



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**  
**TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TESIS**

“Cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de  
*Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022”

**Para optar el Título Profesional de**

Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía  
Patológica

**Presentado por:**

**Autor:** BACH. TM. Botello Izquierdo Roy Efrain


**Código ORCID:** 0009-0009-6146-7521

**Asesor:** Mg. Moya Salazar Jeel Junior

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7357-4940>

**Línea de Investigación**  
Salud y Bienestar

**Lima – Perú**  
**2023**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01

Yo, ROY EFRAIN BOTELLO IZQUIERDO egresado de la Facultad de CIENCIAS DE LA SALUD y  Escuela Académica Profesional de TECNOLOGIA MEDICA /  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE Cannabis sativa L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2022", Asesorado por el docente: Mg. JEEL JUNIOR MOYA SALAZAR, DNI 47543872, ORCID 0000-0002-7357-4940, tiene un índice de similitud de (11) (ONCE) % con código oid:14912:294872178, verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 ROY EFRAIN BOTELLO IZQUIERDO  
 DNI: N° 70508674



.....  
 Firma  
 JEEL JUNIOR MOYA SALAZAR  
 DNI: N°: 47543872

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar el presente trabajo, en primer lugar, a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres por haberme inculcado valores que me llevaron a alcanzar mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarme y permitir el desarrollo de la presente tesis.

A mi asesor Mg. Jeel Junior Moya Salazar por su paciencia y apoyo en el proceso de desarrollo de la presente tesis.

A los participantes por brindarme su tiempo e información.

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I:</b>	<b>11</b>
1.1. Planteamiento del problema	11
1.1. Formulación del problema	12
1.2. Objetivo	13
1.3. Justificación	14
1.4. Delimitación	15
<b>CAPITULO II:</b>	<b>16</b>
2.1. Antecedentes	16
2.2. Base teórica	20
2.3. Hipótesis	25
<b>CAPITULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
3.1. Método de investigación	26
3.2. Enfoque de investigación	26
3.3. Tipo de investigación	26
3.4. Diseño de investigación	26
3.5. Población, muestra y muestreo	27
3.5.1. Población	27
3.5.2. Muestra	27
3.5.2.1. Criterios de inclusión	27
3.5.2.2. Criterios de exclusión	28
3.5.3. Muestreo	28
3.6. Variables y operacionalización	28
3.6.1. Variables	28
3.6.2. Operacionalización de variables	28
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.7.1. Técnica	29
3.7.2. Descripción de instrumentos	30
3.7.3. Validación	30
3.7.4. Confiabilidad	30
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	30
3.9. Aspectos éticos	32
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>33</b>
4.1. Resultados	33
4.2. Discusión	53
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
4.1. Conclusiones	56
4.2. Recomendaciones	57
<b>REFERENCIAS</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Pág.
<b>Tabla 1</b> Características demográficas y de consumo de los participantes del estudio.	33
<b>Tabla 2</b> Distribución basal de los parámetros hematológicos de los en usuarios adultos de <i>Cannabis sativa L.</i>	36
<b>Tabla 3</b> Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 1 hora de auto-administración de <i>Cannabis sativa L.</i>	39
<b>Tabla 4</b> Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 2 hora de auto-administración de <i>Cannabis sativa L.</i>	42
<b>Tabla 5</b> Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 3 hora de auto-administración de <i>Cannabis sativa L.</i>	45
<b>Tabla 6</b> Análisis de diferencias en el recuento leucocitario luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa L.</i>	50
<b>Tabla 7</b> Análisis de diferencias en el recuento eritrocitario luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa L.</i>	51
<b>Tabla 8</b> Análisis de diferencias en el recuento plaquetario luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa L.</i>	52

## INDICE DE GRÁFICOS

FIGURA	Pág.
<b>Figura 1</b> Cambios en la concentración de glóbulos blancos en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la auto-administración de Cannabis sativa L.	47
<b>Figura 2</b> Cambios en la concentración de glóbulos rojos en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la auto-administración de Cannabis sativa L.	48
<b>Figura 3</b> Cambios en la concentración de plaquetas en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la auto-administración de Cannabis sativa L.	49

## Resumen

**Introducción:** Existe un incremento en el uso de cannabis en todo el mundo debido a sus efectos medicinales, sin embargo, su consumo recreativo también está en auge y los efectos a corto plazo de su uso aún no están esclarecidos. El objetivo de este estudio fue determinar los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022. **Materiales y Métodos:** Se diseñó un estudio observacional con 22 usuarios con consumo pesado de cannabis, de ambos sexos, >18 años y atendidos en la clínica de terapias especializadas CANNAVITAL. Se evaluaron 23 parámetros hematológicos con el autoanalizador Sysmex XN 2000 (Sysmex, Kōbe, Japón) y se realizaron mediciones de varios marcadores hematológicos a lo largo de un período de tres horas. **Resultados:** Del grupo de participantes, 14 (63.6%) eran hombres y 10 (45.5%) tenían entre 20 y 30 años y la edad promedio de los participantes fue de  $37.3 \pm 4.4$  años. En cuanto al recuento de leucocitos (WBC), eritrocitos (RBC), y plaquetas se observó un promedio de  $8 \pm 2.29 \times 10^3/\mu\text{L}$ ,  $4.7 \pm 0.52 \times 10^6/\mu\text{L}$ , y  $292.5 \pm 65.55 \times 10^3/\mu\text{L}$  en la evaluación inicial, respectivamente, se encontraron ligeras variaciones en las mediciones posteriores a las diferentes horas de seguimiento, con un promedio final de  $8.2 \pm 1.65 \times 10^3/\mu\text{L}$ ,  $4.8 \pm 0.50 \times 10^6/\mu\text{L}$ , y  $295.9 \pm 69.68 \times 10^3/\mu\text{L}$ , respectivamente ( $p > 0.05$ ). El diferencial leucocitario, así como los valores hematimétricos de eritrocitos y plaquetas no mostraron diferencias en el seguimiento. **Conclusiones:** Estos resultados sugieren que el consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.* en usuarios adultos de Lima en 2022 no parece tener un impacto significativo en los marcadores hematológicos evaluados.

**Palabras claves:** cannabis, eritrocitos, leucocitos, hemograma, Perú.



## Abstract

**Introduction:** There is an increase in the use of cannabis worldwide due to its medicinal effects, however, its recreational use is also on the rise and the short-term effects of its use are still not clear. The objective of this study was to determine the changes in hematological markers after pyrolytic consumption of *Cannabis sativa L.*, in adult users from Lima, 2022.

**Materials and Methods:** An observational study was designed with 22 users with heavy cannabis consumption, of both sexes, >18 years old and treated at the CANNNAVITAL specialized clinic. Twenty-three hematology parameters were evaluated with the Sysmex XN 2000 autoanalyzer (Sysmex, Kobe, Japan) and measurements of various hematology markers were made over a three-hour period. **Results:** Of the group of participants, 14 (63.6%) were men and 10 (45.5%) were between 20 and 30 years old and the average age of the participants was  $37.3 \pm 4.4$  years. Regarding the count of leukocytes (WBC), erythrocytes (RBC), and platelets, an average of  $8 \pm 2.29 \times 10^3/\mu\text{L}$ ,  $4.7 \pm 0.52 \times 10^6/\mu\text{L}$ , and  $292.5 \pm 65.55 \times 10^3$  was observed.  $/\mu\text{L}$  in the initial evaluation, respectively, slight variations were found in the measurements after the different follow-up hours, with a final average of  $8.2 \pm 1.65 \times 10^3/\mu\text{L}$ ,  $4.8 \pm 0.50 \times 10^6/\mu\text{L}$ , and  $295.9 \pm 69.68 \times 10^3/\mu\text{L}$ , respectively ( $p > 0.05$ ). The leukocyte differential, as well as the red blood cell and platelet indices did not show differences during follow-up. **Conclusions:** These results suggest that the pyrolytic consumption of *Cannabis sativa L.* in adult users in Lima in 2022 does not seem to have a significant impact on the hematological markers evaluated.

**Keywords:** cannabis, erythrocytes, leukocytes, blood count, Peru.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

El cannabis es una sustancia psicoactiva de uso común en todo el mundo, con un estimado de 192 millones de usuarios en todo el mundo (1). Los derivados de la planta Cannabis sativa, que se usa ampliamente con fines recreativos y medicinales y su consumo recreativo se ha convertido en un tema ampliamente debatido en todo el mundo debido a su creciente aceptación social y su potencial impacto en la salud pública (2).

A pesar del uso generalizado del cannabis, todavía queda mucho por aprender sobre los efectos fisiológicos del consumo de cannabis, particularmente sobre el uso a largo plazo y el impacto en varios sistemas de órganos (3). El consumo de cannabis se ha asociado con una variedad de efectos fisiológicos en el cuerpo humano, incluida la alteración de la función cardiovascular, la disfunción del sistema respiratorio y cambios en el apetito y el metabolismo (4). Además, el consumo crónico de cannabis se ha relacionado con un mayor riesgo de trastornos psiquiátricos como ansiedad, depresión y psicosis (5).

El compuesto psicoactivo del cannabis,  $\Delta$ -9-tetrahidrocannabinol (THC), se une a los receptores de cannabinoides en el cuerpo y produce varios efectos fisiológicos y psicológicos. Si bien el uso de cannabis se ha relacionado con varios efectos adversos para la salud, incluidos problemas respiratorios y de salud mental, sus efectos sobre las células sanguíneas también han sido de interés para los investigadores en todo el mundo (6). Varios estudios han informado cambios en los recuentos de células sanguíneas y los parámetros de coagulación en consumidores de cannabis (7,8). Además, el consumo crónico de cannabis se ha asociado con un mayor riesgo de trastornos hemorrágicos (9). Sin embargo, también se han informado resultados contradictorios y no se comprende bien el mecanismo exacto por el cual el cannabis afecta el sistema hematológico. Los

estudios han sugerido que el consumo de cannabis puede afectar los parámetros hematológicos, como el recuento de glóbulos blancos (WBC), el recuento de glóbulos rojos (RBC) y el recuento de plaquetas (PLT), aunque los hallazgos no han sido consistentes (10).

Dado el uso generalizado del cannabis y su impacto potencial en el sistema hematológico, se necesita más investigación para dilucidar los efectos del cannabis en las células sanguíneas y la coagulación. Este conocimiento puede ayudar a los proveedores de atención médica a tomar decisiones informadas sobre la seguridad del consumo de cannabis en pacientes con trastornos hematológicos, sobre todo en países donde está iniciando el interés en investigación de medicina de laboratorio en usuarios de cannabis (11).

Ante esta situación nos planteamos el siguiente problema de investigación:

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022?
2. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022?

3. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022?

### **1.3. Objetivo:**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.
2. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.
3. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Teórica**

La creciente prevalencia del consumo de cannabis en todo el mundo ha resaltado la importancia de su investigación. Sin embargo, existe estudios limitados sobre el impacto del consumo de cannabis en el sistema hematológico y se necesitan más estudios para comprender completamente los riesgos potenciales. Por ello, la justificación teórica del estudio se fundamenta en el aporte al conocimiento sobre los efectos sobre los parámetros hematológicos a corto plazo del consumo de cannabis. Con ello se logrará comprender los cambios vinculados a su uso, a fin de mejorar la comprensión de los cambios de marcadores analizados en laboratorio en estos usuarios.

### **1.4.2. Metodológica**

El aporte metodológico del presente proyecto radica en el abordaje estadístico cuantitativo con el que se analizara los parámetros hematológicos de los usuarios de cannabis analizados en el presente estudio.

### **1.4.3. Práctica**

Se ha demostrado que el consumo de cannabis afecta a múltiples sistemas fisiológicos del cuerpo, incluido el sistema hematológico. La evaluación hematológica de los consumidores de cannabis es esencial para identificar cualquier posible efecto adverso sobre las células sanguíneas y el sistema de coagulación. El aporte práctico de este estudio está fundamentado en el desarrollo del proceso de análisis de los parámetros hematológicos a partir de las muestras obtenidas de los usuarios. Esto va a proporcionar evidencia que puede ser aplicada en los análisis

clínicos que mejoren la comprensión del estado actual del consumo recreativo de cannabis en Perú.

## **1.5. Delimitaciones**

### **1.5.1. Temporal**

La presente investigación se desarrolló durante el año 2023.

### **1.5.2. Espacial**

El presente estudio se desarrollará en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Clínica CANNAVITAL, Lima, Perú.

### **1.5.3. Recursos**

El presente proyecto de tesis cuenta con recursos financieros para el desarrollo del estudio, estos serán cubiertos completamente por el autor. Además, se cuenta con acceso a los usuarios de cannabis que se atienden en la clínica CANNAVITAL con lo cual se hace viable el desarrollo del estudio. Además, se cuenta con recursos humanos para la recolección de las muestras, el análisis y la interpretación de resultados. Finalmente, este estudio cuenta también con los materiales, insumos y equipos necesarios para el análisis de los parámetros hematológicos.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

**López *et al.*, (2020)** – Estados Unidos estudio titulado “Efectos del extracto de cáñamo en los marcadores de bienestar, resiliencia al estrés, recuperación y biomarcadores clínicos de seguridad en sujetos con sobrepeso, pero por lo demás sanos” determinaron los efectos de un extracto cannabidiol (CBD) sobre un conjunto de marcadores de salud en voluntarios. Diseñaron un ensayo clínico con placebo en 65 hombres y mujeres con sobrepeso ( $35,2 \pm 11,4$  años,  $28,5 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup>) a quienes se le administró extracto de aceite de cáñamo (cáñamo, 60 mg/d PlusCBD TM Extra Strength Hemp Extract Oil (15 mg de CBD derivado del cáñamo)] o un placebo todos los días durante seis semanas mientras continúa con su dieta normal y sus patrones de actividad física. Sus resultados demostraron que el colesterol HDL mejoró significativamente en el grupo de cáñamo ( $p=0,004$ ). No se hallaron cambios significativos en el WBC ( $5.37 \pm 1.59$  vs.  $5.65 \pm 1.48$ ), RBC ( $4.81 \pm 0.33$  vs.  $4.77 \pm 0.37$ ), y Hemoglobina ( $14.3 \pm 1.2$  vs.  $14.1 \pm 1.3$  gr/dl), hematocrito ( $42.1 \pm 3.1$  vs.  $42.0 \pm 3.2\%$ ) entre las mediciones basales y la semana seis de seguimiento. Los autores concluyen que el uso de cáñamo mejoró el colesterol HDL, pero no tu cambio en los parámetros hematológicos durante el seguimiento (12).

**Alshaarawy (2019)** – Estados Unidos estudio titulado “Recuento total y diferencial de glóbulos blancos en consumidores de cannabis: resultados de la Encuesta transversal nacional de examen de salud y nutrición, 2005-2016” evaluaron los cambios en el recuento de WBC circulantes con el consumo de cannabis. Diseñaron un estudio

descriptivo basado en la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (2005-2016) definida para la población no institucionalizada de los Estados Unidos (USA). Para el estudio los autores incluyeron 16 430 adultos de 20 a 59 años que tuvieron un examen detallado en el centro de examen móvil. El consumo de cannabis se midió mediante una autoentrevista de audio, clasificándose en nunca, anterior, ocasional (1 a 7 días de los últimos 30 días) y abundante (> 7 días de los últimos 30 días) y El recuento de WBC se midió utilizando el método Coulter Counter. Los resultados demostraron que el recuento total de WBC fue mayor entre los grandes consumidores de cannabis en comparación con los que nunca lo habían hecho ( $p=0,001$ ). Entre los tipos de glóbulos blancos circulantes, se observaron diferencias modestas en el recuento de neutrófilos. Ni el consumo de cannabis anterior ni el ocasional se asoció con los recuentos de WBC o diferenciales. Los autores concluyen que existe una asociación modesta entre el consumo intenso de cannabis y el recuento de WBC (13).

**Ali et al. (2019)** – Nigeria estudio titulado “Efecto del humo de cannabis (Bango) en el conteo completo de células sanguíneas entre los adictos sudaneses” evaluaron los cambios de estos parámetros en base al autoconsumo informado de cannabis. Diseñaron un estudio de control de casos realizado en el centro de salud al-Hayat en 2018, incluyendo 40 usuarios de cannabis y 20 voluntarios sanos. La distribución de los consumidores de cannabis según la edad ( $28\pm 10$ ). La duración de (3-5) años de adictos al cannabis registró la frecuencia más alta (23), y (9-11) años registró la frecuencia más baja (4). La concentración de hemoglobina fue significativamente mayor en el usuario pesado (heavy-user) de cannabis en comparación con el grupo de control ( $14,0 \pm 2,8$  frente a  $12,6 \pm 2,6$ ), ( $p<0,04$ ) y el recuento de plaquetas fue significativamente más bajo en el consumidor de cannabis en comparación con el control ( $260,0 \pm 69,29$  frente a



327,9 ± 70,14, p=0,01). Además, el recuento de neutrófilos fue significativamente menor en el grupo de consumidores de Cannabis en comparación con el grupo de control (35,09±9,3 frente a 40,3±12,6, p=0.02) Los valores de WBC, RBC, HCT y RDW-SD no se vieron influenciados significativamente por la adicción al cannabis. Los autores concluyen que el cannabis provoca un aumento de la hemoglobina, como incremento resultante de la demanda de oxígeno del miocardio, una disminución del suministro de oxígeno y una inducción de plaquetas (14).

**Wani et al., (2018)** – India estudio titulado “El abuso de cannabis y las variaciones hematológicas respaldan las graves implicaciones para la salud entre los jóvenes de Cachemira” tuvo por objetivo evaluar el efecto del abuso de cannabis en la composición de la sangre. Las variaciones hematológicas fueron analizadas en 300 usuarios varones, de estos 150 fueron consumidores de cannabis frente al grupo control. Sus resultados demostraron que los dos grupos diferían significativamente en hemoglobina (114.58 vs 18.47), hematocrito (43.76 vs 47.56), RBC (3.23 vs. 8.54), PLT (92.15 vs. 76.56), WBC (7.54 vs 10.32), neutrófilos (69.32 vs. 75.24), linfocitos (13.78 vs. 19.33), monocitos (5.32 vs. 9.43), eosionófilos (3.92 vs. 7.32), basófilos (2.77 vs. 6.43). Mientras que en MCV, MCH, MCHC y RDW-CV no presentaron diferencias importantes entre ambos grupos. El consumo de cannabis produce un efecto sobre los principales componentes hematológicos en los usuarios pesados frente a los controles sanos (15).

**Ebuehi et al., (2018)** – Nigeria estudio titulado “Efectos de fumar marihuana y cigarrillos sobre la química sanguínea, la hematología y los niveles plasmáticos de dopamina en adultos jóvenes” tuvieron por objetivo determinar el efecto de fumar cannabis y cigarrillos en los parámetros hematológicos entre los fumadores en

comparación con los no fumadores. Diseñaron un estudio experimental en 30 hombres y mujeres nigerianos no fumadores seleccionados al azar (control) y treinta fumadores cada uno. Sus resultados no demostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la química sanguínea, parámetros hematológicos, electrolitos y niveles de dopamina en plasma entre los sujetos de prueba y de control. Aunque dentro del rango normal, los valores observados para WBC fueron marginalmente más altos en los sujetos de prueba que fumaban cigarrillos, mientras que marginalmente más bajos en los sujetos de prueba que fumaban marihuana en comparación con el control (no fumadores). El VCM y hemoglobina fueron marginalmente mayor en todos los sujetos de prueba. Los autores concluyeron que fumar cigarrillos y marihuana afectó marginalmente la hemoglobina, VCM, y WBC (16).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

**Cusihuamán et al., (2022)** estudio titulado “Cambios en las lipoproteínas de alta densidad (HDL), las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y la concentración de colesterol en grandes consumidores de cannabis: un estudio de un solo centro en Cusco, Perú” tuvo por objetivo evaluar los cambios a corto plazo del consumo de *Cannabis spp.* Diseñaron un estudio transversal en 20 adultos heavy users (edad media:  $31 \pm 9,5$  años) y estimaron las lipoproteínas. Los resultados demostraron que 12 (60%), 10 (50%) y 11 (55%) tenían colesterol total deseable, HDL-C bastante bueno (40–60 mg/dL) y LDL-C bastante bueno (100–129 mg/dL), respectivamente. La concentración basal media de colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL fue de  $193,37 \pm 20,18$  mg/dL,  $60,05 \pm 6,36$  mg/dL y  $129,65 \pm 14,50$  mg/dL, respectivamente. El colesterol HDL mostró aumentos progresivos en los participantes con HDL-C deseable  $> 60$  mg/dL a los 30 min (10 vs. 14 participantes,  $p < 0,001$ ) y a los 120 min (10 vs. 16

participantes,  $p < 0,001$ ), mientras que el LDL -C alcanzó su punto máximo en participantes con concentraciones  $< 100$  mg/dL a los 30 min (colesterol deseable: 0 vs. 2,  $p = 0,001$ ). La concentración de HDL-C mostró diferencias después del consumo de cannabis, mostrando aumentos a los 30 ( $63,25 \pm 7,68$  mg/dL) y 120 min ( $69,15 \pm 18,67$  mg/dL) y la concentración de colesterol total cambió a  $180,95 \pm 19,3$  mg/dL (IC 95% 172,5 a 189,4) a los 120 min ( $p = 0,007$ ). Los autores concluyen que existen cambios luego del consumo pirolítico de *Cannabis spp.*, a los 30 y 120 minutos de evaluación (11).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Uso de cannabis**

El cannabis es una de las sustancias psicoactivas más consumidas a nivel mundial, con estimaciones de más de 188 millones de usuarios en 2017 (1). La legalización del cannabis para uso recreativo en varios países ha llevado a un aumento en su consumo y disponibilidad, lo que ha generado preocupación sobre su impacto. sobre salud mental, seguridad pública y adicciones (17).

La legalización del cannabis para uso recreativo ha variado entre países y estados, y algunos han adoptado políticas más permisivas que otros. Mientras que algunos países han adoptado un enfoque cauteloso hacia la legalización, otros han adoptado un enfoque más liberal, con diversos grados de regulación y control (18). En ese sentido, es clave comprender el estado actual del consumo recreativo de cannabis en todo el mundo, incluida su prevalencia, patrones de uso y marcos regulatorios.

### **2.2.2. Cannabinoides**

Los compuestos activos del cannabis, conocidos como cannabinoides, ejercen sus efectos en el cuerpo a través del sistema endocannabinoide, que regula varios procesos fisiológicos, incluidos el estado de ánimo, la percepción del dolor y el apetito (19). Los dos cannabinoides principales que se encuentran en el cannabis son el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol (CBD), que tienen distintos efectos en el cuerpo. El THC es responsable de los efectos psicoactivos del cannabis y se ha demostrado que causa alteraciones en la función cerebral, incluido el deterioro de la memoria y la atención. El CBD, por otro lado, ha demostrado tener efectos antiinflamatorios y neuroprotectores, lo que lo convierte en un agente terapéutico prometedor para una variedad de afecciones médicas (20).

El uso de cannabis y sus cannabinoides se ha asociado con una amplia gama de efectos sobre la salud humana, incluidos los efectos sobre los sistemas nervioso, cardiovascular e inmunológico (21). Los efectos del consumo de cannabis dependen de la dosis, y aún queda mucho por aprender sobre los efectos a largo plazo del consumo regular (22).

### **2.2.3. Efectos del consumo pirolítico**

Se ha descubierto que el cannabis produce una variedad de efectos fisiológicos, que incluyen alteraciones en la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la temperatura corporal. Fumar es el método más común de consumo de cannabis y expone al usuario a varios tóxicos, como el monóxido de carbono y el alquitrán. Los efectos de fumar cannabis en la función pulmonar están bien documentados, pero se sabe menos sobre el impacto de fumar cannabis en otros sistemas fisiológicos (23). En particular, los efectos de fumar cannabis en el sistema cardiovascular (24,25), el sistema hematológico y el sistema respiratorio no se han investigado a fondo (26).

#### **2.2.4. Cambios hematológicos del consumo de cannabis**

Los efectos del consumo de cannabis en la salud humana, particularmente en el sistema hematológico, siguen siendo un tema de debate. Algunos estudios sugieren que el consumo de cannabis puede alterar el número y la función de los leucocitos y la hemoglobina, lo que puede tener implicaciones significativas para la salud humana. Varios estudios han informado cambios en los niveles de leucocitos y hemoglobina después del consumo de cannabis. Un estudio de Tashkin et al. (1987) encontraron que el consumo crónico de cannabis estaba asociado con niveles reducidos de glóbulos blancos y linfocitos (27). De manera similar, otro estudio de Pavan et al. (2018) informaron una disminución en los niveles de hemoglobina en personas que consumían cannabis regularmente. Sin embargo, se han informado resultados contradictorios en otros estudios, lo que destaca la necesidad de más investigación en esta área (28).

#### **2.2.5. Cambios de concentración de eritrocitos y cannabis**

Se han informado cambios hematológicos en personas que consumen cannabis, particularmente en quienes lo fuman. Varios estudios han investigado los efectos del cannabis sobre la hemoglobina y los eritrocitos, con resultados contradictorios (29). Por lo tanto, se necesita más investigación para comprender mejor los efectos fisiológicos del cannabis en los parámetros hematológicos.

Ha habido una serie de estudios que han investigado el impacto del cannabis en la hemoglobina y los eritrocitos (30). Algunos estudios han informado una disminución en los niveles de hemoglobina y el recuento de eritrocitos en consumidores de cannabis, mientras que otros no han informado diferencias significativas en estos parámetros (29). Un estudio informó que el uso crónico de cannabis se asoció con niveles elevados de

hemoglobina y hematocrito, pero niveles reducidos de volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media (31). Estos resultados contradictorios sugieren que la relación entre el consumo de cannabis y los parámetros hematológicos es compleja y requiere más investigación.

#### **2.2.6. Cambios de concentración de leucocitos y cannabis**

A pesar de su uso cada vez mayor de cannabis en todo el mundo, los efectos del cannabis sobre el sistema inmunológico, particularmente sobre los leucocitos, no se conocen bien (32). Los estudios han informado resultados contradictorios sobre los efectos del cannabis en el recuento y la función de los leucocitos (33). Algunos estudios sugieren que el consumo de cannabis puede disminuir la cantidad de leucocitos circulantes, mientras que otros informan un aumento o ningún efecto (34). Además, los efectos del cannabis sobre la función de los leucocitos no se conocen bien.

#### **2.2.7. Cambios de concentración de plaquetas y cannabis**

Uno de esos efectos es el impacto del cannabis en las plaquetas, que desempeñan un papel fundamental en la hemostasia y la coagulación de la sangre. Si bien se han estudiado los efectos del cannabis en otras células sanguíneas, como los leucocitos y la hemoglobina, se sabe menos sobre el impacto del cannabis en las plaquetas. Hay evidencia que sugiere que el consumo de cannabis puede afectar la función plaquetaria y aumentar el riesgo de trastornos hemorrágicos (35). Sin embargo, los mecanismos exactos a través de los cuales el cannabis afecta a las plaquetas no se conocen bien.

Varios estudios han demostrado que el consumo de cannabis puede alterar la función plaquetaria y provocar cambios en el recuento, la agregación y la activación de las plaquetas. Por ejemplo, un estudio realizado por Furlan et al., encontró que el uso

crónico de cannabis se asoció con una mayor activación y agregación de plaquetas en respuesta a la estimulación con trombina (36). Un estudio encontró que el consumo agudo de cannabis se asoció con una mayor agregación y adhesión de plaquetas, mientras que otro estudio informó una reducción en la agregación de plaquetas (35,37). Además, se ha demostrado que el consumo crónico de cannabis provoca cambios en la función y la estructura de las plaquetas, incluidas alteraciones en la morfología de las plaquetas y aumento del volumen plaquetario (38). A pesar de estos hallazgos, los mecanismos subyacentes de estos efectos siguen sin estar claros.

### **2.2.9. Definición de términos básicos**

**Cannabis:** plantas utilizadas para producir fibra de cáñamo y como sustancia psicoactiva (20).

**Cannabinoides:** cualquiera de un grupo de compuestos estrechamente relacionados que incluyen cannabinoles y los componentes activos del cannabis (22).

**THC:** compuesto cristalino extraído del cannabis, definido como el principal ingrediente activo del cannabis con potencial psicotrópico (19).

**Eritrocito:** grupo de células de disposición bicóncava con capacidad de transporte de oxígeno a través de la hemoglobina (29).

**Leucocito:** grupo de células con carácter inmunitario encargados de la inmunidad innata y adaptativa en respuesta a un estímulo agresor (29).

**Plaqueta:** resto celular derivado de un megacariocito con funcionalidad sanguínea encargada de los procesos de hemostasia fisiológica (29).

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

H0: No existen cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

H1: Existen cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.



## **CAPITULO III**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Método de investigación**

No experimental. Este estudio viene a ser no experimental porque durante la evaluación de los cambios en los parámetros hematológicos no se modificaron directa ni indirectamente las variables del estudio (39).

#### **3.2. Enfoque de investigación**

El enfoque del estudio es cuantitativo. Este estudio tiene un abordaje cuantitativo ya que la determinación de los cambios hematológicos se realizó con datos estadísticos numéricos (39).

#### **3.3. Tipo de investigación**

Investigación aplicada. Este estudio es aplicado porque usó los métodos y técnicas ya descritas para la determinación de los parámetros hematológicos en los usuarios adultos de cannabis (39).

#### **3.4. Diseño de investigación**

Según la manipulación de la variable

Estudio Observacional. Este estudio es observacional debido a que no se realizaron modificaciones de las variables del estudio, limitándose a observarlas las concentraciones de los parámetros hematológicos (39).

Según el número de mediciones

Longitudinal. Este estudio es de corte transversal ya que los datos fueron evaluados a lo largo del tiempo durante el control de los usuarios de cannabis (39).

Según la fuente de toma de datos

Prospectivo. Este estudio es prospectivo debido a que la recolección y análisis de datos se realizó desde la ejecución del proyecto hacia adelante (39).

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1. Población**

La población de estudio la constituyeron todos los usuarios de cannabis atendidos en la clínica de terapias especializadas CANNAVITAL durante 2023.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra del estudio la constituyeron 22 adultos usuarios de cannabis atendidos en la clínica de terapias especializadas CANNAVITAL durante 2023 que acepten participar voluntariamente del estudio. Los usuarios cumplieron los siguientes criterios de selección definidos previamente:

##### **3.5.2.1. Criterios de inclusión**

1. Usuarios de cannabis recreativo de ambos sexos.
2. Usuarios de cannabis recreativo >18 años.
3. Usuarios de cannabis recreativo de consumo pesado (heavy-users).
4. Usuarios de cannabis recreativo de nacionalidad peruana.

### **3.5.2.2. Criterios de exclusión**

1. Usuarios de cannabis medicinal.
2. Usuarios de con desorden de consumo de cannabis (CUD).
3. Usuarios de cannabis con trastornos mentales.
4. Usuarios de cannabis con enfermedades neurológicas como epilepsia.
5. Usuarios con diagnóstico de abuso de sustancias.
6. Usuarios de cannabis gestantes.

### **3.5.3. Muestreo**

El muestreo realizado para este estudio fue no probabilístico por conveniencia de tipo censal (40). La unidad muestra se relacionada en 1:1 entre varones y mujeres, siendo 15 participantes por cada grupo.

## **3.6. Variables y operacionalización**

### **3.6.1. Variable directa**

Variable 1: Parámetros hematológicos

### **3.6.2. Variable indirecta**

Variable 2: Consumo de *Cannabis sativa L.*

### **3.6.3. Operacionalización de variables**



### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

El instrumento fue la ficha de recolección de datos creada para el estudio (Anexo 2). Con esta ficha se recolectaron los datos de consumo y los cambios en la concentración de marcadores hematológicos.

### **3.7.3. Validación**

La Ficha de recolección de datos fue sometida a una evaluación de validez externa a través del juicio de tres jurados expertos (39). Al finalizar la validación se emitió un certificado de validez por cada jurado consultado (Anexo 3).

### **3.7.4. Confiabilidad**

El instrumento en este estudio fue evaluado para estimar su confiabilidad usando la prueba de alfa de Crombach (39). Los resultados se presentan en el Anexo 4.

## **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

### **3.8.1. Reclutamiento de voluntarios**

Los voluntarios fueron reclutados a través de redes de la clínica y durante el evento CBDpalooza (Lima, Perú) donde se contó con asistencia de usuarios de cannabis. Los voluntarios fueron inscritos a través de un link en Google Form™. Luego fueron evaluados a fin de seleccionar a los voluntarios aptos que cumplan los criterios de inclusión definidos previamente. En este estudio se incluyeron heavy-user de cannabis, es decir usuarios de cannabis con fines recreativos que consuman cannabis o sus derivados interdiario o diario durante al menos 1 año (43).

### **3.8.2. Ensayo pirolítico de cannabis**

Todos los voluntarios seleccionados fueron informados sobre los objetivos del estudio y firmaron un consentimiento informado impreso. La cepa de *Cannabis sativa L.*, ha sido caracterizada y se usará las inflorescencias obtenidas según un análisis previo (44). Luego del evento se desarrolló el protocolo del ensayo de consumo pirolítico de cannabis definido previamente por Cusihuamán *et al.*, en heavy-user peruanos (11). Los voluntarios se autoadministraron 1 gr de *Cannabis sativa L.*, de manera pirolítica y previamente se recolectó la primera muestra de sangre mediante venopunción con el sistema Vaccuette conEDTA (BD, Francia) de 3 ml. La medición del metabolismo de cannabis se realizó en muestras de orina una hora después del consumo de cannabis mediante inmunocromatográfica de capa fina para THC.

### **3.8.3. Recolección y análisis de muestras**

Además de la muestra basal, se recolectó muestras como controles a los 60, 120 y 180 minutos por consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.* Las muestras se recolectaron por venopunción con el sistema Vaccuette con EDTA K2 (BD, Francia) cumpliendo los lineamientos de la guía CLSI H3-A6 (45). Las muestras fueron almacenadas y procesadas en conjunto por cada evaluación siguiendo los lineamientos de la guía CLSI H26-A2 (46). Se usó el analizador automatizado Sysmex XN 2000 (Sysmex, Kōbe, Japón). Se consideraron los siguientes 23 parámetros hematológicos WBC ( $10^3/uL$ ), Neu%, Lym%, Mon%, Eos%, Bas%, Neu#, Lym#, Mon#, Eos#, Bas#, RBC ( $10^6/uL$ ), HGB (gr/dl), HCT%, MCV (fL), MCH (gr/dl), MCHC (pg/dl), RDW-CV%, PLT ( $10^3/uL$ ), MPV (fL), PDW, PCT% y P-LCR (fL). Al final del ensayo se les informó a los usuarios sobre los resultados obtenidos.

#### **3.8.4. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Para la recolección de datos se utilizó una ficha de colección de datos (Anexo 3) donde se colectaron los datos de los usuarios y los resultados hematológicos. Luego los datos fueron codificados hacia una hoja de datos en MS-Excel 2013 (Redmond, USA). El análisis de datos se realizó en IBM SPSS v24.0 (Armonk, USA) para Windows. Inicialmente se usó estadística descriptiva y la distribución de frecuencias. Luego, se realizó el análisis de normalidad con la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la comparación entre mediciones para cada parámetro de recuento hematológico (WBC, RBC y PLT) se realizó usando la prueba T para muestras relacionadas. Para todas las pruebas un valor de  $p < 0.05$  y un intervalo de confianza de 95% como significativo.

#### **3.9. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos de estudio están avalados por el cumplimiento de la declaración de Helsinki (45). Además, este estudio cuenta con la autorización y aprobación de la Clínica (Anexo 5) y por el Comité de ética e Investigación de la Universidad Norbert Wiener (Reg. 028-2023) (Anexo 6).

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

En total se incluyeron 31 participantes, pero solo 22 (71%) lograron completar la evaluación según el protocolo del estudio. De estos 22 participantes, 14 (63.6%) fueron varones y 10 (45.5%) tuvieron entre 20 y 30 años (Tabla 1). El promedio de edad de los participantes fue de  $37.3 \pm 4.4$  años y la frecuencia de consumo fue diaria en 17(77.3%) participantes. En total se realizaron 4 análisis de hemograma por cada participante siendo 88 evaluaciones de 23 parámetros hematológicos cada uno.

**Tabla 1.** Características demográficas y de consumo de los participantes del estudio.

Características	N	%
Edad (años)		
<30	8	36.4
30-40	10	45.5
>40	4	18.2
Sexo		
Varones	14	63.6
Mujeres	8	36.4
Frecuencia de consumo*		
Diario	17	77.3
Interdiario	5	22.7

\*Durante el último año

**Fuente:** Primaria

Creación propia



El análisis según de los parámetros hematológicos basales se muestran en la Tabla 2. El promedio de glóbulos blancos WBC ( $10^3/uL$ ) fue de 8.03, con una desviación estándar de 2.25. El valor mínimo registrado fue de 4.88 y el máximo de 15.03. En la diferencia de recuento se obtuvo que el porcentaje promedio de neutrófilos (Neu%) fue del 58.18, con una desviación estándar de 8.94. El valor mínimo es 40.4 y el máximo es 70.9. Para linfocitos (Lym%) porcentaje promedio fue de 32.71, con una desviación estándar de 8.16. Los valores mínimos y máximos registrados son 20.2 y 49.5, respectivamente. Para los monocitos (Mon%) el porcentaje promedio fue de 5.93, con una desviación estándar de 1.47. El valor mínimo registrado es 2.6 y el máximo es 9.7; mientras que para los eosinófilos (Eos%) el porcentaje promedio fue de 2.89, con una desviación estándar de 2.50. Los valores mínimo y máximo son 0.5 y 9.1, respectivamente. Para los basófilos (Bas%) se obtuvo un porcentaje promedio de 0.29, con una desviación estándar de 0.09. Los valores mínimo y máximo son 0.2 y 0.5, respectivamente.

En el recuento absoluto de leucocitos se obtuvo que el promedio de neutrófilos absolutos (Neu#) fue de 4.74, con una desviación estándar de 1.79. Los valores mínimo y máximo son 2.37 y 10.41, respectivamente. Para los linfocitos absolutos (Lym#) se obtuvo un promedio de 2.56, con una desviación estándar de 0.69. Los valores mínimo y máximo registrados son 1.3 y 3.64, respectivamente. En el caso de los monocitos absolutos (Mon#) se obtuvo un promedio de 0.46, con una desviación estándar de 0.10. Los valores mínimo y máximo son 0.25 y 0.62, respectivamente. Los eosinófilos absolutos (Eos#) tuvieron un promedio de 0.25, con una desviación estándar de 0.29. Los valores mínimo y máximo son 0.03 y 1.16, respectivamente; mientras que los basófilos absolutos (Bas#) tuvieron un promedio de 0.02, con una desviación estándar de 0.01. Los valores mínimo y máximo registrados son 0.01 y 0.03, respectivamente.

En la serie roja también se reportaron las medidas de tendencia central. El promedio de glóbulos rojos (RBC ( $10^6/uL$ )) fue de 4.74, con una desviación estándar de 0.52. Los valores mínimo y máximo son 3.74 y 5.57, respectivamente. El promedio de hemoglobina (HGB en gr/dl) fue de 14.06, con una desviación estándar de 1.91. Los valores mínimo y máximo registrados son 9 y 17.1, respectivamente. Para el hematocrito (HCT%) el promedio del fue de 42.74, con una desviación estándar de 5.59. El valor mínimo observado es de 29.2 y el valor máximo es de 52. Dentro de los valores hematimétricos se obtuvo que el promedio del volumen corpuscular medio (MCV (fL)) fue de 89.94, con una desviación estándar de 4.98. El valor mínimo observado es de 74.1 y el valor máximo es de 94.6. Para la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCH (gr/dl)) el promedio fue de 29.55, con una desviación estándar de 1.89. El valor mínimo observado es de 23.9 y el valor máximo es de 31.1. El promedio de la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC (pg/dl)) fue de 32.85, con una desviación estándar de 0.57. El valor mínimo observado es de 30.7 y el valor máximo es de 33.5. Mientras que el promedio del coeficiente de variación del ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW-CV%) fue de 13.91, con una desviación estándar de 1.31. El valor mínimo observado es de 12.8 y el valor máximo es de 19.

Para el caso de las plaquetas (PLT ( $10^3/uL$ )) el promedio fue 292.50, con una desviación estándar de 65.55. El valor mínimo observado es de 180 y el valor máximo es de 479. Por su parte el promedio del volumen plaquetario medio (MP).

**Tabla 2.** Distribución basal de los parámetros hematológicos de los en usuarios adultos de *Cannabis sativa L.*

Parámetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
WBC (10 <sup>3</sup> /uL)	7.63	8.66	6.25	8.08	6.6	8.74	7.62	11.15	7.84	8.45	15.03	9.69	5.4	9.97	5.74	5.92	5.87	4.88	7.36	9.31	7.65	8.9
Neu%	60	63.3	65	70.9	48.3	54.5	48.3	65.6	66	66.4	69.3	65.6	52.8	58.1	54.5	64.1	69.5	48.6	40.4	52	44.9	51.9
Lym%	30.8	29.7	30	22.5	42.1	31.4	40.8	27.6	25.6	25.1	20.2	28.4	34.1	34.5	36.4	27	22.2	43.4	49.5	32.5	47.4	38.5
Mon%	6.6	5.7	4	5.9	6.8	6.2	6.5	5.6	5.3	4.9	2.6	4	9.7	6.2	6.9	7.3	6.8	7.1	3.9	6.2	6.1	6.2
Eos%	2.3	1	0.8	0.5	2.6	7.6	4	0.9	2.7	3.3	7.7	1.8	3.1	0.9	1.7	1.4	1.1	0.7	5.8	9.1	1.3	3.2
Bas%	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2
Neu#	4.58	5.48	4.06	5.72	3.19	4.77	3.68	7.32	5.17	5.61	10.41	6.36	2.85	5.79	3.12	3.8	4.09	2.37	2.97	4.83	3.43	4.62
Lym#	2.35	2.57	1.88	1.82	2.78	2.74	3.11	3.08	2.01	2.12	3.04	2.75	1.84	3.44	2.09	1.6	1.3	2.12	3.64	3.03	3.63	3.43
Mon#	0.5	0.49	0.25	0.48	0.45	0.54	0.5	0.62	0.42	0.41	0.39	0.39	0.52	0.62	0.4	0.43	0.4	0.35	0.29	0.58	0.47	0.55
Eos#	0.18	0.09	0.05	0.04	0.17	0.66	0.3	0.1	0.21	0.28	1.16	0.17	0.17	0.09	0.1	0.08	0.06	0.03	0.43	0.85	0.1	0.28
Bas#	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
RBC (10 <sup>6</sup> /uL)	4.79	4.28	4.64	5	5.15	5.37	3.74	5.26	5.03	4.22	4.69	4.59	4.84	5.57	4.35	5.13	5.01	3.77	3.99	4.98	4.59	5.39
HGB (gr/dl)	14.7	13.2	13.8	15	15.2	15.8	9	15.6	15.2	12.5	13.6	11.1	14.9	17.1	13.1	15.7	15.5	11.7	12.2	14.5	13.7	16.2
HCT%	44.4	39.8	42.5	45.9	46.5	48.6	29.2	47	45.8	37.9	41	34	44.6	52	40.2	47.9	47.3	35.7	36.7	43.2	40.9	49.1
MCV (fL)	92.7	93	91.7	91.7	90.3	90.4	77.9	89.4	91	89.8	87.3	74.1	92.1	93.3	92.5	93.4	94.4	94.6	92	86.8	89.1	91.1
MCH (gr/dl)	30.6	30.9	29.8	30.1	29.5	29.5	23.9	29.6	30.2	29.5	29	24.1	30.7	30.6	30.1	30.6	31	31.1	30.5	29.1	29.8	30
MCHC (pg/dl)	33	33.2	32.5	32.8	32.6	32.6	30.7	33.2	33.2	32.9	33.3	32.5	33.4	32.8	32.6	32.7	32.8	32.9	33.1	33.5	33.5	33
RDW-CV%	13.7	13.7	12.9	13.3	14.1	12.8	19	13.5	13.5	14.3	13.2	16	13.7	14.2	13.4	13.5	13.6	13.4	13	13.6	13.7	14
PLT (10 <sup>3</sup> /uL)	205	236	297	297	287	245	479	396	231	271	268	373	280	296	275	279	180	307	361	281	265	326
MPV (fL)	10.7	11	8.4	9.7	8.8	11.4	8.8	8.4	10.2	11.8	11.8	10.4	10	9.7	11.1	9	10.4	9.4	10.2	10.6	11	10.2
PDW	11	13.2	8.7	10.7	9.7	13.6	9	8.1	11.2	14.4	14.2	12.2	10.1	10.7	13.3	9.2	13.7	10.7	11.7	12.1	13.2	11
PCT%	0.22	0.26	0.249	0.286	0.252	0.279	0.42	0.334	0.235	0.319	0.318	0.386	0.281	0.288	0.306	0.252	0.187	0.288	0.368	0.299	0.291	0.333
P-LCR (fL)	29.8	32.6	15.4	23.3	16.9	34.8	17.7	15.4	27.4	37.7	37.8	28.4	24.8	23.7	33.2	19.5	29.5	21.7	26.4	29.7	32.7	26.2

V (fL) fue de 10.14, con una desviación estándar de 1.03. El valor mínimo observado es de 8.4 y el valor máximo es de 11.8. El promedio del ancho de distribución de plaquetas (PDW) fue de 11.44, con una desviación estándar de 1.87. El valor mínimo observado es de 8.1 y el valor máximo es de 14.4. Finalmente, el promedio del porcentaje de trombocito (PCT%) fue de 0.29, con una desviación estándar de 0.05. El valor mínimo observado es de 0.187 y el valor máximo es de 0.42. Mientras que el promedio del porcentaje de plaquetas grandes (P-LCR (fL)) fue de 26.57, con una desviación estándar de 6.85. El valor mínimo observado es de 15.4 y el valor máximo es de 37.8.

Luego de la autoadministración de Cannabis sativa L., se midieron los cambios en los parámetros hematológicos durante las 3 hora siguientes. Los resultados de los cambios hematológicos a la primera hora de seguimiento se muestran a en la Tabla 3. El promedio de WBC ( $10^3/uL$ ) fue de 7.91, con una desviación estándar de 1.9. El valor mínimo observado es de 4.92 y el valor máximo es de 11.85. En los diferenciales el promedio del Neu% fue de 58.52, con una desviación estándar de 9.76. El valor mínimo observado es de 36.4 y el valor máximo es de 73.7, mientras que el promedio del porcentaje de Lym% fue de 32.91, con una desviación estándar de 9.50. El valor mínimo observado es de 18.5 y el valor máximo es de 53.3. Para Mon% se obtuvo un promedio de 5.70, con una desviación estándar de 1.36. El valor mínimo observado es de 2.3 y el valor máximo es de 8.2. Para Eos% el promedio del porcentaje fue de 2.57, con una desviación estándar de 2.20. El valor mínimo observado es de 0.3 y el valor máximo es de 7.7. En los Bas% se obtuvo el promedio del porcentaje de 0.30, con una desviación estándar de 0.10. El valor mínimo observado es de 0.2 y el valor máximo es de 0.5.

El recuento absoluto también mostró cambios. El promedio del Neu#: número fue de 4.71, con una desviación estándar de 1.71. El valor mínimo observado es de 2.06 y el valor máximo es de 8.46. Para Lym# el promedio fue de 2.52, con una desviación estándar de

0.69. El valor mínimo observado es de 1.19 y el valor máximo es de 4.44. El promedio del Mon# fue de 0.44, con una desviación estándar de 0.11. El valor mínimo observado es de 0.23 y el valor máximo es de 0.68. Para los Eos# el promedio fue de 0.22, con una desviación estándar de 0.22. El valor mínimo observado es de 0.02 y el valor máximo es de 0.91. En los Bas# el promedio fue de 0.02, con una desviación estándar de 0.01. El valor mínimo observado es de 0.01 y el valor máximo es de 0.05.

También se obtuvieron resultados en la serie roja, así el promedio de RBC ( $10^6/uL$ ) fue de 4.68, con una desviación estándar de 0.46. El valor mínimo observado es de 3.71 y el valor máximo es de 5.33. Para HGB (gr/dl) se reportó un promedio de 13.85, con una desviación estándar de 1.84, y un rango de valores mínimos y máximos de 9 a 16.3, respectivamente. Para HCT% el promedio fue de 42.15, con una desviación estándar de 5.17. El valor mínimo observado es de 30 y el valor máximo es de 49.9 Entre los valores hematimétricos hallamos que el promedio del MCV (fL) fue de 89.97, con una desviación estándar de 5.02. El valor mínimo observado es de 73.9 y el valor máximo es de 94.5. Para MCH (gr/dl) el promedio fue de 29.55, con una desviación estándar de 1.94. El valor mínimo observado es de 23.4 y el valor máximo es de 31.3. El promedio de MCHC (pg/dl) fue de 32.83, con una desviación estándar de 0.75. El valor mínimo observado es de 30 y el valor máximo es de 33.7. Finalmente, para RDW-CV% el promedio fue de 13.92, con una desviación estándar de 1.32. El valor mínimo observado es de 12.8 y el valor

**Tabla 3.** Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 1 hora de autoadministración de *Cannabis sativa L.*

Parámetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
WBC (10 <sup>3</sup> /uL)	6.73	9.06	6.7	11.46	6.67	7.97	7.97	10.74	7.95	9.2	11.85	8.67	6.11	8.2	5.22	6.1	5.03	4.92	8.31	8.73	8.09	8.29
Neu%	52.9	62.2	62.9	73.7	51	58.1	48.5	68.3	64	65	71.2	61.7	58.7	64.2	51.6	63.7	68.3	41.8	36.4	53	45.5	64.7
Lym%	37.8	31.7	32.5	20.2	40.5	29.1	41.4	24.3	27.2	26.8	18.5	30.4	30	29.7	39	27.6	23.6	52.9	53.3	32.7	46.9	28
Mon%	6.6	5.1	3.5	5.5	6	6.7	5.9	6.3	6.2	4.4	2.3	5	8.2	4.7	7.7	7.4	6.6	4.7	4.9	6.3	6	5.3
Eos%	2.5	0.5	0.9	0.3	2.2	5.9	3.9	0.9	2.1	3.4	7.7	2.6	2.7	1.1	1.3	1.1	1.1	0.4	5.1	7.6	1.4	1.8
Bas%	0.2	0.5	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2
Neu#	3.57	5.63	4.22	8.46	3.4	4.63	3.87	7.33	5.09	5.98	8.44	5.34	3.6	5.26	2.69	3.89	3.43	2.06	3.02	4.64	3.68	5.36
Lym#	2.54	2.87	2.18	2.31	2.7	2.32	3.3	2.61	2.16	2.47	2.19	2.64	1.83	2.44	2.04	1.68	1.19	2.6	4.44	2.85	3.79	2.32
Mon#	0.44	0.46	0.23	0.63	0.4	0.53	0.47	0.68	0.49	0.4	0.27	0.43	0.5	0.39	0.4	0.45	0.33	0.23	0.41	0.55	0.49	0.44
Eos#	0.17	0.05	0.06	0.03	0.15	0.47	0.31	0.1	0.17	0.31	0.91	0.23	0.16	0.09	0.07	0.07	0.06	0.02	0.42	0.66	0.11	0.15
Bas#	0.01	0.05	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
RBC (10 <sup>6</sup> /uL)	4.61	4.55	4.51	5.26	4.99	4.93	3.84	5.07	5.06	4.11	4.59	4.45	5.08	5.22	4.32	5.33	4.59	3.71	4.14	4.7	4.65	5.18
HGB (gr/dl)	13.8	13.9	13.5	15.9	14.7	14.6	9	15.2	15.2	12	13.4	10.8	15.5	16.1	13.3	16.3	14.4	11.4	12.5	13.7	13.9	15.6
HCT%	42.8	42.4	41.5	48.2	45.1	44.7	30	45.2	46	37	40.2	32.9	46.9	48.6	40	49.9	43.4	35.1	38.2	40.7	41.5	46.9
MCV (fL)	92.9	93.2	92	91.7	90.3	90.5	78	89.1	91	89.9	87.5	73.9	92.3	93.1	92.5	93.7	94.5	94.5	92.2	86.6	89.3	90.7
MCH (gr/dl)	29.9	30.6	30	30.2	29.5	29.6	23.4	30	30.1	29.3	29.1	24.3	30.5	30.8	30.7	30.6	31.3	30.8	30.2	29.1	30	30.2
MCHC (pg/dl)	32.1	32.8	32.6	32.9	32.7	32.7	30	33.7	33.1	32.5	33.3	32.9	33	33.1	33.2	32.7	33.2	32.6	32.7	33.6	33.6	33.3
RDW-CV%	13.7	13.6	12.9	13.5	14.1	12.8	19.1	13.4	13.6	14.2	13.3	16	13.7	14.1	13.4	13.4	13.7	13.5	13	13.5	13.7	14
PLT (10 <sup>3</sup> /uL)	195	249	304	317	283	212	481	399	245	272	263	383	289	290	273	271	165	306	370	253	273	318
MPV (fL)	10.6	11.2	8.7	10.1	9.2	11.6	8.7	8.4	9.6	12	11.3	10.2	10.2	9.5	11	9.5	11	9.5	10.7	10.9	10.9	10.1
PDW	12.3	14.3	9.8	10.7	9.5	13.7	9.2	8.2	10.8	13.8	13.7	11.6	10.7	11.1	12.1	9.8	11.6	10.6	11.6	13.2	13.6	11.6
PCT%	0.207	0.278	0.264	0.32	0.261	0.247	0.417	0.336	0.236	0.327	0.297	0.389	0.294	0.276	0.3	0.257	0.181	0.29	0.395	0.276	0.299	0.321
P-LCR (fL)	29.8	34.4	17.6	25.8	19.5	36.4	16.5	15.5	23.4	39.7	34.3	26.9	25.3	22.5	32.2	22.3	30.7	22.3	29.4	32	32.2	26.1

máximo es de 19.1. En la serie plaquetaria se obtuvo para PLT ( $10^3/uL$ ) un promedio de 291.41, con una desviación estándar de 70.10. El valor mínimo observado es de 165 y el valor máximo es de 481. Para MPV (fL) el promedio fue de 10.22, con una desviación estándar de 0.99. El valor mínimo observado es de 8.4 y el valor máximo es de 12. El promedio de PDW fue de 11.52, con una desviación estándar de 1.69. El valor mínimo observado es de 8.2 y el valor máximo es de 14.3. El promedio de PCT% fue de 0.29, con una desviación estándar de 0.06. El valor mínimo observado es de 0.181 y el valor máximo es de 0.417. El promedio del P-LCR (fL) fue de 27.04, con una desviación estándar de 6.67. El valor mínimo observado es de 15.5 y el valor máximo es de 39.7.

Los resultados de los cambios hematológicos a la segunda hora de seguimiento se muestran en la Tabla 4. El promedio del WBC ( $10^3/uL$ ) fue de 8.08, con una desviación estándar de 2.00. El valor mínimo observado es de 4.45 y el valor máximo es de 12.7. Para Neu% el promedio fue de 59.03, con una desviación estándar de 9.54. El valor mínimo observado es de 44.2 y el valor máximo es de 77.9. El promedio del Lym% fue de 32.71, con una desviación estándar de 9.01. El valor mínimo observado es de 16.1 y el valor máximo es de 47. Para los Mon% el promedio fue de 5.65, con una desviación estándar de 1.54. El valor mínimo observado es de 2.4 y el valor máximo es de 9.8. El promedio del Eos% fue de 2.31, con una desviación estándar de 1.86. El valor mínimo observado es de 0.3 y el valor máximo es de 6.6. Para los Bas% el promedio fue de 0.30, con una desviación estándar de 0.08. El valor mínimo observado es de 0.2 y el valor máximo es de 0.4.

En el recuento de leucocitos absolutos se obtuvieron ligeros cambios. El promedio del Neu# fue de 4.87, con una desviación estándar de 1.81. El valor mínimo observado es de 2.33 y el valor máximo es de 8.69. Para los Lym# el promedio fue de 2.56, con una desviación estándar de 0.73. El valor mínimo observado es de 1.54 y el valor máximo es

de 4.15. El promedio del Mon# fue de 0.44, con una desviación estándar de 0.12. El valor mínimo observado es de 0.22 y el valor máximo es de 0.64. Para los Eos# el promedio fue de 0.19, con una desviación estándar de 0.17. El valor mínimo observado es de 0.03 y el valor máximo es de 0.56. En el caso de los Bas# el promedio fue de 0.02, con una desviación estándar de 0.01. El valor mínimo observado es de 0.01 y el valor máximo es de 0.04.

En la serie roja se observaron ligeros cambios en los parámetros hematológicos. El promedio del RBC ( $10^6/uL$ ) fue de 4.68, con una desviación estándar de 0.40. El valor mínimo observado es de 3.72 y el valor máximo es de 5.21. Para la HGB (gr/dl) el promedio fue de 13.86 gr/dl, con una desviación estándar de 1.67. El valor mínimo observado es de 9.1 gr/dl y el valor máximo es de 15.8 gr/dl. Mientras que para el HCT% el promedio fue de 42.12%, con una desviación estándar de 4.54. El valor mínimo observado es de 30.4% y el valor máximo es de 47.4%. En los valores hematimétricos hallamos que el promedio del MCV (fL) fue de 89.93 fL, con una desviación estándar de 5.07. El valor mínimo observado es de 73.7 fL y el valor máximo es de 94.3 fL. Para MCH (gr/dl) obtuvimos un promedio de 29.55 gr/dl, con una desviación estándar de 2.01. El valor mínimo observado es de 23.2 gr/dl y el valor máximo es de 31.5 gr/dl. Para MCHC (pg/dl): el promedio fue de 32.85 pg/dl, con una desviación estándar de 0.75. El valor mínimo observado es de 29.9 pg/dl y el valor máximo es de 33.7 pg/dl. Y para el RDW-CV% el promedio fue de 13.90%, con una desviación estándar de 1.27. El valor mínimo observado es de 12.8% y el valor máximo es de 18.8%.



**Tabla 4.** Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 2 horas de autoadministración de *Cannabis sativa L.*

Parámetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
WBC (10 <sup>3</sup> /uL)	7.48	8.82	7.49	10.8	6.99	7.75	8.42	12.7	8.58	9.12	10.6	8.75	5.99	8.92	4.89	6.09	5.25	4.45	7.37	9.57	8.83	8.91
Neu%	50.1	58.1	58.2	77.9	47.2	58.7	44.2	68.4	74.7	67.1	73.2	57.9	55.2	65.2	49.7	63.1	60.5	52.4	48.4	58.3	46	64.2
Lym%	40.4	37	36.6	16.1	43.8	28.5	46	25.6	18	25	19.1	35.2	31.6	28.7	41.8	28.5	30.9	41.7	40.7	29.1	47	28.3
Mon%	6.8	4.2	3.9	5.3	6.5	5.9	6.6	5	5.3	3.9	2.4	4.2	9.8	4.7	6.5	7	7.4	5	5.5	6.6	5.8	6
Eos%	2.3	0.3	0.9	0.3	2.2	6.6	2.8	0.7	1.7	3.7	5.1	2.3	3.1	1.1	1.7	1.2	1	0.6	5.2	5.8	1	1.3
Bas%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Neu#	3.75	5.12	4.36	8.45	3.31	4.55	3.72	8.69	6.41	6.11	7.8	5.06	3.3	5.81	2.44	3.84	3.18	2.33	3.57	5.58	4.06	5.72
Lym#	3.02	3.26	2.74	1.75	3.06	2.21	3.87	3.26	1.54	2.28	2.03	3.08	1.89	2.56	2.04	1.74	1.62	1.86	3	2.78	4.15	2.52
Mon#	0.51	0.37	0.29	0.58	0.45	0.46	0.56	0.64	0.45	0.36	0.26	0.37	0.59	0.42	0.32	0.43	0.39	0.22	0.41	0.63	0.51	0.53
Eos#	0.17	0.03	0.07	0.03	0.15	0.51	0.24	0.09	0.15	0.34	0.54	0.2	0.19	0.1	0.08	0.07	0.05	0.03	0.38	0.56	0.09	0.12
Bas#	0.03	0.04	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
RBC (10 <sup>6</sup> /uL)	4.58	4.44	4.85	4.9	4.78	4.71	3.91	5.11	4.92	4.24	4.52	4.78	4.97	5.05	4.15	5.02	4.9	3.72	4.4	5.19	4.63	5.21
HGB (gr/dl)	13.7	13.6	14.5	14.8	14	14.1	9.1	15.6	15.1	12.3	13.2	11.6	15	15.6	12.5	15.5	15.4	11.6	13.4	15	13.6	15.8
HCT%	42.5	41.3	44.5	44.8	43	42.4	30.4	46.2	45.2	38.1	39.5	35.2	45.7	47.3	38.2	47.1	46.1	35.1	40.6	44.8	41.3	47.4
MCV (fL)	92.8	93.1	91.8	91.5	90	90.1	77.7	90.4	91.8	89.9	87.4	73.7	91.9	93.5	92.2	93.7	94.2	94.3	92.1	86.3	89.2	90.9
MCH (gr/dl)	30	30.6	29.9	30.2	29.4	29.9	23.2	30.5	30.6	29.1	29.1	24.2	30.1	30.8	30.2	30.9	31.5	31.1	30.3	28.9	29.4	30.3
MCHC (pg/dl)	32.3	32.8	32.5	33	32.6	33.2	29.9	33.7	33.3	32.4	33.3	32.8	32.8	33	32.8	33	33.5	33	32.9	33.5	33	33.4
RDW-CV%	13.6	13.6	12.9	13.3	14.1	12.8	18.8	13.8	13.8	14.2	13.4	16	13.8	14	13.3	13.4	13.5	13.4	13	13.6	13.5	14.1
PLT (10 <sup>3</sup> /uL)	201	245	322	303	257	186	480	410	250	276	248	393	284	281	270	269	177	300	385	289	267	325
MPV (fL)	10.6	11	8.7	10	9	11.7	8.7	9	10.4	11.8	11.1	10.1	10.1	9.5	11.3	9.2	10.7	9.2	10.3	10.9	10.9	9.8
PDW	11.1	12.8	9.7	11.7	10.2	14.8	9.1	9.4	12.2	14.6	12.7	11.7	11	10.6	13.2	9.7	13.1	10.1	11.5	13.1	12.3	11
PCT%	0.213	0.269	0.28	0.304	0.231	0.219	0.42	0.368	0.259	0.325	0.277	0.398	0.287	0.266	0.306	0.246	0.189	0.278	0.395	0.315	0.291	0.319
P-LCR (fL)	28.9	33.6	16.9	25.6	18	38.4	17	18.6	28.6	38.3	33.9	26.7	26.3	22	34.6	19.8	30.5	20.1	26.9	31.7	32.1	24.1

Los valores de la serie plaquetaria también presentaron ligeros cambios. El promedio del PLT ( $10^3/uL$ ) fue de  $291.73 \times 10^3/uL$ , con una desviación estándar de 73.11. El valor mínimo observado es de  $177 \times 10^3/uL$  y el valor máximo es de  $480 \times 10^3/uL$ . Para el MPV (fL) el promedio fue de 10.18 fL, con una desviación estándar de 0.95. El valor mínimo observado es de 8.7 fL y el valor máximo es de 11.8 fL. El promedio del PDW fue de 11.62, con una desviación estándar de 1.61. El valor mínimo observado es de 9.1 y el valor máximo es de 14.8. Para PCT% el promedio fue de 0.29%, con una desviación estándar de 0.06. El valor mínimo observado es de 0.189% y el valor máximo es de 0.42%. El promedio del P-LCR (fL) fue de 26.94 fL, con una desviación estándar de 6.77. El valor mínimo observado es de 16.9 fL y el valor máximo fue de 38.4.

Los resultados de los cambios hematológicos a la tercera hora de seguimiento se muestran a en la Tabla 5. Para los WBC ( $10^3/uL$ ) el promedio del recuento fue de  $8.24 \times 10^3/uL$ , con una desviación estándar de 1.65. El valor mínimo observado es de  $5.21 \times 10^3/uL$  y el valor máximo es de  $10.92 \times 10^3/uL$ . El promedio Neu% fue de 58.63%, con una desviación estándar de 8.88. El valor mínimo observado es de 44.4% y el valor máximo es de 77.1%. Para los Lym% el promedio fue de 33.24%, con una desviación estándar de 8.60. El valor mínimo observado es de 17.5% y el valor máximo es de 48.9%. El promedio del Mon fue de 5.46%, con una desviación estándar de 1.10. El valor mínimo observado es de 3% y el valor máximo es de 7.5%. Para los Eos% el promedio fue de 2.38%, con una desviación estándar de 1.81. El valor mínimo observado es de 0.3% y el valor máximo es de 6.1%. Para el Bas% el promedio fue de 0.29%, con una desviación estándar de 0.09. El valor mínimo observado es de 0.2% y el valor máximo es de 0.5%.

El recuento absoluto mostró que el promedio de Neu# fue de  $4.90 \times 10^3/uL$ , con una desviación estándar de 1.53. El valor mínimo observado es de  $2.37 \times 10^3/uL$  y el valor

máximo es de  $7.79 \times 10^3/\text{uL}$ . Para los Lym# el promedio fue de  $2.66 \times 10^3/\text{uL}$ , con una desviación estándar de 0.64. El valor mínimo observado es de  $1.77 \times 10^3/\text{uL}$  y el valor máximo es de  $3.88 \times 10^3/\text{uL}$ . Para los Mon# el promedio fue de  $0.44 \times 10^3/\text{uL}$ , con una desviación estándar de 0.09. El valor mínimo observado es de  $0.25 \times 10^3/\text{uL}$  y el valor máximo es de  $0.58 \times 10^3/\text{uL}$ . El promedio del Eos# fue de  $0.21 \times 10^3/\text{uL}$ , con una desviación estándar de 0.19. El valor mínimo observado es de  $0.03 \times 10^3/\text{uL}$  y el valor máximo es de  $0.67 \times 10^3/\text{uL}$ . Para los Bas# el promedio fue de  $0.02 \times 10^3/\text{uL}$ , con una desviación estándar de 0.01, con un rango mínimo y máximo de 0.01 y 0.04, respectivamente.

En la serie roja se obtuvo que el promedio del RBC ( $10^6/\text{uL}$ ) fue de  $4.77 \times 10^6/\text{uL}$ , con una desviación estándar de 0.50. El valor mínimo observado es de  $3.75 \times 10^6/\text{uL}$  y el valor máximo es de  $5.5 \times 10^6/\text{uL}$ . Para la HGB (gr/dl) el promedio fue de 14.13 gr/dl, con una desviación estándar de 1.92. El valor mínimo observado es de 8.8 gr/dl y el valor máximo es de 17.1 gr/dl. El promedio del HCT% fue de 42.89%, con una desviación estándar de 5.45. El valor mínimo observado es de 28.8% y el valor máximo es de 51.2%.

En los valores hematimétricos hallamos que el promedio del MCV (fL) fue de 89.89 fL, con una desviación estándar de 5.14. El valor mínimo observado es de 73.8 fL y el valor máximo es de 94.7 fL. Para MCH (gr/dl) el promedio fue de 29.60 gr/dl, con una desviación estándar de 2.02. El valor mínimo observado es de 23.5 gr/dl y el

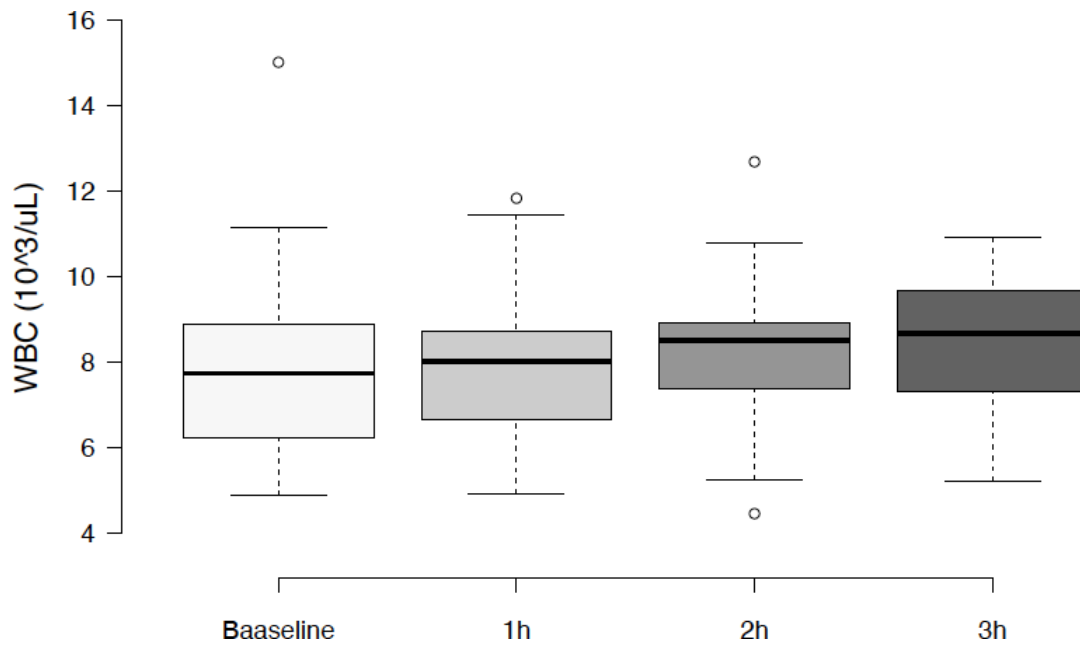
**Tabla 5.** Parámetros hematológicos de los usuarios adultos luego de 3 horas de autoadministración de *Cannabis sativa L.*

Parámetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
WBC (10 <sup>3</sup> /uL)	7.65	8.63	7.49	10.1	7.53	9.87	8.6	9.68	9.37	9.67	10.92	8.9	6.14	9.79	5.35	6.47	5.65	5.21	7.32	9.24	8.72	8.88
Neu%	50.3	55.6	58.2	77.1	50.4	52.4	44.4	68.9	73.3	66.7	69.1	54.5	58.7	66.9	51.4	61.6	58.2	45.4	55.3	60.1	49.3	62
Lym%	39.7	38.5	36.6	17.5	41.3	35.9	45.2	25.3	19	24.4	21.5	37.1	30.5	26.8	40.4	30.7	32.8	48.9	36.5	27.7	44	31
Mon%	6.9	5.2	3.9	4.9	5.5	5.9	6.2	4.4	5.2	4.2	3	5.8	7.5	5.2	6.3	6.3	7.5	4.8	4.8	5.9	5.2	5.5
Eos%	2.7	0.4	0.9	0.3	2.6	5.5	3.9	1.1	2.2	4.5	6.1	2.1	3.1	0.9	1.5	1.1	1.3	0.5	3.2	6	1.2	1.3
Bas%	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2
Neu#	3.84	4.8	4.36	7.79	3.79	5.18	3.82	6.66	6.86	6.44	7.54	4.85	3.61	6.55	2.75	3.98	3.3	2.37	4.06	5.55	4.3	5.5
Lym#	3.04	3.32	2.74	1.77	3.11	3.54	3.88	2.45	1.78	2.36	2.35	3.3	1.87	2.62	2.16	1.99	1.85	2.54	2.67	2.56	3.84	2.75
Mon#	0.53	0.45	0.29	0.49	0.41	0.58	0.53	0.43	0.49	0.41	0.33	0.52	0.46	0.51	0.34	0.41	0.42	0.25	0.35	0.55	0.45	0.49
Eos#	0.21	0.03	0.07	0.03	0.2	0.54	0.34	0.11	0.21	0.44	0.67	0.19	0.19	0.09	0.08	0.07	0.07	0.03	0.23	0.55	0.1	0.12
Bas#	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02
RBC (10 <sup>6</sup> /uL)	4.6	4.18	4.85	4.88	5.3	5.4	3.75	4.47	4.86	4.29	4.61	4.99	5.28	5.5	4.31	5.23	5.24	3.85	4.28	4.97	4.76	5.27
HGB (gr/dl)	13.8	12.9	14.5	14.7	15.6	16.1	8.8	13.4	15	12.7	13.2	11.9	16.1	17.1	13.2	16.1	16.3	11.9	13	14.5	14.1	16
HCT%	42.7	38.8	44.5	44.8	47.8	48.9	28.8	40.3	44.6	38.6	40.4	36.8	48.5	51.2	39.8	49	49.6	36.3	39.4	42.8	42.3	47.7
MCV (fL)	92.9	92.8	91.8	91.7	90.2	90.5	76.9	90.2	91.8	89.9	87.6	73.8	91.9	93	92.2	93.7	94.7	94.1	92.1	86.2	89	90.6
MCH (gr/dl)	30.1	30.8	29.9	30.2	29.5	29.7	23.5	30	30.9	29.6	28.6	23.9	30.6	31.1	30.6	30.7	31.2	30.8	30.5	29.1	29.6	30.4
MCHC (pg/dl)	32.4	33.2	32.5	32.9	32.7	32.9	30.6	33.3	33.7	33	32.7	32.3	33.3	33.4	33.2	32.8	32.9	32.8	33.1	33.8	33.3	33.6
RDW-CV%	13.9	13.7	12.9	13.5	14.1	12.8	18.7	13.7	13.8	14.3	13.3	16.1	13.9	14.1	13.4	13.4	13.5	13.5	13.1	13.5	13.5	13.9
PLT (10 <sup>3</sup> /uL)	198	229	322	300	282	225	472	369	248	293	269	416	271	303	257	275	178	330	391	280	277	325
MPV (fL)	10.5	11	8.7	10.2	8.9	11.4	8.6	9.1	10.4	12.1	11.3	10.6	10.4	9.5	11.2	9.2	10.7	9.3	10.5	10.8	10.9	9.8
PDW	11.8	13.1	9.7	12.2	9	13.6	9.2	9.5	12.6	14.5	13.7	11.6	12.1	10.2	12.7	9.8	12	10.2	11.1	13	13.3	11.1
PCT%	0.208	0.253	0.28	0.307	0.25	0.257	0.407	0.336	0.259	0.355	0.303	0.441	0.282	0.29	0.288	0.254	0.191	0.306	0.409	0.301	0.302	0.319
P-LCR (fL)	29.9	33.2	16.9	27.3	18	34.5	16.4	19.1	28.8	39	34.6	29.5	28.7	21.7	33.2	20.7	30.1	20.3	28.1	30.9	32	24.3

valor máximo es de 31.2 gr/dl. Mientras que para MCHC (pg/dl) el promedio fue de 32.93 pg/dl, con una desviación estándar de 0.66. El valor mínimo observado es de 30.6 pg/dl y el valor máximo es de 33.8 pg/dl. En RDW-CV% hallamos un promedio de 13.94%, con una desviación estándar de 1.25. El valor mínimo observado es de 12.8% y el valor máximo es de 18.7%.

En la serie plaquetaria identificamos que el promedio del PLT ( $10^3/uL$ ) fue de 295.91 x  $10^3/uL$ , con una desviación estándar de 69.68. El valor mínimo observado es de 178 x  $10^3/uL$  y el valor máximo es de 472 x  $10^3/uL$ . Para MPV (fL) el promedio fue de 10.23 fL, con una desviación estándar de 0.97. El valor mínimo observado es de 8.6 fL y el valor máximo es de 12.1 fL. Para PDW hallamos un promedio de 11.64, con una desviación estándar de 1.62. El valor mínimo observado es de 9 y el valor máximo es de 14.5. En PCT% el promedio fue de 0.30%, con una desviación estándar de 0.06, con un valor mínimo y máximo de 0.191 y 0.441, respectivamente. Finalmente, para P-LCR (fL) hallamos un promedio, desviación estándar, un valor mínimo y máximo de 27.15, 6.49, 16.4, y 39, respectivamente.

Luego de la autoadministración de *Cannabis sativa L.*, se midieron los cambios en los principales parámetros de cada serie hematológica. El promedio de WBC fue de  $8 \pm 2.29 \times 10^3/uL$  (rango de 4.88 a  $15.03 \times 10^3/uL$ ) en la evaluación basal, luego a la primera hora de seguimiento identificamos un promedio de WBC  $7.9 \pm 1.90 \times 10^3/uL$  (rango de 4.92 a  $11.85 \times 10^3/uL$ ), a las dos horas identificamos un promedio de WBC  $8.2 \pm 1.87 \times 10^3/uL$  (rango de 4.45 a  $12.7 \times 10^3/uL$ ), y en la evaluación final a las tres horas hallamos un promedio de WBC  $8.2 \pm 1.65 \times 10^3/uL$  (rango de 5.21 a  $10.92 \times 10^3/uL$ ). En la Figura 1 se describen los cambios en las mediciones de los WBC.

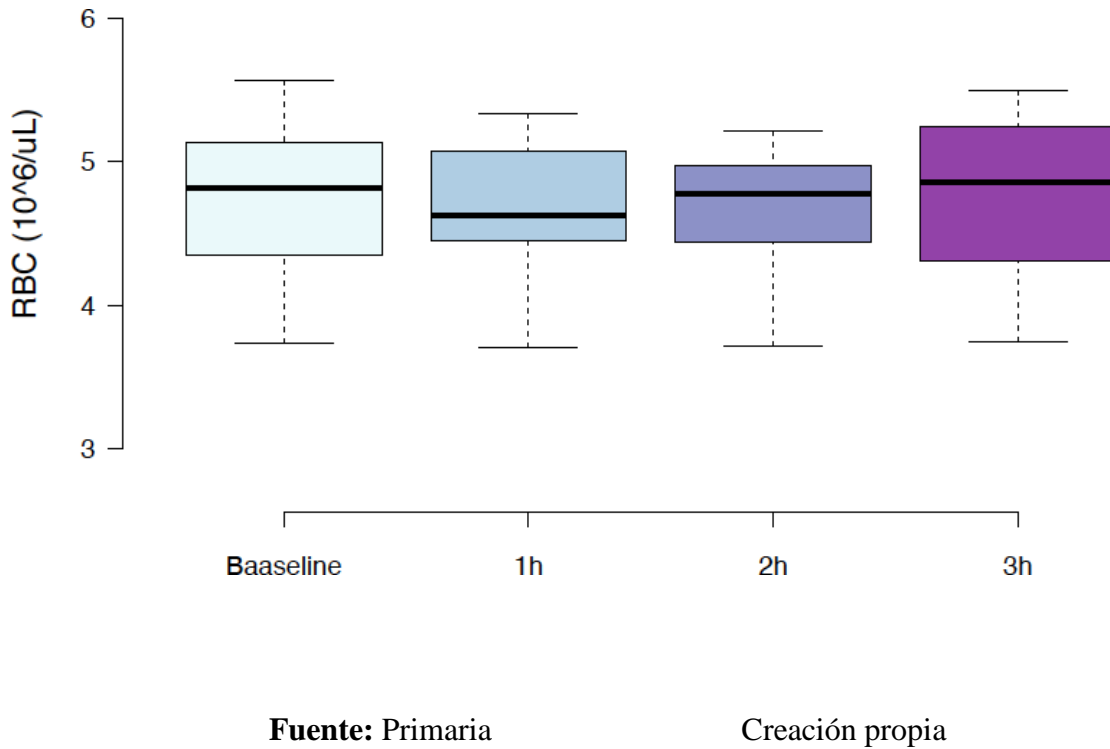


Fuente: Primaria

Creación propia

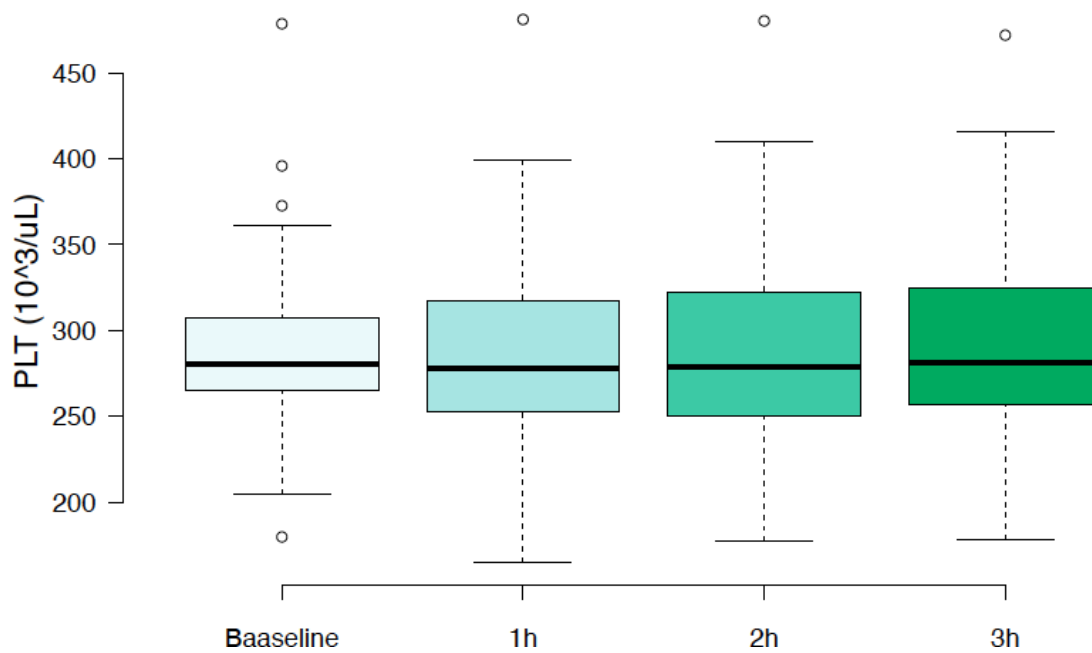
**Figura 1.** Cambios en la concentración de glóbulos blancos en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la autoadministración de *Cannabis sativa L.*

El promedio de RBC fue de  $4.7 \pm 0.52 \cdot 10^6/\text{uL}$  (rango de 3.74 a  $5.57 \cdot 10^6/\text{uL}$ ) en la evaluación basal, luego a la primera hora de seguimiento identificamos un promedio de RBC  $4.7 \pm 0.46 \cdot 10^6/\text{uL}$  (rango de 3.71 a  $5.33 \cdot 10^6/\text{uL}$ ), a las dos horas identificamos un promedio de RBC  $4.7 \pm 0.40 \cdot 10^6/\text{uL}$  (rango de 3.72 a  $5.21 \cdot 10^6/\text{uL}$ ), y en la evaluación final a las tres horas hallamos un promedio de RBC  $4.8 \pm 0.50 \cdot 10^6/\text{uL}$  (rango de 3.75 a  $5.5 \cdot 10^3/\text{uL}$ ). En la Figura 1 se describen los cambios en las mediciones de los RBC.



**Figura 2.** Cambios en la concentración de glóbulos rojos en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la autoadministración de *Cannabis sativa L.*

El promedio de PLT fue de  $292.5 \pm 65.55 \text{ } 10^3/\text{uL}$  (rango de 180 a  $479 \text{ } 10^3/\text{uL}$ ) en la evaluación basal, luego a la primera hora de seguimiento identificamos un promedio de PLT  $291.4 \pm 70.10 \text{ } 10^3/\text{uL}$  (rango de 165 a  $481 \text{ } 10^3/\text{uL}$ ), a las dos horas identificamos un promedio de PLT  $291.7 \pm 73.11 \text{ } 10^3/\text{uL}$  (rango de 177 a  $480 \text{ } 10^3/\text{uL}$ ), y en la evaluación final a las tres horas hallamos un promedio de PLT  $295.9 \pm 69.68 \text{ } 10^3/\text{uL}$  (rango de 178 a  $472 \text{ } 10^3/\text{uL}$ ). En la Figura 3 se describen los cambios en las mediciones de los PLT.



Fuente: Primaria

Creación propia

**Figura 3.** Cambios en la concentración de plaquetas en usuarios adultos en el seguimiento de 3 horas tras la autoadministración de *Cannabis sativa L.*

El análisis de contrastación de la hipótesis se realizó para cada recuento hematológico en las tres series (roja, blanca y plaquetaria). Uno de los objetivos específicos fue determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022. Se realizó la prueba T para muestras relacionadas obteniendo que durante el seguimiento no se encontraron diferencias significativas con un valor de  $p > 0.05$  en el recuento de WBC luego de la autoadministración de *Cannabis sativa L.* (Tabla 6)



**Tabla 6.** Análisis de diferencias en el recuento leucocitario luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	WBC basal - WBC 1 hora	,12591	1,22115	,26035	-,41552	,66734	,484	21	,634
Par 2	WBC basal - WBC 2 hora	-,18318	1,41517	,30172	-,81063	,44427	-,607	21	,550
Par 3	WBC basal - WBC 3 hora	-,20182	1,26633	,26998	-,76328	,35964	-,748	21	,463
Par 4	WBC 1 hora - WBC 2 hora	-,30909	,87824	,18724	-,69848	,08030	-1,651	21	,114
Par 5	WBC 1 hora - WBC 3 hora	-,32773	,85367	,18200	-,70622	,05077	-1,801	21	,086
Par 6	WBC 2 hora - WBC 3 hora	-,01864	1,06402	,22685	-,49040	,45313	-,082	21	,935

**Fuente:** Primaria

Creación propia

Otro objetivo específico fue determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022. Se realizó la prueba T para muestras relacionadas obteniendo que durante el seguimiento no se encontraron diferencias significativas con un valor de  $p > 0.05$  en el recuento de RBC luego de la autoadministración de *Cannabis sativa L.* (Tabla 7)

**Tabla 7.** Análisis de diferencias en el recuento eritrocitario luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	RBC basal - RBC 1 hora	,07000	,21325	,04547	-,02455	,16455	1,540	21	,139
Par 2	RBC basal - RBC 2 hora	,06591	,24989	,05328	-,04489	,17670	1,237	21	,230
Par 3	RBC basal - RBC 3 hora	-,02000	,25090	,05349	-,13124	,09124	-,374	21	,712
Par 4	RBC 1 hora - RBC 2 hora	-,00409	,22660	,04831	-,10456	,09638	-,085	21	,933
Par 5	RBC 1 hora - RBC 3 hora	-,09000	,30485	,06499	-,22516	,04516	-1,385	21	,181
Par 6	RBC 2 hora - RBC 3 hora	-,08591	,28703	,06120	-,21317	,04135	-1,404	21	,175

**Fuente:** Primaria

Creación propia

Otro objetivo específico fue determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022. Se realizó la prueba T para muestras relacionadas obteniendo que durante el seguimiento no se encontraron diferencias significativas con un valor de  $p > 0.05$  en el recuento de plaquetas luego de la autoadministración de *Cannabis sativa L.* (Tabla 8)

**Tabla 8.** Análisis de diferencias en el recuento plaquetario luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PLT basal - PLT 1 hora	1,09091	12,97584	2,76646	-4,66225	6,84407	,394	21	,697
Par 2	PLT basal - PLT 2 hora	,77273	18,99607	4,04998	-7,64966	9,19511	,191	21	,851
Par 3	PLT basal - PLT 3 hora	-3,40909	17,39091	3,70775	-11,11979	4,30161	-,919	21	,368
Par 4	PLT 1 hora - PLT 2 hora	-,31818	14,33406	3,05603	-6,67355	6,03719	-,104	21	,918
Par 5	PLT 1 hora - PLT 3 hora	-4,50000	16,96986	3,61799	-12,02401	3,02401	-1,244	21	,227
Par 6	PLT 2 hora - PLT 3 hora	-4,18182	18,28253	3,89785	-12,28784	3,92420	-1,073	21	,296

**Fuente:** Primaria

Creación propia

En conjunto estos resultados indican que un p-value mayor de 0.05, con lo cual se rechaza la hipótesis nula (H0): Existen cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

En vista de estos resultados se confirma la hipótesis alterna (H1): No existen cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

## 4.2. DISCUSIÓN

En este estudio, se investigaron los cambios en los marcadores hematológicos después del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.* en usuarios adultos de Lima en 2022, demostró no tener un impacto significativo en los marcadores hematológicos evaluados durante las 3 horas de evaluación. Además, No se encontraron diferencias en el diferencial leucocitario ni en los valores hematimétricos de eritrocitos y plaquetas durante el seguimiento.

**López et al.,** (2020) demostró que el grupo que recibió el extracto de cáñamo experimentó una mejora significativa en el colesterol HDL. No se observaron cambios significativos en los valores de recuento de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina y hematocrito durante el seguimiento. Los autores concluyeron que el uso de cáñamo mejoró el colesterol HDL, pero no tuvo un impacto en los parámetros hematológicos evaluados (12). También el estudio de **Alshaarawy** (13) realizado en Estados Unidos que investigó el recuento de glóbulos blancos en consumidores de cannabis en 16,430 adultos de 20 a 59 años demostró que los consumidores intensivos de cannabis tenían un recuento total de glóbulos blancos mayor en comparación con aquellos que nunca habían consumido cannabis. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los recuentos de glóbulos blancos entre los consumidores ocasionales o anteriores y aquellos que nunca habían consumido.

Estos estudios concuerdan con lo hallado en este estudio en Lima que demostraron el consumo de cannabis no tuvo un impacto significativo en los marcadores hematológicos evaluados en esta población. En conjunto estos estudios llegaron a la conclusión de que el consumo de cannabis o extracto de cáñamo no tuvo un impacto significativo en los

marcadores hematológicos evaluados. Sin embargo, es importante tener en cuenta las diferencias en el diseño, la población de estudio y los parámetros evaluados en ambos estudios entre ambos estudios.

Por otro lado, **Ali et al.** (2019) describieron en Nigeria que los consumidores de cannabis tenían una concentración de hemoglobina significativamente mayor y un recuento de plaquetas significativamente menor en comparación con el grupo de control. Además, el recuento de neutrófilos también fue significativamente menor en el grupo de consumidores de cannabis. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en los valores de WBC, RBC, HCT y RDW-SD entre los consumidores de cannabis y el grupo de control (13). Estos estudios encontraron diferencias en los marcadores hematológicos en relación con el consumo de cannabis, sin embargo, el presente proyecto no mostró diferencias significativas en los marcadores hematológicos evaluados, mientras que el estudio en Nigeria encontró diferencias significativas en la concentración de hemoglobina, el recuento de plaquetas y los neutrófilos en los consumidores de cannabis. Es importante tener en cuenta las diferencias en el diseño, la población de estudio y los parámetros evaluados en ambos estudios.

Además, **Wani et al., (2018)** realizado en jóvenes de Cachemira en India mostraron diferencias significativas en varios parámetros hematológicos entre los consumidores de cannabis y el grupo control, incluyendo la hemoglobina, hematocrito, recuento de glóbulos rojos, plaquetas, glóbulos blancos y subtipos de glóbulos blancos (14). Nuestros resultados no concuerdan con los resultados de este estudio en Lima que no encontró diferencias significativas en los marcadores hematológicos evaluados, mientras que el estudio en India encontró diferencias significativas en varios parámetros hematológicos entre los consumidores de cannabis y el grupo control. Es importante tener en cuenta las

diferencias en el diseño, la población de estudio y los parámetros evaluados en ambos estudios.

Finalmente, nuestros hallazgos demostraron que el consumo de cannabis no tuvo un impacto significativo en los marcadores hematológicos evaluados en el estudio realizado en Lima, mientras que el estudio realizado en Estados Unidos encontró una asociación modesta entre el consumo intensivo de cannabis y el recuento de glóbulos blancos (12). Es importante tener en cuenta las diferencias en el diseño, la población de estudio y el tiempo de evaluación de los participantes.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusión

Este estudio tuvo por objetivo determinar los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en 22 usuarios adultos de Lima, durante 2022, demostrando que:

- No se reportaron cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.
- Los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja fueron ligeros sin ser significativos al seguimiento luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.
- Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca fueron ligeros sin ser significativos al seguimiento luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.
- Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria fueron ligeros sin ser significativos al seguimiento luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en usuarios adultos de Lima, 2022.

## 4.2. Recomendaciones

Este estudio ha determinado los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de *Cannabis sativa L.*, en 22 usuarios adultos de Lima, en base a sus resultados se recomienda que:

1. Se desarrollen estudios de seguimiento con poblaciones heterogéneas usuarias de cannabis en todo el Perú, ya que es posible que se encuentren diferencias en los parámetros hematológicos.
2. A partir de nuestros resultados es importante que se evalúen otros marcadores hematológicos, de coagulación, inmunológicos y bioquímicos, con la finalidad de conocer los efectos a corto plazo del uso de Cannabis en población peruana.
3. Se recomienda que a partir de nuestros estudios se evalúen pacientes con uso continuo de cannabis medicinal en comparación con usuarios recreativos ya que es posible que se presenten cambios hematológicos y fisiológicos debido a la diferente exposición a cannabinoides de estos grupos.
4. También se sugiere que se desarrollen parámetros de evaluación de pruebas de laboratorio para población usuaria ya que claramente el uso recreativo o medicinal puede cambiar los rangos de normalidad de las pruebas pudiendo impactar en el resultado final de cada test hematológico y demás.



## REFERENCIAS

1. United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2019. Austria: United Nations Publication; 2019
2. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. The Health Effects of Cannabis and Cannabinoids: The Current State of Evidence and Recommendations for Research. Washington, DC: The National Academies Press; 2017.
3. Karila L, Roux P, Rolland B, Benyamina A, Reynaud M, Aubin HJ, Lançon C. Acute and long-term effects of cannabis use: a review. *Curr Pharm Des.* 2014; 20(25):4112-8.
4. Fischer B, Russell C, Sabioni P, van den Brink W, Le Foll B, Hall W, Rehm J, Room R. Lower-Risk Cannabis Use Guidelines (LRCUG): an evidence-based update. *American Journal of Public Health.* 2017; 107(8):e1-e12.
5. Hasbi A, Madras BK, George SR. Endocannabinoid System and Exogenous Cannabinoids in Depression and Anxiety: A Review. *Brain Sci.* 2023; 13(2):325.
6. Schauer GL, Berg CJ, Kegler, M. C., Donovan DM, Windle M. Differences in Hematological Biomarkers Among Marijuana Users and Non-users in the United States Adult Population. *J Comm Health,* 2020 ; 45(2), 390–398.
7. Neri M, Bellocco R, Acquaviva E, Russo A. Effects of cannabis use on hematological parameters: a systematic review and meta-analysis. *Drug Alcohol Dep.* 2019; 194 : 439-446.
8. Zhang R, Xie X, Wu X, Yang X, Yang S, Wang F, Li Q. Hematological effects of cannabis in healthy adolescents. *Am J Hematol.* 2017 ; 92(10), 999-1005.

9. Kumar RN, Chambers WA, Pertwee RG, Abbott FS. Cannabis, cannabinoids, and coagulation factors. *J Thromb Haemos*. 2017; 15(11), 2152-2162.
10. Tashakori A, Afshari R, Naderi N, Rezaei Z, Yazdani R. The effect of chronic cannabis use on hematological parameters in an Iranian population. *Drug Chem Tox*. 2019 ; 42(1): 33–36.
11. Cusihuaman S, Moya-Salazar J, Wong-Salgado P, Moya-Salazar MM, Cañari B, Chicoma-Flores K, Contreras-Pulache H. Changes in High-Density Lipoprotein (HDL), Low-Density Lipoprotein (LDL) and Cholesterol Concentration in Heavy Cannabis Users: A Single-Centre Study in Cusco, Peru. *Processes*. 2022; 10(8):1597.
12. Lopez HL, Cesareo KR, Raub B, Kedia AW, Sandrock JE, Kerksick CM, Ziegenfuss TN. Effects of Hemp Extract on Markers of Wellness, Stress Resilience, Recovery and Clinical Biomarkers of Safety in Overweight, But Otherwise Healthy Subjects, *J Diet Supplem*. 2020; 5 : 561-586.
13. Alshaarawy O. Total and differential white blood cell count in cannabis users: results from the cross-sectional National Health and Nutrition Examination Survey, 2005–2016. *J Cannabis Res*. 2019 ; 1:6.
14. Ali SHM, Homri NKH, Abdalla SE, Siddig OMM. Effect of Cannabis Smoke (Bango) on Complete Blood Cell Count among Sudanese Addicts. *Int J Innov Sci Res Tech*. 2019; 4(12):1250-1253.
15. Irfan AW Bhupinder S, Muzafer AK. Cannabis Abuse and Hematological Variations to Endorse Severe Health Implications Among Kashmiri Youth. *JOJ Nurse Health Care*. 2018; 8(4): 555745.

16. Ebuehi OAT, Ukwade CE, Adegbola OT. Smoking Effects of Marijuana and Cigarette on Blood Chemistry, Hematology and Plasma Dopamine Levels in Young Adults. *AJMAH* 2018; 12(1): 1-6.
17. Volkow ND, Baler RD, Compton WM, Weiss SRB. Adverse health effects of marijuana use. *NEJM*, 2014 ; 370(23): 2219-2227.
18. Substance Abuse and Mental Health Services Administration. Key Substance Use and Mental Health Indicators in the United States: Results from the 2019 National Survey on Drug Use and Health. Rockville: Center for Behavioral Health Statistics and Quality, Substance Abuse and Mental Health Services Administration; 2020.
19. Huestis MA. Human cannabinoid pharmacokinetics. *Chemistry & Biodiversity*. 2007;4(8):1770-1804.
20. Prud'homme M, Cata R, Jutras-Aswad D. Cannabidiol as an intervention for addictive behaviors: a systematic review of the evidence. *Substance Abuse: Research and Treatment*. 2015;9(S1):33-38.
21. Pertwee RG. The diverse CB1 and CB2 receptor pharmacology of three plant cannabinoids: delta9-tetrahydrocannabinol, cannabidiol and delta9-tetrahydrocannabivarin. *Brit J Pharm*. 2008; 153(2): 199-215.
22. Zuardi AW, Guimarães FS, Moreira AC. The anxiolytic effect of cannabidiol on chronically stressed mice depends on hippocampal neurogenesis: involvement of the endocannabinoid system. *Int J Neuropsychopharm*. 2019; 22(7): 425-429.

23. Barrus DG, Capogrossi KL, Cates SC, Gourdet CK, Peiper NC, Novak SP, Lefever TW, et al. Tasty THC: Promises and challenges of cannabis edibles. *Methods rep.* 2016 ; 10.
24. Franz CA, Frishman WH, Aronow WS. Cardiovascular effects of marijuana. *Am J Med.* 2016; 129(6): 577-581.
25. Pacher P, Batkai S, Kunos G. Cardiovascular pharmacology of cannabinoids. *Handbook of experimental pharm.* 2006; 168: 599-625.
26. Sulkowski A, Vemuri K, Ennis M, Whittle B. Effects of Cannabis on Pulmonary Function, Immunity, and Emphysema. In *Cannabis and Cannabinoids.* New York : Humana ; 2018.
27. Tashkin DP, Reiss S, Shapiro BJ, Calvarese B, Olsen JL. Chronic bronchitis and marijuana smoking: a prevalence study. *Ann Int Med.* 1987; 106(6) : 810-813.
28. Pavan G, Vizzardì E, D'aloia A, Cattadori G, Bonadei I, Gavazzi A. Hemoglobin levels in cannabis users. *Am J Drug Alcohol Abuse.* 2018; 44(2) : 169-174.
29. Siddappa N, Shetty M, Rao S, Shetty M. Effect of chronic use of marijuana on blood count parameters. *Int J Biol Med Res.* 2012;3(2):1677-1680.
30. Mittleman MA, Lewis RA, Maclure M, et al. Triggering myocardial infarction by marijuana. *Circulation.* 2001;103(23):2805-2809.
31. Thompson GR, Rosenkrantz H, Braude MC. Cannabis: effects on platelets and red blood cells. *Science.* 1974;183(4123):756-759.
32. Klein TW. Cannabinoid-based drugs as anti-inflammatory therapeutics. *Nat Rev Immunol.* 2005;5(5):400-411.

33. Robson PJ. Therapeutic potential of cannabinoid medicines. *Drug Test Anal.* 2014;6(1-2):24-30.
34. Rodriguez-Navarro JA, Lujan M, Jamal R, et al. Immunological consequences of cannabis use: a systematic review. *Front Immunol.* 2020;11:1650.
35. De Angelis V, Koekman AC, Weeterings C, Roest M, de Groot PG, Herczenik E, Maas C. Endocannabinoids control platelet activation and limit aggregate formation under flow. *PLoS One.* 2014; 9(9):e108282.
36. Furlan JC, Sakai JT, Caparelli EC, Rice KC, Raj YP. Chronic cannabis use and platelet function. *J Invest Med*, 2014; 62(6) : 871-873.
37. De Angelis V, Koekman AC, Weeterings C, Roest M, de Groot PG, Herczenik E, Maas C. Endocannabinoids control platelet activation and limit aggregate formation under flow. *PLoS One.* 2014; 9(9):e108282.
38. Spronk HM. Cannabis use and platelet function: A systematic review and meta-analysis. *Platelets* 2019; 30(6): 661-672.
39. Hernández SR, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la Investigación. 6a ed. México: McGraw-Hill; 2014.
40. Sampath S. Sampling theory and methods. New Delhi : Narosa ; 2020.
41. LaPointe TA, Baker VL, Sun JC. A Practical Guide to Teaching Research Methods in Education: Lesson Plans and Advice from Faculty. London: Routledge; 2023.
42. Moya Salazar J. Calidad de vida en consumidores recreativos de cannabis en Cuzco, Perú [Tesis de maestría]. Lima : Escuela de Postgrado, Universidad Privada San Juan Bautista ; 2022.

43. Clinical and Laboratory Standards Institute. Procedures For The Collection Of Diagnostic Blood Specimens By Venipuncture; Approved Standard-Sixth Edition. CLSI H3-A6 Document. 6th edition. Wayne : Philadelphia ; 2007.
44. Wong Salgado P. Identificación y cuantificación de los principales cannabinoides encontrados en cultivos de Cannabis L. colectados en Perú, y su relación con lo descrito en la Farmacopea Herbal Americana, a fin de precedir su potencial terapéutico [Tesis de maestría]. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos ; 2023.
45. Clinical Laboratory Standards Institute. Validation, Verification, and Quality Assurance of Automated Hematology Analyzers, CLSI H26. 2nd Edition. Wayne : Philadelphia ; 2010.
46. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013; 310(20):2191-4.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### “CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE *Cannabis sativa* L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2022”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar los cambios en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022.</p>	<p><b>Hipótesis 0:</b> H0: No existe cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022.</p>	<p><b>VARIABLE 1:</b> Parámetros hematológicos</p>	<p><b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>TIPO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada.</p> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Observacional, de corte longitudinal prospectivo.</p> <p><b>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> No experimental.</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> Todos los usuarios de cannabis atendidos en la clínica de terapias especializadas CANNAVITAL durante 2023.</p> <p><b>MUESTRA</b> 30 adultos usuarios de cannabis atendidos en la clínica de terapias especializadas CANNAVITAL durante 2023 que acepten participar voluntariamente del estudio</p> <p><b>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</b> Técnica observacional directa. Instrumento ficha de recolección de datos. Ensayo de consumo de <i>Cannabis sativa</i> L. Análisis hematológico en Sysmex XN 2000 Análisis de datos</p>
<p>1. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022? 2. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022? 3. ¿Cuáles serán los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b> 1. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie roja luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022. 2. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie blanca luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022. 3. Determinar los cambios en los marcadores hematológicos en la serie plaquetaria luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022.</p>	<p><b>Hipótesis 1:</b> H1: Existe cambios ligeros en los marcadores hematológicos luego del consumo pirolítico de <i>Cannabis sativa</i> L., en usuarios adultos de Lima, 2022.</p>	<p><b>VARIABLE 2:</b> Consumo de <i>Cannabis sativa</i> L.</p>	



**Anexo 2**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL  
CONSUMO PIROLÍTICO DE *Cannabis sativa L.*, EN USUARIOS  
ADULTOS DE LIMA, 2022”**

**LUGAR DE RECOLECCIÓN**..... **FECHA** : .....  
**CÓDIGO** : ..... **NÚMERO DE FICHA** : .....

**1. DATOS MUESTRA**

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_  
PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_ EDAD DE INICIO: \_\_\_\_\_

**2. RESULTADOS CONSUMO DE CANNABIS**

Frecuencia de consumo ( ) diario ( ) interdiario ( ) semanal  
( ) mensual ( ) menos que mensual

Cantidad de consumo ( ) menos de 1 gr ( ) 1 gr ( ) de 2 a 5 gr ( ) más de 5 gr

**3. RESULTADOS DE PERFIL HEMATOLÓGICO**

RBC (10 <sup>6</sup> /uL)				
HGB (g/dL)				
HCT (%)				
MCV (fL)				
MCH (pg)				
MCHC (g/L)				
RDW-CV (%)				
WBC (10 <sup>3</sup> /uL)				
NEUT# (10 <sup>3</sup> /uL)				
LYMP# (10 <sup>3</sup> /uL)				
MONO# (10 <sup>3</sup> /uL)				
EO# (10 <sup>3</sup> /uL)				
BASO# (10 <sup>3</sup> /uL)				
PLT (10 <sup>3</sup> /uL)				
MPV (fL)				
PDW (fL)				
	BASAL	60 MIN	120 MIN	180 MIN

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 3

### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

#### Anexo 3 - FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

"CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE Cannabis sativa L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2023"

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Variable 1: Parámetros hematológicos							
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Serie roja	X		X		X		
2	Serie blanca	X		X		X		
3	Serie plaquetaria	X		X		X		
	Variable 2: Consumo de Cannabis sativa L.							
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Tiempo de consumo	X		X		X		
5	Cantidad de consumo	X		X		X		

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: ..... Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas .....

DNI: .....70092305.....

Especialidad del validador: ..... Hematología .....

...26...de...Junio...del 2023



Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

#### Anexo 3 - FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

"CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE Cannabis sativa L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2023"

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Variable 1: Parámetros hematológicos							
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Serie roja	X		X		X		
2	Serie blanca	X		X		X		
3	Serie plaquetaria	X		X		X		
	Variable 2: Consumo de Cannabis sativa L.							
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Tiempo de consumo	X		X		X		
5	Cantidad de consumo	X		X		X		

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: .....Mg. Cesar Alfonso Champa Guevara.....

DNI: .....09850357.....

Especialidad del validador: ..... Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.....

...26...de...Junio...del 2023



Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

### Anexo 3 - FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

"CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE Cannabis sativa L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2023"

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable 1: Parámetros hematológicos							
	<b>DIMENSIÓN 1:</b>							
1	Serie roja	X		X		X		
2	Serie blanca	X		X		X		
3	Serie plaquetaria	X		X		X		
	Variable 2: Consumo de Cannabis sativa L.							
	<b>DIMENSIÓN 1:</b>							
4	Tiempo de consumo	X		X		X		
5	Cantidad de consumo	X		X		X		

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: .....Dra. Astete Medrano Delia Jessica .....

DNI: .....09635079.....

Especialidad del validador: ..... Microbiología .....

...26...de...Junio...del 2023



Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

## Anexo 4

### RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTO

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	35	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	35	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,088	25

## Anexo 5

# AUTORIZACIÓN PARA REALIZACIÓN DE TESIS POR EL CENTRO DE SALUD



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

## CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento da constancia que el centro médico especializado en cannabis medicinal CANNAVITAL, ha autorizado y esta colaborando satisfactoriamente con el proyecto titulado **“CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE *Cannabis sativa* L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2022”** realizado por el bachiller en Tecnología Médica Roy Efraín Botello Izquierdo.

Conjuntamente con su asesor Mg. Jeel Junior Moya Salazar estamos supervisando y realizando las actividades señaladas en el proyecto de tesis, respetando los cronogramas establecidos y los lineamientos éticos den Ciencias Médicas. Asimismo, referir que se le esta brindando todas las facilidades analíticas y metodológicas para la ejecución del proyecto.

Se expide la siguiente constancia para los requerimientos solicitados,

Atentamente,

  
DR. JOSÉ R. RAMÍREZ MÉNDEZ  
Médico Cirujano  
CNP. 58283 DNE 41557450  


Lima, 10 de octubre del 2022

[www.cannavital.com.pe](http://www.cannavital.com.pe)

Av. Circunvalación del Club el Golf Los Incas 202-204 Int. 1103  
Santiago de Surco - Lima  
Central telefónica (+51) 981-552010

## Anexo 6

### APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA – UNIVERSIDAD NORBERT WIENER



#### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 25 de abril de 2023

Investigador(a)  
Roy Efrain Botello Izquierdo  
Exp. N°: 0282-2023

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) evaluó y APROBÓ los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: “CAMBIOS EN LOS MARCADORES HEMATOLÓGICOS LUEGO DEL CONSUMO PIROLÍTICO DE Cannabis sativa L., EN USUARIOS ADULTOS DE LIMA, 2023” Versión 03 con fecha 18/04/2023.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 06/03/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Roy Efrain Botello Izquierdo y a los investigadores colaboradores (no aplica)

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La vigencia de la aprobación es de dos años (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. El Informe de Avances se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. Toda enmienda o adenda se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, la Renovación de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
Yenny Marisol Bellido Fuente  
Presidenta del CIEI- UPNW



Avenida República de Chile N°432, Jesús María  
Universidad Privada Norbert Wiener  
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 Cel. 981-000-698  
Correo: [comite.etica@unwieneredu.pe](mailto:comite.etica@unwieneredu.pe)

## Anexo 7

### Reporte de similitud – Turnitin Originality

#### ● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Cross
- 3% Base de datos de trabajos entregados

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>rraae.cedia.edu.ec</b> Internet	2%
3	<b>uwiener on 2023-12-07</b> Submitted works	<1%
4	<b>mdpi.com</b> Internet	<1%
5	<b>Submitted on 1689262004864</b> Submitted works	<1%
6	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	<1%
7	<b>gloryamedica.com</b> Internet	<1%
8	<b>researchgate.net</b> Internet	<1%



## Anexo 8

### EVIDENCIA DEL TRABAJO DE CAMPO





