org/chamanismo/conocimientos-medicina-chamanismo-peru.htm>
  16. Ministerio de salud (MINSA). Norma técnica- Manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas [internet]. 1er ed. Perú: 2017 [citado 9 de abril del 2019]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
  17. González G L. Anemia ferropriva magnética en el embarazo [internet] Cantabria: Universidad de Cantabria; junio de 2013 [citado 9 de abril 2019] Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2980/GarciaGonzalezL.pdf?sequence=1>
  18. Guzmán L M, Guzmán Z J, Llanos de los R G. Significado de la anemia en las diferentes etapas de vida. Enferm glob [internet]. 2016 [citado 9 de abril del 2019]; 15(45): Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412016000300015](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000300015)
  19. National institutes of health [internet]. EEUU: NIH; 24 agosto 2014 [actualizado 17 de diciembre de 2018; citado 9 de abril del 2019]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Iron-DatosEnEspañol.pdf>
  20. Barrios F M. Regulación del Metabolismo del hierro: dos sistemas con un mismo objetivo. Rev cub [internet] 2016 [citado el 10 de abril del 2019]; 32(1): 4-14. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v32n1/hih02116.pdf>

21. Hooker. Anemia en el Embarazo. [internet] 2013 [ 12 de abril del 2019]  
Disponible en: <https://ginecalde13.files.wordpress.com/2013/04/obste-tema-34-anemia-en-el-embarazo.pdf>
22. Sánchez S F, Trelles A E, Terán G R. Nutrición, suplementación, anemia y embarazo. Rev Cubana Obstet Ginecol [internet]. 2001[ citado 10 de abril del 2019];27(3): 141-145. Disponible en:[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2001000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2001000200009)
23. Chaparro C M, Suchdev P S. Anemi epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. Ann NY Acad Sci [internet].2019[ citado el 13 de abril del 2019];1450(1): 15-31. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6697587/>
24. Stevenazzi M. Metabolismo del Hierro [ internet] 2010 [citad o 10 de enero del 2021] Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Archivosdemedicinainterna/2010/vol32/supl2/2.pdf>
25. González U R. Biodisponibilidad del hierro. Rev.costarric [internet]. 2005 [27 de mayo del 2019]; 14(26): 1409 – 1429. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292005000100003](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000100003)
26. Delgado P D. Absorción de hierro no hémico de dietas comunes de ablactancia mediante una técnica in vítreo. Universidad Agraria la Molina [tesis en internet]. 1998 [citado el 27 de abril de 2019]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1935/Delgado\\_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1935/Delgado_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
27. Gary C F, Leveno K J, Bloom S L, Dashe J S; Hoffman B L; Casey B M; Spong C Y, editores. Williams obstetricia. Vol 1. 25ª ed. México: McGraw-Hill; 2019.
28. Aguirre B N, Giménez M. Hemoglobina [internet].1. 1era ed. Argentina: 2008 [citado 9 de abril del 2019]. Disponible en: [https://docs.moodle.org/all/es/images\\_es/5/5b/Hemoglobina.pdf](https://docs.moodle.org/all/es/images_es/5/5b/Hemoglobina.pdf)

29. Peñuela O A. Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador. Colomb Med [internet]. 2005 [citado el 13 de abril del 2019];36 (3): 215-225. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf/rc05044>
30. Faria P O, Mendible R V, Virgilio S J. Valores hematológicos en conejos domésticos (*oryctolagus cuniculus*) y niveles de progesterona en conejas gestantes. Mundo Pecuari [internet]. 2009 [citado el 27 de abril del 2019]; 1(3): 219 – 272. Disponible en: <http://www.saber.ula.edu.ve/bitstream/handle/123456789/30275/articulo4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
31. Mejía G J, Carrasco R E, Miguel R J, Flores S A. Conocimiento, aceptación y uso de medicina tradicional peruana y de medicina alternativa/complementaria en usuarios de consulta externa en Lima Metropolitana. Rev Perú Med integrativa [internet]. 2017 [citado el 8 de abr de 2019]; 2(1):1: Disponible en: <file:///C:/Users/CESPI/Downloads/44-171-1-PB.pdf>
32. Rincón A M. Lectinas de leguminosas: Significación nutricional, toxicidad y aplicaciones [trabajo de investigación en internet]. España: Universidad de Valladolid; 2014 [citado 8 de abril del 2019]: Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7178/1/TFG-M-N153.pdf>.
33. Torres A, Cova A, Valera D. Efectos del proceso de germinación de granos de *Cajanus cajan* en la composición nutricional, ácidos grasos, antioxidantes y bioaccesibilidad mineral. Rev chil nutr [internet].2018[citado el 8 de abril del 2019]; 45(4):223-230. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182018000500323#:~:text=La%20germinaci%C3%B3n%20de%20Cajanus%20cajan,%20zinc%20hierro%20y%20magnesio](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000500323#:~:text=La%20germinaci%C3%B3n%20de%20Cajanus%20cajan,%20zinc%20hierro%20y%20magnesio)
34. Ministerio de agricultura y riego[internet]. Perú: Minagri;2016[ actualizado junio 2016; 8 de abril 2019]. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>
35. Navarro F C, Restrepo M D, Pérez J. El guandul (*Cajanus Cajan*) una alternativa en la industria de los alimentos. Dialnet [internet].2014 [citado 8 de abril del 2019];12(2): 197-206. Disponible en:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6117736>

36. EcuRed [internet]. Cuba:2011 [ citado el 9 de abril del 2019]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Frijol\\_Gandul](https://www.ecured.cu/Frijol_Gandul)
37. Ministerio de agricultura y ganadería. Gandul. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica 1991. Costa Rica: Ministerio de agricultura y ganadería;2007. p.571-573.
38. Ramírez J R, Palacios R N, Salomón P M. Estados potenciales de México para la producción y consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc. Rev fitotec [internet]. 2019 [citado el 26 de mayo de 2021]; 43(1): 11-23. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802020000100011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802020000100011)
39. Márquez Q C, De la Cruz L E, Osorio O R, Sánchez C E, Huijara V J, Sida A J. Contenido de zinc y rendimiento de frijol caupí biofortificado. Rev Mex [internet]; 2018 [citado el 26 de mayo del 2021]; 9(20). Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342018000804175](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342018000804175)
40. Moyolema L Y. Incidencia de anemia en gestantes atendidas en la consulta externa de un Hospital Gineco-Obstétrico de la ciudad de Guayaquil desde octubre del 2016 a febrero del 2017 [ licenciatura en internet] Guayaquil. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2017 [acceso el 6 de abril 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7498/1/T-UCSG-PRE-MED-ENF-349.pdf>
41. Amarro T J, Iparraguirre M E, Jimenes S. “Efectos del consumo del extracto de quinua en anemia ferropénica inducida en ratones”. Rev salud Pública [internet]; 2019 [ citado el 27 de mayo del 2021]; 21(2): 232-235. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/65311/74057>
42. Martínez A B. Valor nutritivo de las semillas *Cajanus cajan* cultivadas en la provincia de Trujillo [trabajo de investigación en internet] Trujillo - Perú. Universidad Nacional de Trujillo. Septiembre 2007 [acceso 6 de abril del 2019]. Disponible en:

<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3043/Martinez%20Alcalde%20Bernardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

43. Toxqui L, De Piero A, Courtois V, Bastida S, Sánchez- Muniz FJ, Vaquero MP. Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. Nutr Hosp [internet].2010 [citado el 16 de abril del 2019];25(3):350-365. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25n3/revision3.pdf>
44. Arquero P B, Berzosa A A, García M N. Investigación Experimental. [internet].2009 [citado el 13 de abril del 2019]. Disponible en: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental Doc.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental Doc.pdf).
45. García P J, Frías N D, Pascual L J. Potencia estadística del diseño salomon. Psicothema [internet].1999 [citado el 13 de abril del 2019]; 11(2):431-436. Disponible en: <http://www.psicothema.es/pdf/220.pdf>
46. Wiener lab. Para la estandarización y control de la hemoglobinometria. [internet]. Argentina. 2000 [citado 24 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.wiener-lab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/hemoglo wiener standard sp.pdf>.
47. Romero F W, Batista C Z, Ruano A, Garcia B M, Rivera C M, García R J, Sanchez M S. El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio. Rev.perú.med.exp.salud publica [internet].2016 [citado el 2 de mayo]; 33(2):288-299. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342016000200015](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200015)
48. Rodríguez Y E. Ética de investigación en modelos animales de enfermedades humanas. Acta bioeth [internet].2007 [citado el 8 de enero del 2021]; 13(1): 26-40. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v13n1/art04.pdf>
49. Corriher VA, Hill GM, Bernard JK, Jenkins TC, West JW, Mullinix BG. Pigeon peas as a supplement for lactating dairy cows fed corn silage-based diets. J. Dairy Sci [internet]. 2010 [10 de agosto de 2021]; 93(11). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210005734>

50. Iheukwumere FC, Onyekwere MU. Growth, Carcass and Reproductive Characteristics of Male Rabbits (Bucks) Fed Raw and Boiled Pigeon Pea Seed (*Cajanus cajan*) Meal. Pakistan Journal of Nutrition [internet]. 2008 [10 de agosto de 2021]; 7(1): 17-20. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.558.6646&rep=rep1&type=pdf>

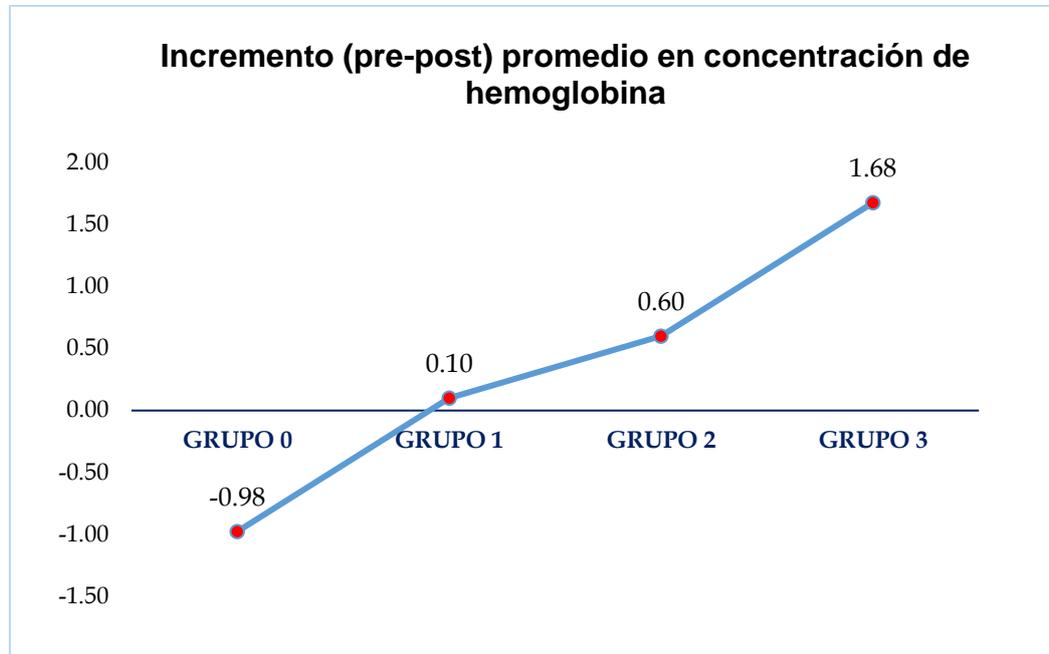
**IX. ANEXOS.****9.1. Anexo N°1.**

Tabla Excel para Análisis de la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* antes y después del tratamiento con la semilla *Cajanus cajan*.

GRUPOS	CONEJOS	POST TEST	DOSIS	PRE TEST
GRUPO 0	CONEJO 1	12.6Hb	alimento usual	12 HB
	CONEJO 2	15 Hb		13.3 Hb
	CONEJO 3	13.3 Hb		13 Hb
	CONEJO 4	13.3 Hb		12 Hb
GRUPO 1	CONEJO 1	12.3 Hb	+alimento usual + 500mg	13.3 Hb
	CONEJO 2	12.3 Hb		12.3 Hb
	CONEJO 3	12.6 Hb		12.3 Hb
	CONEJO 4	13.6 Hb		13.3 Hb
GRUPO 2	CONEJO 1	11.6 Hb	+alimento usual +1000mg	12.3 Hb
	CONEJO 2	13.3 Hb		14 Hb
	CONEJO 3	13.3 Hb		13.6 Hb
	CONEJO 4	12.6 Hb		13.3 Hb
GRUPO 3	CONEJO 1	12.3 Hb	+alimento usual + 1500 mg	14 Hb
	CONEJO 2	11 Hb		13 Hb
	CONEJO 3	11 Hb		13.3Hb
	CONEJO 4	11.6 Hb		12.3 Hb

## 9.2. Anexo N°2.

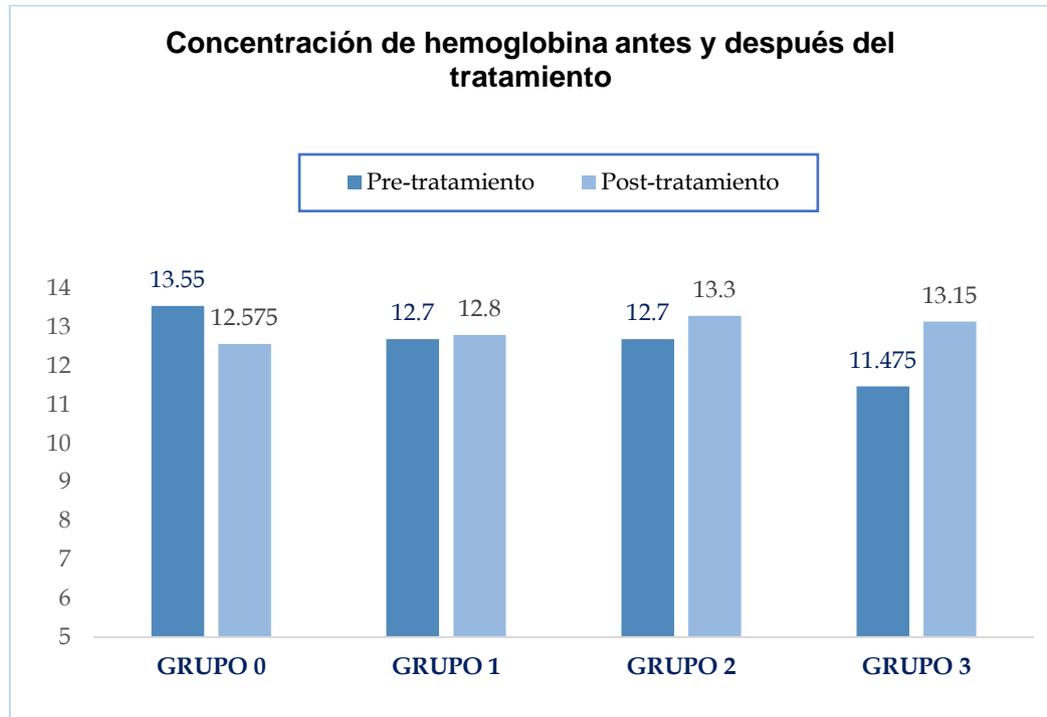
### Gráfico 1



Efecto de las semillas de *Cajanus cajan* en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* jóvenes en el laboratorio clínico UPAO 2019.

### 9.3. Anexo N°3

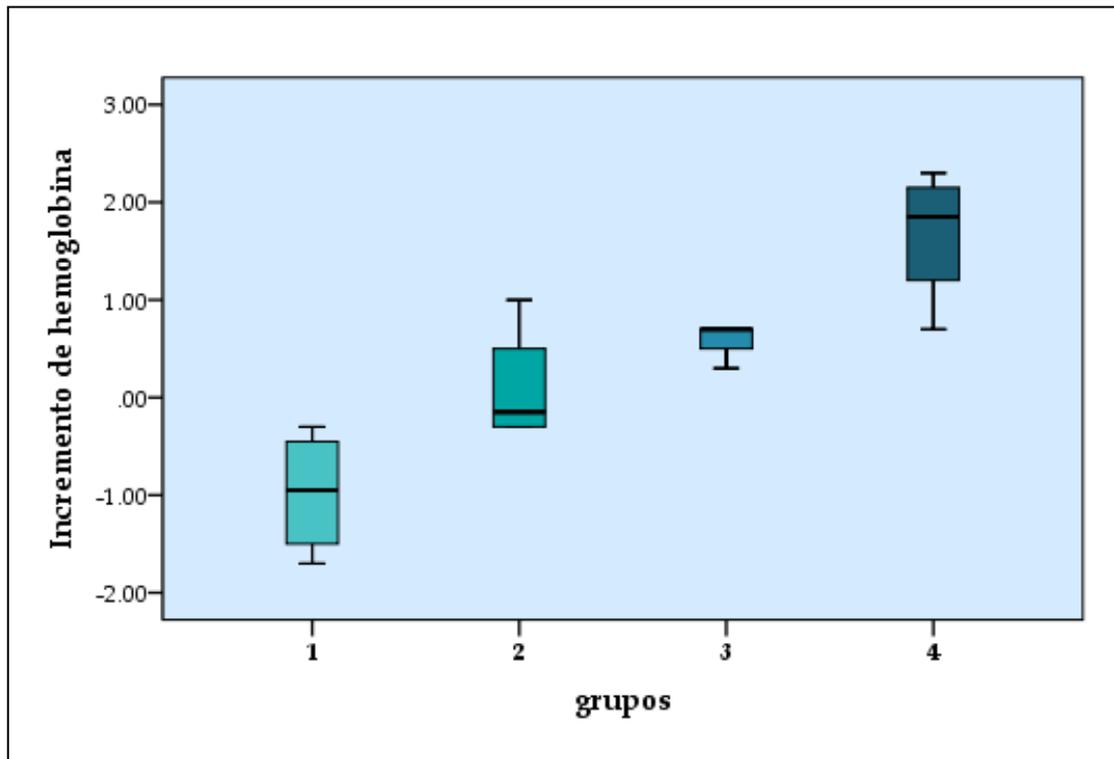
Gráfico 2



Concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* antes y después del tratamiento en laboratorio clínico UPAO 2019.

#### 9.4. Anexo N°4

Gráfico 3



Dosis media de *Cajanus cajan* que favorece un incremento de la hemoglobina en sangre de *Oryctolagus cuniculus* después del tratamiento en el laboratorio clínico UPAO 2019.

## 9.5. Anexo N°5

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD”

**MEMORIAL N° 001-2019-KKHA-HPB/FO-UPAO.**

SEÑOR:

ING. AGRON. PAUL – ISAAC HUANUCO DIAZ  
SUB GERENTE DE AREAS VERDES DEL SEGAT  
TRUJILLO.-

Las suscritas alumnas de la Universidad Particular Antenor Orrego – UPAO, de la Facultad de Obstetricia, nos dirigimos a usted con el respeto que se merece para exponer lo siguiente:

Que, hemos iniciado nuestro Proyecto de Tesis denominado “Efecto de las semillas *Cajanus Cajan* – Frijol Montañero, en la concentración de hemoglobina en sangre de *Oryctolagus Cuniculus* “Conejos” jóvenes en condiciones de laboratorio UPAO 2019”, con el único propósito de cumplir con uno de los requisitos indispensables para obtener el Título Profesional, el cual venimos forjándonos, motivo por el cual recurrimos a su persona para solicitarle un ambiente adecuado para la crianza y monitoreo de 16 conejos, estando todo el mantenimiento a nuestro cargo, por un lapso de 30 a 45 días, de esta manera poder cumplir con nuestro objetivo trazado, en bien de nuestra formación profesional.

Agradeciendo anticipadamente su deferencia al presente, quedamos muy agradecidas darnos por aceptado nuestra petición.

Atentamente,

Trujillo marzo 01 del 2019.

  
-----  
KARIN LINEKE HUACHES ACOSTA  
DNI N° 71619935  
ALUMNA OBSTETRICIA -UPAO

  
-----  
KATHERINE PITA BUSTAMANTE.  
DNI N°73975214  
ALUMNA DE OBSTETRICIA -UPAO.

## 9.6. Anexo N°6.

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD"

Trujillo, 2 de Marzo del 2019.

### CARTA N° 011 -2019-PIH./SG-AV./SEGAT

SEÑORITAS:

KARIN LINEKE HUACHES ACOSTA  
KATHERINE MILAGROS PITA BUSTAMANTE  
ALUMNAS DE LA FACULTAD DE OBSTETRICIA – UPAO.  
TRUJILLO.

ASUNTO: ACEPTACION DE CEDER ESPACIO EN BUENAS  
CONDICIONES PARA CRIANZA Y MONITOREO DE 16  
CONEJOS EN LAS FECHAS DE EL 4 DE MARZO HASTA  
EL 4 DE ABRIL DEL PRESENTE AÑO.

REFERENCIA: MEMORIAL N° 001-2019-KKHA-HPB/FO-UPAO, DE  
FECHA 02-03-2021.

Reciban mi saludo cordialmente, luego dar respuesta al documento citado en la referencia, donde nuestra Institución ha visto por conveniente Aceptar y ceder un espacio adecuado, con las condiciones necesarias **Autorizando la Instalación y crianza de 16 conejos en las fechas del 4 de marzo hasta el 4 de abril del presente año**, con el propósito de llevar acabo el desarrollo de su Proyecto de Tesis "Efecto de las semillas Cajanus Cajan – Frijol Montañero, en la concentración de hemoglobina en sangre de Oryctolagus Cuniculus "Conejos" jóvenes en condiciones de laboratorio UPAO 2019", hasta la culminación del mismo, con el fin de obtener su Título Profesional tal como lo indican. Invocándoles hacer las coordinaciones necesarias para el buen uso del espacio para tal fin.

Sin otro particular me suscribo de ustedes.

Atentamente,



ING. AGRON. PAUL – ISAAC HUANUCO DIAZ  
SUB GERENTE DE AREAS VERDES DEL SEGAT

## 9.7. Anexo N°7



**Figura 01:** Se realizó la compra de 16 *Oryctolagus cuniculus*, luego fueron trasladados en jivas teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad.



**Figura 02:** Se obtuvo la extracción de muestra de sangre de la oreja derecha (vena marginal) de los especímenes, realizando previa asepsia.

