

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUIMICA



**Efecto antianémico del zumo de las hojas de *Medicago sativa* L
(alfalfa) en *Rattus rattus*.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autores:

Mujica Mendoza zulema
Dextre Chunga Nayrobi Nathalí

Asesor:

Torres Solano Carol Giovanna
(Código ORCID: 0000-0002-2313-3039)

Chimbote Perú

2025

INDICE GENERAL

Índice general.....	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras clave.....	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	01
Metodología.....	16
Resultados.....	24
Análisis y Discusión.....	29
Conclusiones.....	32
Recomendaciones.....	33
Referencias Bibliográficas.....	35
Anexos.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Obtención del zumo de las hojas de alfalfa
Tabla 2	Estudio fisicoquímico de las hojas de alfalfa

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** Valores promedios de hemoglobina g/dL al evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa en ratones.
- Figura 2** Promedio de los valores promedios totales de hemoglobina al evaluar la actividad antianémica en ratas.

1 Palabras clave

Tema	Efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa en ratas.
Especialidad	fitoterapia

Keywords

Subject	Antianemic effect of alfalfa leaf juice in rats.
Speciality	Phytotherapy

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos naturales y terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y Farmacia

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Efecto antianémico del zumo de las hojas de Medicago sativa L (alfalfa) en Rattus rattus.**" del (a) estudiante: **DEXTRE CHUNGA NAYROBI NATHALI**, identificado(a) con Código N° **1315200056**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 18 de diciembre de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

3 Título

Efecto antianémico del zumo de las hojas de *Medicago sativa* L (alfalfa) en *Rattus rattus*.

4 Resumen

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de *Medicago sativa L.* (alfalfa) en *Rattus rattus.*, el estudio fue de tipo analítico, experimental, pre-clínico. La población estuvo conformada por ratas albinas y la muestra por 20 ratas con peso promedio de 80 ± 20 g, se distribuyeron en cuatro grupos (n=5), el 1º recibió suero a dosis de 4 mL/Kg, el 2º, 3º y 4º recibieron el zumo de las hojas de alfalfa por vía oral en volúmenes de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL durante 21 días, se tomaron una muestra de sangre para medir los niveles de hemoglobina a 0, 1, 2 y 3 semanas. Se logró obtener un rendimiento del zumo del 15%, se determinó la composición química identificando la cantidad de humedad, carbohidratos, grasa, proteínas, fibra y cenizas. Se logró una elevada eficacia contra la anemia con el zumo a dosis de 0,4 ml/rata con una hemoglobina del 14,02 g/dL. Se que el zumo de las hojas de alfalfa tiene efecto antianémico en ratas.

Palabras clave: alfalfa, *Medicago sativa*, anemia, *Rattus rattus*.

5 Abstract

The purpose of this work was to evaluate the antianemic effect of the juice of the leaves of *Medicago sativa* L. (alfalfa) in *Rattus rattus*. The study was analytical, experimental, pre-clinical. The population was made up of albino rats and the sample was made up of 20 rats with an average weight of 80 ± 20 g, they were distributed into four groups (n=5), the 1st received serum at a dose of 4 mL/Kg, the 2nd, 3rd and 4th grades received the juice of alfalfa leaves orally in volumes of 0.1 mL, 0.2 mL and 0.4 mL for 21 days, a blood sample was taken to measure hemoglobin levels at 0, 1, 2 and 3 weeks. It was possible to obtain a juice yield of 15%, the chemical composition was determined by identifying the amount of moisture, carbohydrates, fat, proteins, fiber and ash. High efficacy against anemia was achieved with the juice at a dose of 0.4 ml/rat with a hemoglobin of 14.02 g/dL. I know that the juice of alfalfa leaves has an antianemic effect in rats.

Keywords: alfalfa, *Medicago sativa*, anemia, *Rattus rattus*.

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica.

Amaro, Iparraguirre & Isla (2020). Estudiaron como el consumo del extracto de alfalfa tiene efecto sobre la anemia producida por deficiencia de hierro se emplearon 30 ratones albinos machos y se conformaron tres grupos, el primero fue el control negativo no recibió suplemento de hierro, sólo alimento balanceado, el segundo fue el grupo control positivo y si recibió el hierro 40g/d por un tiempo de siete semanas y el tercer grupo recibió hierro 40g/d durante siete semanas además de 20g/d de extracto de alfalfa. Los niveles de hemoglobina en el control positivo fueron de 8.41 ± 3.9 g/dL, mientras que el grupo experimental presentó valores de 13.4 ± 3.3 g/dL y el control positivo presentó valores de 8.76 ± 3.9 g/dL. En conclusión, el extracto de alfalfa presenta efecto antianémico.

Avendaño & Damasso (2023). Describen a la anemia ferropénica como el estado de deficiencia de hierro en sangre, la misma que es la encargada del transporte de oxígeno y nutrientes a todo el organismo. Durante el embarazo la cantidad de sangre incrementa causando la dilución de la sangre debido a la oxigenación al feto, necesitando ingerir alimentos ricos en hierro or tales motivos se buscó demostrar como los extractos de *Medicago sativa* (Alfalfa), *Beta vulgaris* (Betarraga) y *Malus doméstica* (Manzana) en gestantes anémicas, la investigación será analítica, clínica y prospectiva, se contó con la participación 20 gestantes anémicas tratadas con la mezcla de os productos naturales y 10 gestantes fueron tratadas con Sulfato Ferroso más Ácido Fólico por un periodo de un mes, luego se midió los niveles de hemoglobina, se encontró que los extractos llegaron a presentar una variación de hemoglobina de 10,2 g/dL hasta 11,6 g/dL; y con los medicamentos vario de 10,3 g/dL a 11,5 g/dL, demostrando que los extractos contienen una buena fuente de hierro con menos efectos secundarios en gestantes. Siendo los extractos una adecuada alternativa frente a la anemia ferropénica durante la gestación.

Taibe (2022). Estudio como el extracto de moringa–MO y del perejil PS tienen efecto antianémico y antioxidante en ratas. El método empleado fue la dieta ferropénica (21 días) y extracción de sangre de la cola durante 14 días, reduciendo la hemoglobina a 6.6g/dL. Se administraron extractos acuosos de las hojas de moringa y perejil al 25% vía oral durante 21 días. La anemia se evaluó con el método de la Cianometahemoglobina y el efecto antioxidante mediante FRAP, además de estudios histológico. La moringa tuvo el mayor efecto antioxidante que el perejil con valores de 975.6 ± 50.39 y 796.1 ± 47.25 μ moles respectivamente, también los extractos y el hierro incrementó la hemoglobina en 116, 114 y 92%, respectivamente. El estudio histológico no fueron significativos, además los extractos tienen efecto antianémico semejante al del grupo que recibió el medicamento hierro..

Estrella & Estrada (2022). Buscaron Evaluar la actividad antianémica de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad Negra Collana y kañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) variedad Ramis en ratas anémicas cepa Holtzman. En la metodología se obtuvo harinas extrusadas de quinua y kañihua, análisis de composición proximal, prueba de toxicidad aguda según el criterio de Williams y análisis histopatológico; luego, se realizó la inducción a anemia experimental en ratas, determinación de dosis efectiva. Finalmente, se evaluó la actividad antianémica durante 12 semanas. Los resultados mostraron alto contenido de proteínas de quinua y kañihua en las variedades evaluadas (22 % y 16 %, respectivamente), ambas harinas fueron seguras e inocuas según la prueba de toxicidad aguda, con niveles de hematocrito < 33 % y hemoglobina < 11 g/dL se consiguió anemia experimental en ratas, la dosis efectiva fue de 360 mg/kg de harina de quinua y kañihua; luego, en la evaluación de la actividad antianémica se observó aumento de los niveles de hematocrito de $24,5 \pm 0,5$ % y $22,1 \pm 0,3$ % con la harina de quinua y kañihua, respectivamente; durante 12 semanas de tratamiento ($p \leq 0,05$). Conclusión la administración por vía oral de 360 mg/kg cada 24 h de la harina de

quinua y kañihua con vitamina C en 12 semanas de tratamiento mostraron actividad antianémica en ratas anémicas.

Anemia

Los eritrocitos tienen como función el transporte de oxígeno desde los capilares ubicados en los pulmones hasta los capilares del organismo, contribuyendo al transporte de CO₂. La anemia es la reducción de la disposición de oxígeno en la sangre o cuando existe una disminución de eritrocitos, lo que dificulta el oxígeno necesario para las células. Ya que el oxígeno es transportado por el eritrocito al combinarse con la hemoglobina; siendo el principal componente proteico del glóbulo rojo, la anemia se define como la disminución de los valores de hemoglobina en sangre por debajo de los valores normales en pacientes de igual edad y sexo, siendo anemia cuando los valores de hemoglobina son menores de 13 mg/dL en varones, menor de 12 mg/dL en mujeres y menor de 11 mg/dL en gestantes (Brain, 2013).

En la evaluación del paciente con anemia define el tipo de anemia que presenta el paciente y puede ser aguda o crónica o si es congénita o adquirida (Rocha, 2002). Considerando el estilo de alimentación y productos nutricionales relacionados, consumo de productos químicos, medicamentos o alcoholismo y antecedentes de familiares de haber tenido anemia. Las sustancias químicas o tóxicas deprimen la médula ósea, facilitando la hemólisis la que interfiere en la absorción, transporte o empleando elementos importantes para la hematopoyesis (Hierro, ácido fólico, Vitamina B12), los síntomas y signos de la anemia pueden ir desde la fatiga, el malestar general y muscular, fiebre elevada, disminución de peso, sudoración por las noches, entre otras. En el paciente anémico, puede presentar latido cardíaco vigoroso, intenso pulso periférico y soplo sistólico "de flujo". Las mucosas y la piel presentan palidez con valores de hemoglobina de 80 a 100 g/L (Adamson, 2008).

La anemia de gravedad produce debilidad, disnea, taquipnea, esfuerzo, taquicardia, insuficiencia cardíaca congestiva (Glader, 2011). La exploración física se

realiza a las mucosas, lechos ungueales y surcos palmares más claros en hiperextensión, con hemoglobina menor de 80 g/L. (Adamson, 2008).

La palidez de la mucosa cutánea es constante, aunque en algunas formas de anemia no hay palidez, y puede presentarse ictericia, también pueden encontrarse sangrado de mucosas, petequias, equimosis, la mucosa lingual es pálida mientras que si la mucosa es roja, brillante y fisurada se relaciona a la anemia megaloblástica (Rocha, 2002).

La anemia ferropénica se origina por déficit de hierro requerido para el metabolismo de la hemoglobina y es más frecuente en lactantes y niños. Donde el 30% de este tipo de anemia está asociada con numerosos problemas sanitarios. La frecuencia de casos está asociado al metabolismo del hierro y la alimentación baja en hierro sobre todo en la infancia, siendo el requerimiento diario de hierro de 1 mg en niños, 0,5 g de hierro en el recién nacido y de 5 g en el adulto. Siendo necesario absorber 0,8 mg diariamente durante los primeros 15 años. La absorción del hierro se realiza a nivel de la zona proximal del intestino delgado. La eficiencia de absorción del hierro es de 2 a 3 veces mayor a partir de la leche materna que de la de vaca. Los primeros años de vida la ingesta de hierro es deficiente por eso se les puede suplementar con hierro (Glader, 2011).

El signo de anemia más importante es la palidez, sobre todo la palmar en anemia leve o moderada (hemoglobina 6-10g/dl). Cuando los niveles de hemoglobina son <5 g/dl, presenta irritabilidad, y síntomas de anorexia son frecuencia soplos sistólicos, influyendo en problemas de rendimiento intelectual, capacidad de atención, estado de alerta y aprendizaje en niños y adolescentes. En adolescentes con ferritina ≤ 12 ng/l el hierro administrado durante 8 semanas regula el aprendizaje verbal y la memoria (Glader, 2011).

En el desarrollo de la enfermedad disminuyen los depósitos hísticos de Fe (hemosiderina de la médula ósea). La concentración sérica de ferritina baja está acompañada de la deficiencia de hierro. descenden las concentraciones de hierro, incrementa la capacidad de fijar hierro y el porcentaje de saturación de la transferrina

disminuye y por ende de la hemoglobina. En casos de anemia severa, se puede observar trombocitosis debido al aumento de eritropoyetina (Glader, 2011).

La anemia ferropénica se trata con la ingesta de sales ferrosas con resultados satisfactorios y al alcance de la economía familiar. La dosis deben calcularse considerando el hierro elemental, una dosis diaria de 4-6 mg/kg dividida en 3 tomas es lo más adecuado, por un periodo de 8 semanas, existiendo fracaso terapéutico cuando el hierro es administrado como no absorbible o cuando hay sangrados, siendo indicado las transfusiones en casos de sangrado severo Glader, 2011).

Medicago sativa L. (alfalfa).

La alfalfa es una especie vegetal que crece de manera perenne, con raíces profundas, tallos erectos con yemas en la corona. Se emplea como forraje para el ganado, cuyes y otras especies debido a su alta calidad alimenticia, es una de las primeras especies forrajeras cultivadas. Es un cultivo común entre los pequeños agricultores en las partes más áridas de Asia y el norte de África; en algunas regiones, los brotes jóvenes son consumidos como hortaliza (Amaro, Iparraguirre & Isla, 2020).

De alfalfa se puede emplear desde las flores, semillas, tallos y raíces, los mismos que se emplean en forma de infusión, aunque también se pueden consumir de manera germinados aumentando su valor nutricional, debido a sus componentes que presente se pueden utilizar como antibacteriano, antioxidante y antiinflamatorio, debido a que poseen como metabolito secundario a fitoesteroles, flavonoides, fitoestrógenos. Funcionan como pigmentos con actividad antioxidantes, y frente a los rayos ultra-violeta o sustancias químicas, contienen elevado contenido de vitaminas del grupo B (B1, B3, B5, B7, B9, B12), C, D, E, K y P. Se han empleado para tratar la cistitis, anemia, caída de cabello, depurador, para tratar la artrosis, cólicos menstruales, hipoglucemiante y antifebrifugo (Amaro, Iparraguirre & Isla, 2020).

Justificación de la investigación

El presente trabajo, se justifica de manera teórica ya que su aporte científico, contribuirá al conocimiento en cuanto a ofrecer información relevante del uso del zumo de *Medicago sativa L.* (alfalfa) como alternativa terapéutica frente a la anemia ferropénica.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento de recolección de datos relacionado a la evaluación del zumo de las hojas de alfalfa frente a la anemia.

Se justifica de manera social ya que permitirá ofrecer una alternativa medicinal al alcance de la población, ya que los productos medicinales y las terapias son muy costosas, también permitirá promover la comercialización de este producto incentivando la agricultura.

Problema

¿Cuál será el efecto del zumo de las hojas de *Medicago sativa* L. (alfalfa) sobre la anemia en *Rattus rattus*?

Conceptualización y operacionalización de las variables.

<i>Definición conceptual de la variable</i>	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p>Anemia: La anemia es una enfermedad asociada al inadecuado consumo de alimentos que aporten hierro, por ende disminuye la concentración de hierro en sangre por debajo de los 12 g/dL, principalmente ocurre en niños menores de 5 años debido a la mala alimentación con alimentos de bajo contenido de hierro o al inadecuado suplemento por parte de la madre, se reconoce porque puede causar palidez palmar, palidez de mucosas, cansancio y debilidad muscular (MINSA, 2014).</p>	Anemia	hemoglobina g/dL.	Ordinal
<p><i>Medicago sativa L.</i> (alfalfa) Es una hierba perenne consumida por su valr nutritivo y vitaminas, con metabolitos como</p>	Estudio de componentes nutricionales o metabolitos primarios.	<ul style="list-style-type: none"> a) Humedad b) Grasas c) Carbohidratos, d) Proteína. e) Fibra 	Ordinal

fitoesteroles, fitoestrógenos y flavonoides y alto contenido en hierro se emplea para combatir la anemia, así como es un buen antioxidante (Gómez et al., 2021).		f) Cenizas. G, mg, %	
---	--	-----------------------------	--

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El zumo de las hojas de *Medicago sativa* L. (alfalfa) tienen efecto antianémico en *Rattus rattus*.

Hipótesis nula:

Ho= El zumo de las hojas de *Medicago sativa* L. (alfalfa) no tienen efecto antianémico en *Rattus rattus*.

Objetivos

Objetivo general:

Determinar el efecto antianémico del zumo de las hojas de *Medicago sativa* (alfalfa) en *Rattus rattus*.

Objetivos específicos:

1. Determinar los parámetros fisicoquímicos del zumo de las hojas de alfalfa.
2. Realizar el estudio fitoquímico del zumo de las hojas de alfalfa
3. Evaluar el efecto efecto antianémico del zumo de las hojas de *Medicago sativa* (alfalfa) en *Rattus rattus*.

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

El presente estudio fue de naturaleza básica porque aportó con nueva información referente al uso de productos naturales como el zumo de las hojas de alfalfa para prevenir la anemia, así también se conoció los metabolitos secundarios presentes en el extracto, esta información servirá para ser empleado para futuras investigaciones (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación:

La investigación fue experimental con un modelo en el que se empleó ratas albinas donde se manipulo la variable independiente de manera intencional (zumo de alfalfa) con la finalidad de ver el efecto sobre la variable dependiente (anemia) (Hernández et al., 2006). El diseño empleado en la presente investigación para evaluar el efecto antianémico del zumo de alfalfa:

Grupos farmacológico	tratamiento
GE-1	SSF 4 ml/Kg
GE-2	Zumo alfalfa 0.1 mL/rata
GE-3	Zumo alfalfa 0.2 mL/rata
GE-4	Zumo alfalfa 0.4 mL/rata

Dónde: GE = grupos experimentales

b) Población, muestra y muestreo

Población

Las poblaciones son concebidas como agrupaciones de, personas, documentos, archivos, maquinas juicios, los miembros de la población comparten características comunes como el vivir en una comunidad a quienes están supeditados de un evento o fenómeno en común, es decir son de interés del investigador (Arias, et al., 2016). Nuestra población estuvo conformada por *Rattus rattus* y zumo de las hojas de alfalfa

Criterios de inclusión

- Se consideraron sólo *Rattus rattus* de cepa Holtzman.
- Se tomaron en cuenta sólo las hojas de alfalfa para obtener e zumo.
- Sólo se emplearán hojas de alfalfa frescas.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron ratas enfermas.
- Se eliminaron hojas de alfalfa secas o de color pardo.

Muestra

La muestra está considerada como un grupo o grupos más pequeños de la población, deben estar en una cantidad representativa y con características idóneas

de interés para el investigador (Hernández, et al., 2014). Para nuestro caso nuestra muestra la conformaron 20 ratas albinas y 100 gramos de hojas de alfalfa.

Técnica de muestreo

Nuestra técnica de muestreo fue de tipo probabilístico ya que cada uno de los individuos de la población seleccionada posee la misma posibilidad de ser seleccionado y participar en la investigación. (Kinneary y Taylor, 1998).

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

La muestra vegetal estuvo conformada por las hojas frescas de alfalfa y fueron adquiridas en el mercado de la Chacra a la olla. La cantidad empleada fue de 100 g, la misma que se trasladó en una caja de cartón.

Obtención del zumo de las hojas de alfalfa (CYTED, 1995).

Las hojas de alfalfa frescas fueron seleccionadas, lavadas y trituradas en un mortero, luego el zumo será filtrado haciendo uso de algodón que retendrá los detritos, el jugo de alfalfa será recopilado en un frasco hasta su uso.

Estudio fitoquímico del zumo de las hojas de alfalfa (Lock, 2017).

Para determinar el estudio fitoquímico una muestra de solución del zumo de alfalfa fue colocado en 10 tubos de ensayo conteniendo 2 ml de esta solución y se les agrega los reactivos de Dragendorff y Mayer (alcaloides), Shinoda

(flavonoides), cloruro férrico (compuestos fenólicos), gelatina (taninos), ninhidrina (aminoácidos), Burtranger (quinonas) y ácido sulfúrico alfa naftol (glicósidos) (Lock de Ugaz, 1994).

Reacción de Identificación	Metabolito Secundario	Procedimiento
Gelatina	Saponinas	A 2 mL de extracto se diluye 1:5 con agua y agitar el contenido fuertemente por 120 s. Es positivo con la aparición de espuma de una altura de 2mm por más de 2 minutos.
Tricloruro férrico	Taninos	A 2 ml del se agrega igual cantidad de agua destilada, y también de tricloruro de hierro. El color verde oscuro indica taninos catéquicos y azul oscuro para taninos gálicos.
Mayer	Alcaloides	A 2 ml de extracto agregar III gotas de la solución de mayer, será positivo cuando precipita blanco.
Shinoda	Flavonoides	Agregar a 2 ml de extracto limaduras de magnesio, luego III gotas de ácido clorhídrico concentrado, es positivo con la aparición de color rojo oscuro intenso.

Evaluación del efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa (Souccar y Lapa 2002).

Se emplearon 20 ratas albinas, divididas en 4 grupos (n=5): El primer grupo recibió solución salina 5 mL/kg, y el segundo, tercero y cuarto grupo recibieron 0.1, 0.2 y 0.4 mL del zumo de las hojas de alfalfa por vía oral, durante 21 días. Se tomaron muestras de sangre del ápice de la cola a 0, 1, 2 y 3 semanas y se midió la hemoglobina.

d) Procesamiento y análisis de la información

Según el investigador Valderrama (2015), menciona que recopilar los datos, ordenarlos y sistematizarlos es un proceso arduo pero muy importante ya que al aplicar el análisis estadístico permitió la contrastación de la hipótesis. Los datos sirvieron para determinar la estadística descriptiva y ANOVA con valor $p < 0,05$. Los que fueron expresados en tablas y figuras. Se empleó el programa estadístico Excel para Windows.

8 Resultados

Tabla 1

Obtención del zumo de las hojas de alfalfa

Muestra	Porcentaje de rendimiento (%R):
100 g de hojas frescas de alfalfa	$\%R = [(cantidad \text{ en ml de zumo de alfalfa obtenido}) / cantidad \text{ total de hojas de alfalfa}] \times 100$ $\%R = (15 \text{ g}/100\text{g}) \times 100 = 15\%$ $\%R = 15\%$

Muestra la cantidad porcentual obtenida al obtener el zumo de las hojas de alfalfa fue del 15%.

Tabla 2

Estudio fisicoquímico de las hojas de alfalfa

Propiedad	%
Humedad	78
Proteínaa	3,4
carbohidratos	8,5
Fibra	7
Grasa	0.8
Cenizas	2.5

Muestra la composición de las hojas de alfalfa donde la humedad equivale a un 78%, proteínas 3,4%, carbohidratos 8.5%, fibra 7%, grasa 0.8%, cenias 2.5%, cada 100 gramos de muestra vegetal.

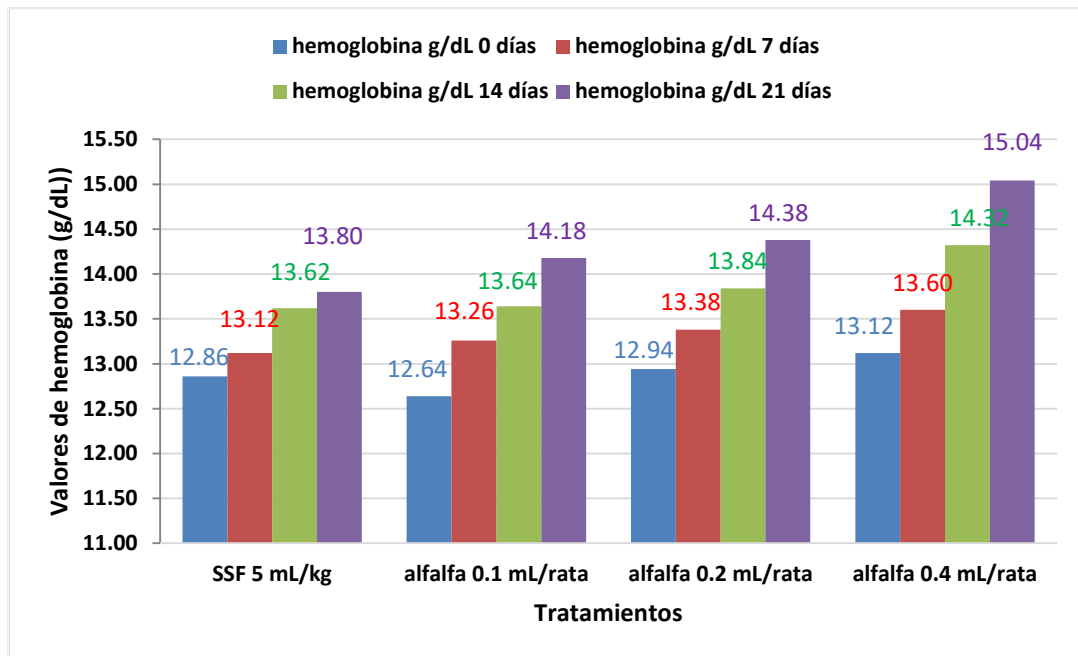


Figura 1. Valores promedio de hemoglobina g/dL al evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa en ratones.

Muestra los valores de hemoglobina en ratas tras consumir el zumo de las hojas de alfalfa durante 21 días, encontrándose mayor efecto con el volumen de 0.4 ml/rata.

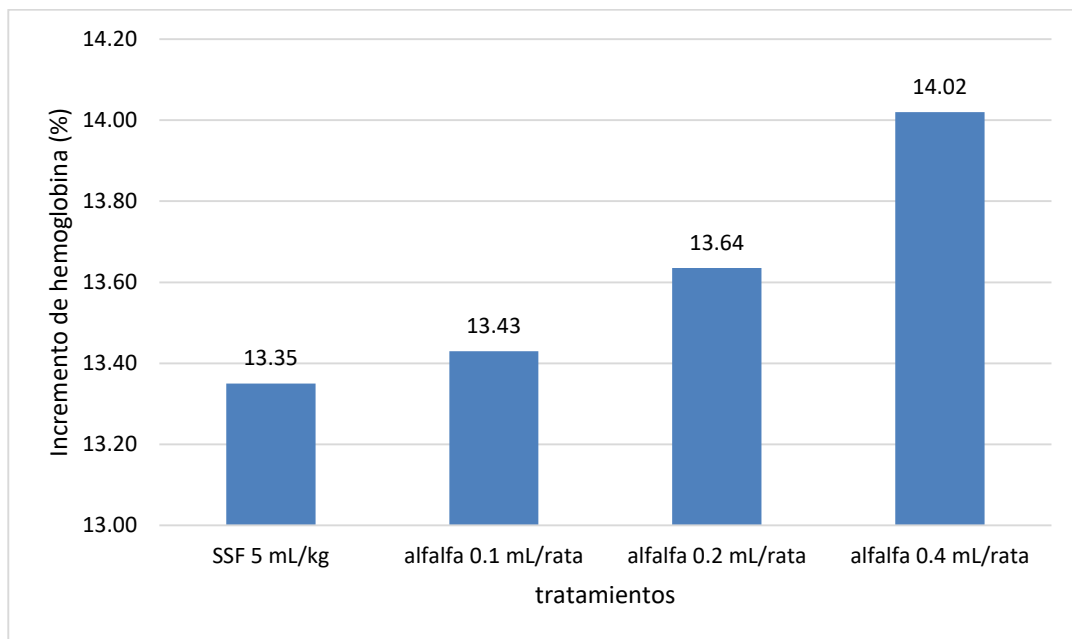


Figura 2. Promedio de los valores promedios totales de hemoglobina al evaluar la actividad antianémica en ratas.

Muestra la eficacia antianémica dosis dependiente del zumo de alfalfa, obteniéndose la mejor actividad a dosis de 0.4 ml/rata.

9 Análisis y discusión

En la tabla 1, se evidencia la cantidad de zumo obtenido a partir de 100 gramos de hojas frescas de alfalfa, con un rendimiento del 15%, este dato servirá para poder saber la cantidad de zumo a utilizar durante todo el proceso de experimentación.

También en la tabla 2, se muestran los parámetros fisicoquímicos de las hojas de alfalfa presentando una humedad del 78%, proteínas en un 3,4%, los carbohidratos 8.5%, fibra total del 7%, grasa total del 0.8%, cenizas 2.5%, los que fueron obtenidos de 100 gramos de hojas de alfalfa.

En la figura 1 observamos los valores de hemoglobina según los tratamientos recibido por ratas albinas sanas, se encontró que en el grupo control que recibió suero la hemoglobina incremento de 12,86 hasta 13,80 g/dL; en el grupo zumo de alfalfa 0,1 ml/rata incremento de 12,64 hasta 14,18 g/dL, también el grupo que recibió el zumo en 0,2 ml/rata el incremento fue desde 12,94 hasta 14,38 g/dL, finalmente el grupo al que se le administró el zumo de alfalfa el incremento de la hemoglobina fue de 13,12 hasta 15,04 g/dL. Así también se observó que el incremento de hemoglobina en sangre fue dosis dependiente, con un incremento sostenido en el tiempo.

La figura 2 se pueden apreciar los valores de hemoglobina total promedio de 13,35 g/dL para suero fisiológico, 13,43 g/dL con el zumo 0,1 ml/rata; 13.64 g/dL para el zumo 0,2 ml/rata y finalmente de 14,02 g/dL para el grupo que recibió el zumo de alfalfa 0,4 ml/rata.

Por lo anterior mencionado el zumo de alfalfa se constituye como un producto, alternativo para tratar la anemia.

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- 1) Se logró obtener un rendimiento del zumo de alfalfa del 15%
- 2) Se realizaron el estudio proximal de las hojas de alfalfa como es la humedad, carbohidratos, grasa, proteínas, fibra y cenizas.
- 3) Se encontró mayor eficacia antianémica con el zumo a dosis de 0,4 ml/rata con valores promedios de hemoglobina 14,02 g/dL a 21 días de recibir el tratamiento.

Recomendaciones

- 1) Realizar el estudio de seguridad del zumo de las hojas de alfalfa para evaluar su toxicidad.
- 2) Comparar el efecto antianémico del zumo de alfalfa con otras especies vegetales además de compararlo con medicamentos como el hierro.
- 3) Realizar el efecto antianémico del extracto de las hojas de alfalfa.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamson, J. W., Dan, L. L. (2008). Principles of Internal Medicine. Decimoséptima Edición. Parte II. Síntomas principales y cuadro inicial de las enfermedades. Sección 10. Alteraciones hematológicas. Capítulo 58. Anemias y Policitemias
- Amaro-Terrazos, J. Z., Iparraguirre, M. E., & Isla-Ponciano, P. C. (2020). Efecto del consumo del extracto de alfalfa (*medicago sativa*) en anemia ferropénica inducida, en ratones (*mus musculus*). *Revista de Salud Pública*, 20, 730-734.
- Avendaño Curo, R. M., & Damaso Sulca, D. (2023). Efecto del extracto de *Beta vulgaris* (beterraga), *Medicago sativa* (alfalfa) y *Malus domestica* (manzana) en gestantes con anemia ferropénica. Centro de Salud Santa Elena. Octubre 2022-mayo 2023.
- Black, RE., Allen, L H.; Bhutta Zq A.; Caulfield LE.; De Onis M.; Ezzati M. et al. (2008) Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*;371:243-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61690-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61690-0)
- Brain, M. C. Beeson–Macdermott. (2013). Tratado de Medicina Interna de Cecil-Loeb. 24° Edición. Interamericana. Parte XVI enfermedades hematológicas y hematopoyéticas. Sección 1. Anemias. Pag 1666 – 1723.

- Coronado, Z. (2014). Factores asociados a la desnutrición en niños menores de 5 años. [Tesis de grado en enfermería]. Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias de la Salud. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Coronado-Zully.pdf>
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Danxiang, H., B. Yonghong & Z. Hu. 2004. Industrial production of microalgal cell-mass and secondary products-species of high potential. In: Richmond, A. (ed). Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology, pp. 304-311. Blackwell Science.
- Estrella Tolentino, J. S., & Estrada Huatuco, Z. S. (2022). Evaluación de la actividad antianémica de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) variedad negra collana y kañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) variedad ramis en ratas anémicas cepa Holtzman, Lima-2020.
- Gao, K.S. 1998. Chinese studies on the edible blue-green alga, *Nostoc flagelliforme*: a review. *J. Appl. Phycol.* 10: 37-49.
- Glaser, B. Nelson. (2011). Tratado de pediatría. Decimotercera Edición. Elsevier. Parte XX. Enfermedades de la sangre. Sección 1. El sistema hematopoyético. Capítulo 447. Las anemias. Pag. 2003 – 2006.

- Gutiérrez, W. (2011). La desnutrición en la niñez en el Perú: factores condicionantes y tendencias. *Rev. Perú. med. exp. salud pública*:28(2):396-397. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342011000200040&lng=es.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Ibáñez, E. (2010). Caracterización de los niños menores de cinco años que murieron por desnutrición, Costa Rica 2005-2007. *Rev. costarric. salud pública*: 19 (2).
- Jura-Morawiec J, Tulik M. (2016). Dragon's blood secretion and its ecological significance. Vol. 26, *Chemoecology*. Birkhauser Verlag AG; p. 101-105
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México. Mc. Graaw Hill.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En *Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales* (3.a ed.).
- Ministerio de Salud (2014). Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN). Estado nutricional en niños y gestantes de los establecimientos de salud del

ministerio de salud. Informe Gerencial Nacional, octubre de 2014. Lima, Perú.

Ministerio de salud del Perú (2012). Evolución de los indicadores del Programa Articulado Nutricional y los factores asociados a la desnutrición crónica y anemia. Lima – Perú.

Morrillo, C., Vera, M. (2013). Factores causales de la desnutrición en niños/as menores de cinco años que acuden al sub centro de la Ciudadela. Municipal del Distrito #1, Portoviejo, noviembre 2012-abril 2013. [Tesis de grado Licenciadas de Enfermería]. Manabí: Universidad Tecnica de Manabi. Facultad de Ciencias de la Salud.

Naranjo-Briceño, L., D. Rojas-Tortolero, H. González, R. Torres, J. Zegarra, L. Sena-D'Annal & D. Sosa. 2010. *Arthrospira platensis* como biofactoria de metabolitos secundarios de interés farmacológico: el ácido pipercolico. Rev. Latinoam. Biotecnol. Amb. Algal 1(1): 64-90.

Nemergut, D., S. Anderson, C. Cleveland, A. Martin, A. Miller, A. Seimon & S. Schmidt. 2007. Microbial community succession in an unvegetated, recently deglaciated soil. *Microbial Ecol.* 53: 110-122.

Rocha, A. H., Zapateiro, M. N. (20002). Usuario Pediátrico. Hospital Infantil Universitario Lorencita Villegas de Santos. Sexta Edición. Celsus. Capítulo 24. Oncología y Hematología. Enfoque Diagnóstico de las anemias. Pag. 847 – 850.

- Rosales, N. 2007. Evaluación de la actividad biológica de extractos de la cianobacteria *Nostoc Laun 0015*, en condiciones de laboratorio. Tesis de Maestría. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Salvador, G.(2014).Desnutrición crónica infantil y anemia en la Región Huánuco. Curso taller. <http://www.lara-diosaludable.com/wp-content/uploads/2014/04/Taller-LRS-2014-Huanuco-Desnutricion-cronica-infantil-y-anemia-en-la-region-Huanuco.pptx>
- Sierra, L. (2011) Promoción del crecimiento y desarrollo en la primera infancia. Buenas prácticas y lecciones aprendidas del programa Buen Inicio. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. 1ra edición. Lima. Disponible en: <https://www.unicef.org/peru/spanish/buen-inicio-crecimiento-desarrollo-en-primera-infancia-unicef.pdf>
- Taípe Ruiz, B. R. (2022). Efecto del consumo del extracto acuoso de *Petroselinum sativum* (perejil) y *Moringa oleífera* (moringa) sobre la capacidad antioxidante y la anemia inducida en ratas.
- Villagrán, C., M. Romo & V. Castro. 2003. Etnobotánica del sur de los Andes de la primera región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa superior. *Chungará, Revista de Antropología Chilena* 35(1): 73-124.

12 Agradecimientos

A Dios por regalarme un pasado maravilloso y un presente
bendecido.

A mi familia, siempre presente en mi desarrollo
profesional.

13 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos (instrumento)

Valores de hemoglobina al evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa.

N°	Tratamientos	Hemoglobina (g/dL)			
		0 días	semana 1	Semana 2	Semana 3
1	SSF 5 mL/Kg	13	13,3	13,8	13,9
2	SSF 5 mL/Kg	12,9	13,3	13,7	13,8
3	SSF 5 mL/Kg	12,3	12,4	13,2	13,4
4	SSF 5 mL/Kg	13,3	13,6	14	14,2
5	SSF 5 mL/Kg	12,8	13	13,4	13,7
6	alfalfa 0.1 mL/rata	12,4	12,8	13	13,4
7	alfalfa 0.1 mL/rata	12,5	13	13,5	14,1
8	alfalfa 0.1 mL/rata	13	14,2	14,6	15
9	alfalfa 0.1 mL/rata	12,3	12,8	13,2	13,9
10	alfalfa 0.1 mL/rata	13	13,5	13,9	14,5
11	alfalfa 0.2 mL/rata	12,9	13,3	13,8	14,2
12	alfalfa 0.2 mL/rata	12,7	13,1	13,5	14,1
13	alfalfa 0.2 mL/rata	13	13,4	13,8	14,3
14	alfalfa 0.2 mL/rata	13	13,5	14	14,4
15	alfalfa 0.2 mL/rata	13,1	13,6	14,1	14,9
16	alfalfa 0.4 mL/rata	13	13,4	14	14,8
17	alfalfa 0.4 mL/rata	13,2	13,7	14,2	14,7
18	alfalfa 0.4 mL/rata	12,9	13,4	14,3	15
19	alfalfa 0.4 mL/rata	13,3	13,8	14,5	15,2
20	alfalfa 0.4 mL/rata	13,2	13,7	14,6	15,5

Anexo 2

Matriz de consistencia

<i>Problema</i>	<i>VARIABLES</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Metodología</i>
¿Cuál será el efecto del zumo de las hojas de Medicago sativa (alfalfa) sobre la anemia en Rattus rattus?	anemia	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto antianémico del zumo de las hojas de Medicago sativa (alfalfa) en Rattus rattus.</p>	<p>Hipótesis alternativa:</p> <p>Ha= El zumo de las hojas de Medicago sativa L. (alfalfa) tienen efecto antianémico en Rattus rattus.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= El zumo de las hojas de Medicago sativa L. (alfalfa) no tienen efecto antianémico en Rattus rattus.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: Rattus rattus</p> <p>Muestra: 20 Rattus rattus, 1 kg de hojas de alfalfa</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
	Medicago sativa (alfalfa)	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Determinar los parámetros fisicoquímicos del zumo de las hojas de alfalfa.</p> <p>2. Evaluar el efecto antianémico del zumo de</p>		

		las hojas de Medicago sativa (alfalfa) en Rattus rattus.		
--	--	--	--	--

Anexo 3

Análisis estadístico descriptivo de los datos al evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa en ratas.

Parametros	0 días	semana 1	semana 2	semana 3
Media	12,9	13,4133333	13,9333333	14,5333333
Error típico	0,14	0,09955456	0,20176995	0,259829
Mediana	12,94	13,38	13,84	14,38
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	0,24248711	0,17243356	0,3494758	0,45003704
Varianza de la muestra	0,0588	0,02973333	0,12213333	0,20253333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coficiente de asimetría	-	0,72210865	0,83739277	1,11608206
Rango	0,48	0,34	0,68	0,86
Mínimo	12,64	13,26	13,64	14,18
Máximo	13,12	13,6	14,32	15,04
Suma	38,7	40,24	41,8	43,6
Cuenta	3	3	3	3
Mayor (1)	13,12	13,6	14,32	15,04
Nivel de confianza(95,0%)	0,60237138	0,42834871	0,86814601	1,11795397

Anexo 3.1

Análisis de Varianza de los datos al evaluar el efecto antianémico del zumo de las hojas de alfalfa en ratas.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
12,86	3	38,7	12,9	0,0588
13,12	3	40,24	13,4133333	0,02973333
13,62	3	41,8	13,9333333	0,12213333
13,8	3	43,6	14,5333333	0,20253333

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4,4129	3	1,47096667	14,2397548	0,00142374	4,06618055
Dentro de los grupos	0,8264	8	0,1033			
Total	5,2393	11				

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
DEXTRE CHUNGA NAYROBI NATHALÍ		73106210	dextrenayrobi@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
EFFECTO ANTIANÉMICO DEL ZUMO DE LAS HOJAS DE MEDICAGO SATIVA L (ALFALFA) EN RATTUS RATTUS			
5. Programa Académico			
Farmacia y bioquímica			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/>
			Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deixo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	21	04	2025

Huella Digital




Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S 006-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DECC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Efecto antianémico del zumo de las hojas de Medicago sativa L (alfalfa) en Rattus rattus.

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%	30%	%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	17%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	5%
3	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	3%
4	scielosp.org Fuente de Internet	1%
5	api.ning.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
8	www.insp.mx Fuente de Internet	<1%

9	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
10	www.ehowenespanol.com Fuente de Internet	<1 %
11	mdpi-res.com Fuente de Internet	<1 %
12	1library.co Fuente de Internet	<1 %
13	mulpix.com Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.hospitalgalvez.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo