



Universidad
Norbert Wiener

Escuela de Posgrado

Tesis

**Efectividad del test inmunocromatográfico fob - hi rapid test - sangre oculta
en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines
forenses. Ica – 2022.**

Para optar el grado académico de Maestro en Ciencia Criminalística

Presentado por:

Autor: Blgo. Angulo Angulo, Alexander Andre

Código ORCID: 0000-0002-4915-5711

Asesor: Dr. Montellanos Cabrera, Henry


Código ORCID: 0000-0003-3834-3845

Línea de investigación general:

Sociedad y transformación digital

Ica, Perú

2023

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Alexander Andre Angulo Angulo Egresado(a) de la Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Efectividad del test inmunocromatográfico FOB - Hi Rapid Test - sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022” Asesorado por el docente: Henry Sam Montellanos Cabrera Con DNI 25796967 Con ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3834-3845> tiene un índice de similitud de 14% (catorce por ciento) con código oid:14912:241531202 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
 Alexander Andre Angulo Angulo
 DNI: 46264966



.....
 Mg. Q.F. Tox. Henry S. Montellanos Cabrera
 Químico Farmacéutico
 Especialidad en Toxicología y Química Legal
 C.O.F.P. 7970 RNE 030
 DNI: 25796967

.....
 Firma
 HENRY SAM MONTELLANOS CABRERA
 DNI: 25796967

Lima, 4 de julio de 2023

Tesis

“Efectividad del test inmunocromatográfico FOB - Hi Rapid Test - sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022”

Línea de investigación

Sociedad y Transformación Digital

Técnicas, métodos y procedimientos criminalísticos

ASESOR

Dr. MONTELLANOS CABRERA, HENRY.

Código ORCID: 0000-0003-3834-3845

DEDICATORIA

A mis Padres.

Quienes me han apoyado para poder llegar a esta instancia de la vida, ya que ellos siempre han estado presentes en todo momento demostrando esfuerzo, honestidad y amor.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor, por haberme brindado el suficiente apoyo para poder realizar esta investigación brindándome su valiosa guía, confianza e innumerables sugerencias.

	Pag.
PORTADA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCION	xi
CAPITULO I: EL PROBLEMA	01
1.1. Planteamiento del problema	01
1.2. Formulación del problema.....	05
1.3. Objetivos de la investigación.....	06
1.4. Justificación de la investigación	07
1.5. Limitaciones de la investigación	08
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	09
2.1. Antecedentes de la investigación.....	09
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. La sangre	12
2.2.2. Composición de la sangre.....	13
2.2.3. Coagulación Sanguínea	14
2.2.4. Propiedades físicas de la sangre	14
2.2.5. Formación de una gota y sus características.....	15

2.2.7. Degradación de la hemoglobina	17
2.2.8. Secado de las manchas de sangre	18
2.2.9. Patrones de las manchas de sangre.....	19
2.2.10. Exámenes de laboratorio para identificación hemática	20
2.2.11. Test FOB HI Rapid Test.....	21
2.2.12. Principios del test FOB HI Rapid Test	22
2.2.13. Los soportes.....	23
2.2.14. El tiempo.....	24
2.3. Formulación de Hipótesis.....	25
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	26
3.1. Método de investigación.....	26
3.2. Enfoque y tipo de la investigación	26
3.3. Nivel o alcance de la investigación	27
3.4. Diseño de la investigación.....	27
3.5. Población y muestra	27
3.6. Variables y operacionalización	29
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	30
3.9. Aspectos éticos	32
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADO	33
4.1. Resultados.....	33
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	31

4.1.2.1. Prueba estadística de normalidad.....	46
4.1.3 Discusión de resultados.....	54
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1. Conclusiones.....	56
5.1. Recomendaciones	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58
ANEXOS.....	65
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	66
Anexo 2: Instrumento de medición y base de datos	67
Anexo 3: Validez del instrumento	74
Anexo 4: Aprobación del comité de ética.....	87
Anexo 5: Reporte de similitud turnitin	88
Anexo 6: Evidencias fotográficas.	89

ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

	Pág.
<u>Tablas</u>	
Tabla N° 1. Resumen de Tabla cruzada Tipo de muestra*condición ambiental.	33
Tabla N° 2. Tabla cruzada Tipo de muestra*condición ambiental.	33
Tabla N° 3. Tabla cruzada Tipo de muestra*Tiempo.	35
Tabla N° 4. Tabla cruzada tiempo en días * Test de inmunocromatográfico FOB Hi.	36
Tabla N° 5. Resumen de Tabla Tipo de muestra.	38

Tabla N° 8. Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal con fines de interés forense, Ica – 2022.	42
Tabla N° 9. Sensibilidad y especificidad del FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal.	43
Tabla N° 10. Valor predictivo del FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo	44
Tabla N° 11. Concordancia del Test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, a diferentes condiciones de ambientes y tiempos.	45
Tabla N° 12. Pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov ^a - Shapiro-Wilk.	46
Tabla N° 13. Prueba estadística del coeficiente de Lambda.	48
Tabla N°14. Tabla cruzada Test de inmunocromatográfico FOB Hi*Tipo de muestra.	48
Tabla N° 15. Prueba estadística de coeficiente de Spearman – sensibilidad y especificidad.	50
Tabla N° 16. Sensibilidad y especificidad del test FOB Hi Rapid Test	50

Tabla N° 19. Prueba estadística de Índice de Kappa.

53

Gráficos

Gráfico N° 1. Tipo de muestra*condición ambiental.

34

Gráfico N° 2. Tipo de muestra* tiempo.

35

Gráfico N° 3. Tiempo en días * Test de inmunocromatográfico FOB – HI.

37

Gráfico N° 4. Tipo de muestras de manchas de sangre.

38

Gráfico N° 5. La variable Condición Ambiental en la investigación.

40

Gráfico N° 6. Para la Variable Tiempo en la investigación.

41

Objetivo: Determinar la efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica – 2022.

Materiales y métodos: se empleó el método hipotético-deductivo, de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño experimental, la muestra estuvo conformada 120 manchas de sangre a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, utilizando sangre humana, animal y extracto vegetal, la técnica empleada es la observación y el instrumento de recolección de datos fue una guía de observación.

Resultados: mediante la prueba estadística del coeficiente de Lambda y coeficiente de rho spearman, el test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, presenta una relación significativa ($p= 0.00$) en la detección de manchas de sangre de origen humano, así mismo presenta una sensibilidad del 100 %, una especificidad del 100 %, valor predictivo positivo del 100 %, valor predictivo negativo del 100 % y un nivel de concordancia de casi perfecto (índice de kappa de 1.0).

Conclusiones: El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid test, es efectivo en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Además, por poseer un alto valor de sensibilidad y especificidad, no dará falsos positivos ni falsos negativos. Por poseer un alto valor de concordancia dicho test puede ser usado en la identificación de la hemoglobina humana sin importar la temperatura o el ambiente en el que se encuentren las muestras.

Palabras claves: Inmunocromatográfica. sangre. sensibilidad. especificidad

Objective: to determine the effectiveness of the immunochromatographic FOB HI Rapid Test - fecal occult blood in the detection of blood stains of human origin for forensic purposes. Ica - 2022.

Materials and methods: the hypothetical-deductive method was used, quantitative approach, applied type, experimental design, the sample consisted of 120 blood stains through a non-probabilistic sampling by convenience, using human blood, animal and vegetable extract, the technique used is observation and the data collection instrument was an observation guide.

Results: by means of the statistical test of the Lambda coefficient and the rho spearman coefficient, the immunochromatographic FOB HI Rapid Test shows a significant relationship ($p= 0.00$) in the detection of blood stains of human origin, as well as a sensitivity of 100%, specificity of 100%, positive predictive value of 100%, negative predictive value of 100% and a level of concordance of almost perfect (kappa index of 1.0).

Conclusions: the immunochromatographic FOB HI Rapid test, is effective in the detection of blood stains of human origin for forensic purposes. In addition, because it has a high sensitivity and specificity value, it will not give false positives or false negatives. Because of its high concordance value, this test can be used in the identification of human hemoglobin regardless of the temperature or the environment in which the samples are found.

Keywords: Immunochromatographic, blood, sensitivity, specificity.

Las evidencias encontradas en la escena del crimen una vez analizada y vinculada al mismo, se tornan en evidencias de carácter probatorio en los procesos penales, siempre y cuando sean recogidas y almacenadas correctamente. Por esta razón el estudio de la sangre es una pista importante que puede ser encontrada en una escena del crimen de distintas formas y surge la necesidad de saber si la sangre encontrada en dicha escena si es humana o no. El FOB-HI rapid test, es una prueba inmunocromatográfica rápida usada en la determinación cualitativa de hemoglobina humana en heces mediante visualización del cambio de color de la tira. Estas pruebas usan anticuerpos antihemoglobina humana, anticuerpos que, aplicados a la criminalística, los forenses o peritos pueden detectar la presencia de sangre humana incluso en muestras envejecidas, contaminadas o dañadas. Este estudio se divide en 5 capítulos:

Capítulo I “El Problema”, trata sobre el planteamiento y formulación del problema, objetivos, justificación y limitaciones.

Capitulo II “Marco Teórico”, abarca los antecedentes, bases teóricas y formulación de hipótesis.

Capitulo III “Metodología”, corresponde al método, enfoque, tipo, diseño, población y muestra; así como también técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento y análisis de los mismos, con el fin de alcanzar el propósito de la investigación.

Capitulo IV “Presentación y Discusión de Resultados”, corresponde al análisis e interpretación de los resultados obtenidos, a las hipótesis planteadas y la discusión de los resultados con otros autores.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La seguridad ciudadana hoy en día ocupa uno de los primeros lugares como una problemática social en la mayoría de los gobiernos nacionales e internacionales, tales como los casos de abuso sexual, raptos, asesinatos entre otros son las principales páginas en los medios de comunicación.

Gonzales et al. (2017) describe que gracias a la criminalística el poder judicial puede dar con los responsables de cualquier hecho delictivo, basado en la búsqueda de la presencia de evidencias e indicios con el fin de comprender como fue cometido el hecho y los autores del mismo. Es por esto que mediante el empleo de la hematología forense como indica **Velho et al. (2013)**, “Es gracias al estudio de los patrones de las manchas de sangre que cobra una gran importancia, como elemento reconstructor en la escena del crimen, ya que, por ser la base para la reconstrucción y el descubrimiento de los sucesos, también son unas de las pruebas más comunes en la investigación forense”.

Cuando se encuentran maculas de sangre en la escena del hecho, ya sea en objetos o superficies, las principales preguntas que debe responder el perito criminalista oficial

“¿el material muestra rastros de sangre?”, “¿Es sangre humana?”, de esta forma, la identificación de la sangre es el primer paso hacia el esclarecimiento de un delito.

Esta identificación se realiza de dos formas: mediante pruebas de orientación o presuntivas, que indican la probabilidad de que el material o lugar contenga sangre, y mediante pruebas de certeza o confirmatorias, que indica que la sangre hallada es de origen humano. Tanto en las pruebas de presunción como en las de confirmación, se producen reacciones en torno a la hemoglobina presente en los eritrocitos (**Sawaya, 2009**).

Estas muestras pueden presentarse en forma de líquido fresco, coagulado, seco en gota o mancha. Cada muestra requiere un método diferente de recolección, almacenamiento y procesamiento (**Panaitescu 1984 y Beliÿ 1995**). Cada vez que se denuncia un delito, los investigadores (expertos) acuden al lugar designado para recopilar todas las pistas y/o pruebas posibles que les ayuden a determinar qué, cómo, cuándo, dónde, por qué y qué sucedió. Por esta razón, es importante que el investigador utilice diferentes herramientas que lo ayuden a responder estas preguntas. Como indica **Sanchez (2016)**, “Los estudios realizados a las manchas de sangre han sido la herramienta más importante que los científicos han utilizado, ya que la sangre es la sustancia más común que se encuentra en las escenas del crimen”

Actualmente, existen diversas técnicas forenses que permiten la detección de sangre en la escena del crimen, tales como hexagon obti, identihem y Thevenon, en este último este se prepara con el reactivo piramidon y tienen una reacción de color púrpura (**Quispe y Flores, 2014**). También otra prueba muy útil en el análisis forense es el Bluestar. La

países desarrollados, debido a que constantemente se utilizan materiales muy costosos e innovadores para identificar casos en la escena del crimen.

En el caso de Perú, la mayoría de los productos que utiliza la Policía Nacional y el Instituto de Medicina Legal del Ministerio Público son productos de la marca Bluestar, que son efectivos y fáciles de usar; sin embargo, la desventaja es que el producto es muy caro porque es importado, es decir, los precios están calculados en dólares y debe justificarse su uso. Limitando así el abastecimiento del mismo, hecho que dilata el tiempo de entrega de los resultados llegando a ocasionar que las muestras puedan sufrir alguna degradación. Cabe señalar que se pueden utilizar distintas marcas de reactivos en lugar de este producto mencionado, pero las instituciones prefieren utilizar Bluestar para asegurar la garantía, eficiencia y sensibilidad de sus productos.

La propuesta de este estudio es emplear un método alternativo de bajo costo y de mayor disponibilidad, como es el test inmunocromatográfico Fob Hi Rapid Test (sangre oculta en heces) de CTK BIOTECH. Este test indica la existencia de componentes propios de la sangre, como los anticuerpos de hemoglobina humana (Hbh) (**Arbeláez 2009 y Pérez 2011**). Haciéndolo eficiente en el análisis forense de una mancha de sangre, mediante la viración de color en el dispositivo (línea T y C). Estas pruebas usan anticuerpos anti-hemoglobina que, cuando se aplica a muestras de material biológico obtenido en investigación criminal, puede indicar la presencia de sangre humana, incluso en muestras viejas, contaminadas o en descomposición (**Monteiro 2010 y Longo 2011**).

para que su uso rutinario pueda implementarse en los laboratorios de biología forense como una alternativa de bajo costo y así promover la investigación criminalística.

1.2.1. Problema general

¿Cuál será la efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, Ica - 2022?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.1. ¿Cuál será la sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?

P.E.2. ¿Cuál será el valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?

P.E.3. ¿Cuál será el valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?

1.3.1. Objetivo general

Determinar la efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica – 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

O.E.1 Identificar la sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

O.E.2. Hallar el valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

O.E.3. Identificar el valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo

1.4.1 Justificación teórica

En la escena de un crimen, la sangre es el principal rastro biológico que se encuentra y puede presentarse de diferentes formas: coagulada, seca, manchada, untado y depositado en diferentes superficies, la prueba para la detección de hemoglobina humana se ejecuta a través de un ensayo inmunocromatográfico, que inicialmente fue desarrollado para la investigación de sangre oculta en análisis clínicos con el fin de verificar la presencia de hemoglobina en muestras de heces. Esta metodología fue adaptada para el análisis forense a través de estudios e investigaciones, que demostraron que esta técnica puede ser aplicada para la detección de hemoglobina en muestras forenses. **(Lima y Pereyra, 2017).**

La relevancia del presente estudio se basa en demostrar las diferencias y similitudes sobre la aplicabilidad de la prueba inmunocromatográfica FOB Rapid Test, en la rutina de los laboratorios forenses, fomentando a la utilización de la misma, dado que dicho test es de bajo costo y de ejecución rápida.

1.4.2 Justificación práctica

De acuerdo a los resultados que se obtendrán en la presente investigación se tendrá en cuenta si la utilización de las pruebas inmunocromatográficas FOB Rapid Test, presentan una alta sensibilidad y especificidad, deberán de ser consideradas por los laboratorios forenses en la identificación de sangre humana mediante manchas sanguíneas provenientes de una escena del crimen. Así mismo dicho test podría

de sangre humana dejando a elección libre de los peritos.

1.4.3 Justificación metodológica

Para la aplicación de este estudio, se utilizará el método hipotético – deductivo, método que consistirá en poner una serie de fenómenos (distintos soportes y tipos de manchas), planteando así una hipótesis siendo esta aceptada o rechazada. Así mismo se trabajará con un diseño experimental puro, dado que se trabajará con un grupo de comparación.

1.5. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de este estudio son las que se mencionan:

- Escasa información, estudios y/o reportes nacionales actualizados que nutra la presente investigación.
- Acceso nulo a las prendas con rastros de manchas sanguíneas, por parte del División Médico Legal de Ica; dado que solo personal autorizado puede manipularlas.
- La ejecución del proyecto se verá limitada a 30 días, dado que se utilizará las instalaciones del laboratorio del hospital regional de Ica.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional:

Vaurek et al. (2021). En su artículo tuvo como objetivo “Demostrar las diferencias y similitudes sobre la aplicabilidad de la prueba inmunocromatográfica de sangre oculta en heces, en la rutina de los laboratorios clínicos y forenses”, fue un estudio documental, que se basó en la búsqueda de fuentes de información de artículos científicos. Concluyendo que las pruebas de sangre oculta en heces, son pruebas de fácil ejecución, sensibles y específicas, son más rentables que las pruebas presuntivas convencionales, ya que identifican la sangre humana.

Dogaroiu et al. (2019). En su artículo tuvo como objetivo “realizar una comparación de pruebas confirmatorias entre la prueba de sangre oculta en heces (FOB) y la prueba rápida para manchas de sangre (RSID-Blood). Fue un estudio experimental, que consistió en el análisis de 20 manchas sospechosas. Concluyendo que Rapid Stain Investigation Blood es una prueba más adecuada para la práctica en comparación con la prueba de sangre oculta en heces porque identifica la sangre humana con una sensibilidad mucho mayor y requiere solo una pequeña cantidad de una muestra biológica

“Estudiar la interacción entre las variables que afectan la detección de manchas de sangre después de la irradiación UV mediante la prueba de kastle-meyer y el fob sangre oculta fecal”. Fue un estudio de diseño experimental, en el que se tuvieron en cuenta 6 variables: sexo, nivel de dilución de sangre, tipo de superficie del objeto, exposición UV, tiempo de irradiación UV y método para detectar manchas de sangre. Concluyendo que existen diferencias significativas: Tipo de superficie del material y dilución de sangre, tipo de superficie del material e irradiación UV, tasa de dilución de sangre y duración de la radiación UV y tasa de dilución de sangre e irradiación UV; reaccionando así en el cambio de color del FOB 1-Step Fecal Ocult Blood sin interacción con la prueba de Kastle-Meyer.

Daeun Lee et al. (2018). En su artículo tuvo como objetivo “Determinar si la sangre humana puede ser detectada en muestras contaminadas con bebidas alcohólicas y no alcohólicas”. Fue un estudio descriptivo y experimental. La muestra estuvo conformada por 01 muestra de sangre con EDTA y repicada en las 10 bebidas. Concluyendo que el kit FOB es sensible y específico para la sangre humana, debiendo agregarse una solución base de (NaHCO₃) dado que se encontró una reacción de falso positivo en el caso de la solución diluida de vitamina C y la bebida que contiene vitamina C.

Lee Min-ji et al. (2018). En su artículo tuvo como objetivo “Comparar varios métodos para la detección de manchas de sangre antiguas y validar la fiabilidad de sus resultados”. Fue un estudio experimental, cuya muestra estuvo conformado por 100 manchas de sangre obtenidas en un periodo de 20 años; se compararon cuatro pruebas presuntivas (tetrametilbencidina, Bluestar®, verde de leucomalaquita, Kastle-Meyer) y dos pruebas confirmatorias: sangre oculta en heces (FOB) y Rapid Stain Identification™-Blood

fiables para la detección de manchas de sangre antiguas.

Secci de Lima y Pereira M. (2017). En su artículo tuvieron como objetivo “Analizar la sangre humana obtenida de diferentes sustratos o soportes mediante el uso de la técnica inmunocromatográfica Feca Cult One Step Test”. Se trató de un estudio de diseño experimental, cuya muestra estuvo delimitada a 4 donantes de sangre depositada en 24 sustratos diferentes. Concluyendo que debido a la sensibilidad de Feca Cult One Step, las muestras sometidas a la prueba fueron positivas para sangre humana, con la excepción de té verde, óxido y carne de res.

McDonald, T. (2017). En su tesis de grado tuvo como objetivo “Determinar los efectos de las altas temperaturas en la degradación de la hemoglobina y su detección mediante el kit HemaTrace®”. Fue un estudio experimental. Cuya muestra estuvo conformada por 1 voluntaria y depositada en 4 soportes diferentes, siendo replicadas 3 veces y sometidas a diferentes temperaturas. Concluyendo que después de una semana de exposición a 50 °c, 60 °c y 70 °c el kit HemaTrace® aún podía identificar la hemoglobina humana. Después de una semana a 80°C, la prueba arrojó resultados negativos para tres de los cuatro sustratos probados.

Delgado y Ballén (2006). En su tesis de grado tuvieron como objetivo “Demostrar que la técnica inmunocromatográfica del kit rapid signal occult blood-cassette, es sensible y eficiente en la detección de manchas de sangre humana”. Fue un estudio experimental de corte transversal, conformado por muestras de sangre de 36 individuos, 7 animales, 3 extractos de verduras, 1 producto farmacéutico y manchas de sangre humana de 1 a 4 años de antigüedad, todas ellas depositadas en 9 distintos soportes. Concluyendo que la técnica

A nivel nacional:

Tineo D. (2022).

En su tesis de grado tuvo como objetivo “Conocer la eficiencia del kit clínico FOB-HI Rapid Test de CTK en la detección de sangre humana presente en manchas de sangre de casos forenses”. Fue un estudio experimental, se estudiaron 83 maculas de sangre con una antigüedad no menor de 4 años, dichas muestras pertenecen al laboratorio de biología del Instituto de Medicina Legal, se usó como control negativo extractos vegetales y usando un Gold Estándar el “Bluestar Obti”. Concluyendo que ambos test inmunocromatográficos son similares y ante la falta del test forense, el test clínico puede ser utilizado.

Servat Z. (2020). En su tesis de grado tuvo como objetivo “Determinar la eficacia del Thevenon – Roland mediante un brazo electrónico en la identificación de manchas de sangre examinadas en el Instituto de Medicina Legal – Callao”, fue un estudio experimental, de un nivel aplicativo, se analizaron 38 muestras entre sangre humana, animal y extracto vegetal en 6 diferentes soportes. Concluyendo que la prueba de Thevenon– Roland con Brazo Electrónico es efectiva en la identificación de manchas de sangre estudiadas en el Instituto de Medicina Legal– Callao.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 La sangre

Es un elemento líquido de color rojo que constituye alrededor del 8 % del peso corporal humano, lo que equivale aproximadamente a 5 - 6 L. para hombres adultos sanos y 4-5 L. para mujeres adultas sanas (**Marieb y Hoehn, 2010**). Así

través de la respuesta inmune e inflamatoria (**Schaller et al., 2008**).

Está conformada por cuatro elementos básicos que son los glóbulos rojos, glóbulos blancos, plasma y plaquetas, siendo el plasma el elemento que representa el 55% del volumen total de la sangre; cumpliendo cada elemento una función especial en el organismo, así mismo presenta un pH de 7.35 a 7.45 (**Megías et al., 2017**).

2.2.2. Composición de la sangre

Está compuesta por:

A. Eritrocitos: estos son los componentes celulares más comunes que se encuentran en la sangre, se presentan como células sin núcleo y con un ciclo de vida promedio de 120 días (**Gusev et al., 2017**). La tarea principal de los eritrocitos, o glóbulos rojos, es transportar oxígeno a las células y eliminar de ellas el dióxido de carbono.

B. Leucocitos: Forman parte del sistema inmunitario y son responsables de los mecanismos de defensa del organismo y de las reacciones inmunitarias. Se encuentran en células incoloras y nucleadas, que también se producen en la médula ósea según **Watson et al (2009)** y **Young et al (2006)**. Estas son células que también hacen fagocitosis.

C. Plaquetas: Juegan un papel importante en la homeostasis de los procesos sanguíneos, debido a que las plaquetas forman el llamado tapón plaquetario, que activa la cascada de la coagulación de la sangre (**Young et al, 2006**).

los glóbulos rojos y blancos por lo que pueden moverse por el cuerpo, realizando así sus funciones” (**James y Sutton, 2005**). Con frecuencia se observa en la escena del crimen, es un líquido de color amarillo en la sangre coagulada según **Bevel y Gardner, (2008)**.

2.2.3. Coagulación Sanguínea

“Cuando se presenta una lesión en algún vaso sanguíneo, este activa la formación de un coagulo con el fin de evitar una hemorragia conservando así la integridad del vaso por ende la vida misma” (**James y Sutton, 2005**). “El sistema de coagulación consta de dos subsistemas, la hemostasia y la fibrinólisis. Normalmente, el sistema se encuentra en reposo, pero se activará rápidamente ante cualquier lesión vascular” (**Zamudio, 2013**).

2.2.4. Propiedades físicas de la sangre

“La sangre tiene la capacidad de fluir. Esta capacidad de fluir es posible porque las moléculas en el líquido tienen la libertad para moverse” (**James y Sutton, 2005**). Propiedades físicas de la sangre:

A. Viscosidad

Según **James y Sutton (2005)**, explica que la viscosidad de la sangre es una medida del grosor y pegajosidad de la sangre de un individuo. Por lo tanto, dicha viscosidad se verá afectada para circular dentro de las arterias y venas. Así mismo si la sangre presenta mayor viscosidad presentara menor fluidez, la viscosidad de la sangre se debe a que las membranas de los eritrocitos contienen

y contribuye a la viscosidad de la sangre.

B. Densidad relativa:

Para **James y Sutton (2005)**, la sangre posee una densidad de $1,06 \text{ g/cm}^3$ muy parecida a la del agua: $1,0 \text{ g/cm}^3$, por lo tanto, la densidad se encuentra dada por la masa y su volumen. Es decir, cuanto mayor es la masa, mayor es la resistencia.

C. Gravedad

La sangre no escapa de la gravedad, y por lo tanto se ve afectada ni bien sale del cuerpo, así mismo este fenómeno afecta a todos los objetos con una masa, ocasionando que se atraigan entre ellos y mucho va a depender de la exposición de sangre, es decir a mayor exposición mayor será presión ejercida por la gravedad.

D. Tensión superficial

Los líquidos como la sangre no son estáticos y se mueven libremente sin embargo el espacio entre ellas es fijo, creando así fuerzas cohesivas que son las atracciones eléctricas entre moléculas; así mismo la intensidad de dichas fuerzas cohesivas requerirá una cantidad de energía para romper dichas atracciones, provocando un aumento en la fuerza inducida por el líquido para resistir la separación.

2.2.5. Formación de una gota y sus características

Al estudiar la formación de gotas de sangre por simple goteo, observamos desprendimiento de la gota de sangre después de la formación de un cuello y

proceso la gota adopta una forma ligeramente alargada, mientras continúa cayendo la resistencia del aire hará que esta se aplane, la tensión superficial hará que la gota adopte una forma en la que exponga una menor cantidad de área superficial (bola o esfera). Dicha forma esférica se debe a la fuerza de cohesión de la tensión superficial, sin embargo, la preservación de dicha forma se deberá al grado de viscosidad de la sangre (**Gutiérrez, 2018**).

2.2.6. Hemoglobina humana

Proteína de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno por todo el cuerpo. Los niveles sanguíneos normales son de 13 a 18 g/dl en hombres y de 12 a 16 g/dl en mujeres. Se compone de cuatro proteínas de globina que están unidas en cuatro cadenas polipeptídicas, dos alfa y dos cadenas beta (**Schaller et al., 2008**).

Cada globina contiene un grupo prostético (grupo hemo) que consta de un átomo de hierro y un anillo de porfirina. El tipo de porfirina de la hemoglobina es la protoporfirina IX; la misma que contiene dos grupos de ácido propiónico, dos de vinilo y cuatro de metilo como cadenas laterales unidas a los anillos de pirrol de la porfirina (**Carrillo et al., 2016; Peñuela, 2005**). Como hay cuatro cadenas polipeptídicas de globina, esto indica que cada molécula de hemoglobina tiene la capacidad de llegar a transportar hasta 4 moléculas de oxígeno. La afinidad de la hemoglobina por el oxígeno puede verse afectada por factores como el dióxido de carbono (CO₂) y la concentración de protones (pH) (**Berg et al., 2002**). Cuando los glóbulos rojos pasan por áreas de altas concentraciones de CO₂, esto disminuye la

hemoglobina-oxígeno. Si hay una gran concentración de oxígeno en un área, es más probable que la hemoglobina retenga el oxígeno durante un período más largo ocurre lo contrario cuando se detecta una baja concentración de oxígeno y es más probable que la hemoglobina suelte su oxígeno. Este proceso se conoce como disociación oxígeno-hemoglobina o como la curva de disociación de Haldane.

2.2.7. Degradación de la hemoglobina

Los glóbulos rojos tienen una vida útil cercano a los 120 días en el cuerpo, después de esto, las células se vuelven frágiles y se eliminan por fagocitosis generalmente en el bazo (Gusev et al., 2017). Esto resulta en la ruptura de la membrana de los glóbulos rojos lo que significa que la hemoglobina se libera de la protección de la célula, la hemoglobina sufre varios procesos enzimáticos que lo degradan antes de que pueda ser excretado. Desafortunadamente, cuando se encuentra sangre en la escena del crimen, no hay procesos regulatorios para la sangre fuera del cuerpo y, por lo tanto, se vuelve significativamente más difícil de procesar.

Cuando la sangre está expuesta fuera del cuerpo no hay procesos reguladores para controlar el estado de la hemoglobina. Por ello, la hemoglobina se satura con el oxígeno que está disponible en el aire y todas las moléculas de hemoglobina se convierten en oxihemoglobina. Cuando ya no se puede captar más oxígeno, la oxihemoglobina acaba degradándose a su derivado, la metahemoglobina. Por lo general, cuando está dentro del cuerpo este proceso es

Como esta enzima no está presente fuera del cuerpo, el cambio de oxihemoglobina a metahemoglobina es irreversible. En esta fase, la metahemoglobina puede permanecer en su forma o seguir degradándose hasta convertirse en hemicromo (**Bremmer et al., 2011**). Descubrieron que cuando se exponía a un ambiente de laboratorio la sangre en un primer momento contenía sólo oxihemoglobina, pero a medida que pasaba el tiempo había una disminución de la oxihemoglobina y un aumento tanto de la metahemoglobina como del hemicromo, sin evidencia de otros derivados.

2.2.8. Secado de las manchas de sangre

El secado de una gota de mancha de sangre está en función al volumen y al área superficial (**Ramsthaller et al., 2012**). La velocidad de secado también puede verse afectada por la temperatura, grado de humedad, el flujo de aire y la presión de vapor, así como por el tipo de superficie y viscosidad de la gota. Cuando la gota comienza a evaporarse, los glóbulos rojos y otras partículas coloidales son arrastradas por el movimiento del flujo en el interior de la gota de sangre y crean el anillo oscuro llamado corona (**Brutin et al., 2010**).

La formación de grietas puede observarse en las gotas de sangre de mayor tamaño y, por lo general, están causadas por la tensión acumulada en la superficie de la gota de sangre. También puede atribuirse a los glóbulos rojos que adoptan un comportamiento hidrofóbico que permite la formación de grietas, especialmente a través de la corona. Según **Brutin et al. (2010)**, describe el proceso de secado de

2.2.9. Patrones de las manchas de sangre

“El estudio de diferentes patrones de manchas sanguíneas es una parte importante de la escena del crimen, dado que se encuentra en la mayoría de estos, así mismo nos mostrara las características de cómo sucedieron los hechos” (**Dorea, 1995**).

El Dr. **Simonín (1973)**, hizo grandes contribuciones a la hematología forense al dilucidar varios mecanismos de formación de manchas sanguíneas. Llegando ser reconocido por la comunidad científica forense. Así tenemos los siguientes mecanismos de producción:

a) **Proyección:** son aquellas manchas en la que la sangre sale proyectada en forma vertical o diagonal debido a presencia de algún objeto contundente el cual posee una fuerza superior a la de la gravedad.

b) **Esgurrimiento:** es aquella en la que la sangre es expulsada en caída libre por interacción de la gravedad, formando charcos o gotas sobre gotas, cuya utilidad recae en la identificación cuerpo u objeto fue movido de un lugar a otro.

c) **Contacto:** es toda mancha de sangre que ha estado en contacto con un objeto ensangrentado y que es trasferido a otra, dejando como evidencia huellas de manos, pies u objetos.

d) **Impregnación:** son aquellas manchas que dependiendo de las características del soporte sea este un material absorbente, la sangre traspasara y se impregnara de manera uniforme.

mancha de limpiadura, son aquellas manchas en las que se observa que habido un lavado del soporte dejando características propias como una mancha en forma rectangular.

2.2.10. Exámenes de laboratorio para identificación hemática.

Pruebas orientativas

Prueba de bencidina o adler: la prueba se basa en la actividad peroxidasa de la hemoglobina en sangre. Se toma una pequeña fibra o raspado en un papel de filtro y se agrega una gota o dos de la solución de bencidina (bencidina al 10 por ciento en ácido acético glacial), seguida de peróxido de hidrógeno. Se desarrollará un color azul intenso si hay sangre. Pero no es una prueba específica para sangre, ya que la peroxidasa vegetal, los oxidantes químicos o la contaminación pueden producir una reacción similar.

Fenolftaleína: esta prueba se basa en la actividad peroxidasa de la hemoglobina. Se utiliza fenolftaleína reducida (incolora) como reactivo que agregan color rosa a la muestra y presumen la muestra como sangre.

Catalasa de Vandervelde o hemasa de Senter (Agua Oxigenada): se basa en el principio de que el peróxido de hidrógeno se descompone fácilmente por los fermentos contenidos en los pigmentos de la sangre. El oxígeno liberado forma pequeñas burbujas que forman una espuma blanquecina.

Luminol o Bluestar Forensic: ésta prueba es muy sensible y está diseñada para identificar la presencia de sangre incluso después de haber tratado de ocultarla

mostrar un fuerte resplandor azul.

Pruebas de certeza

Prueba de cristal de Haemin / prueba de teichman: Un pequeño cristal de cloruro de sodio y 2 o 3 gotas de ácido acético glacial se colocan en un fragmento diminuto de la mancha en un portaobjetos de vidrio. Luego se coloca un cubreobjetos y se evapora el ácido calentándolo suavemente sobre una llama. Si la mancha es sangre, se verán al microscopio cristales rómbicos de color marrón oscuro de cloruro de hemina.

Observación microscópica: Consiste en observar los elementos formes de la sangre, como: Los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Test inmunocromatográfico: La prueba funciona sobre la base de un complejo de reacción antígeno-anticuerpo. Cuando una muestra que contiene sangre entra en el pozo de la muestra, la hemoglobina se combina con un anticuerpo monoclonal móvil que está incrustado en la tira reactiva. Si la hemoglobina humana está presente por encima del nivel mínimo de detección, el complejo del sándwich precipita un colorante rosa formando una línea visible en la tira reactiva (**Reynolds, 2004**).

2.2.11 Test FOB HI Rapid Test

Según el inserto R2011C- FOB-Hi (**2019**), es un dispositivo inmunoquímico capaz de detectar cualitativamente sangre oculta en heces para uso en laboratorios clínicos. Es de gran ayuda en la detección de hemorragias causadas por diversas

colon.

La prueba de sangre oculta en heces se recomienda para 1) examen físico de rutina, 2) examen hospitalario de rutina y 3) monitoreo de sangrado gastrointestinal por cáncer de colon u otra enfermedad.

Esta prueba es muy precisa cuando se usa hemoglobina humana (hHb) en comparación con el método de guayaco. Los resultados rápidos de inmunoquímica FOB no se ven afectados por la peroxidasa de la dieta, la sangre animal y el ácido ascórbico. Un estudio japonés mostró que las pruebas de vigilancia inmunoquímica FOB reducen la mortalidad por cáncer colorrectal en un 60 %.

2.2.12. Principios del test FOB HI Rapid Test

Este es un inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral. El casete contiene una almohadilla que presenta un anticuerpo monoclonal anti-hHb conjugado con oro coloidal, además de una membrana de nitrocelulosa que contiene una banda de prueba (banda T) y una banda de control (banda C). La banda T se encuentra revestida con un anticuerpo monoclonal anti-hHb y la banda C con un anticuerpo anti-IgG de conejo.

Si hay más de 25 ng/ml de hHb en la muestra, se unirá al conjugado anti-hHb. Posteriormente el inmunocomplejo será capturado por los anticuerpos revestidos en la membrana y se tornará a un color burdeos en la banda T, lo que indica un resultado FOB positivo. La ausencia de esta banda indica que la concentración de hHb en la muestra está por debajo de los niveles detectables e

negativo.

La prueba incluye un control interno (banda C), que debe mostrar una banda de color burdeo correspondiente al oro del complejo inmune conjugado anti-IgG de ratón/IgG de ratón, indistintamente si a virado de color o no la banda T. De lo contrario, los resultados de la prueba no serán válidos y la muestra deberá de volver a analizarse en otro casete.

2.2.15. Los soportes

Es toda superficie con la capacidad de acoger o recibir una mancha de sangre (cuerpo, ropas, suelo, murallas, vidrios, etc.). El mismo que afectara directamente la formación y apariencia que toma una gota de sangre, dependiendo de las particularidades propias de la superficie como absorbente - no absorbente, lisos o rugosos.

Superficies absorbentes

En superficies absorbentes como alfombras, madera, toallas de papel y telas, las manchas pierden la regularidad de sus bordes y aparecen en forma de estrella. También, según **Smith et al., (2017)**. Las superficies absorbentes pueden hacer que las manchas se depositen al azar o en diferentes direcciones, exhibiendo una apariencia completamente irregular sin poder detectar la forma esférica característica de las manchas pasivas, llegando a ocasionar una interpretación errónea de la formación de dicho patrón si no se cuenta con la experiencia necesaria para su identificación.

Según **Bevel (2002)**, en su superficie dura, lisa y ligeramente porosa, las manchas debidas al impacto de la gota de sangre tienen menos probabilidades de dispersarse.

2.2.16. El Tiempo:

Según **Raffo, (2004)** indica en su libro *La Muerte Violenta*, que las manchas de sangre presentan una relación estrecha con el soporte que las lleva, a su vez depende del tiempo de permanencia en la misma. Es decir, si la mancha de sangre es derramada recientemente presentara un color rojo brillante que coagulara a los minutos y se desecara al cabo de unas horas, adquiriendo la tonalidad café para posteriormente adoptar el color negro con el pasar de los días, proceso que ocurre mediante la oxidación en el cual hemoglobina se degrada en otras unidades como la hematina acida y/o metahemoglobina.

2.3.1. Hipótesis General

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces es efectivo en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica - 2022

2.3.2. Hipótesis específicas

H.E.1 Existe una alta sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

H.E.2. Existe un alto valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

H.E.3. Existe un alto valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación:

Se utilizó el método hipotético – deductivo, método que se emplea para poner en práctica una serie de fenómenos a través de la observación, por ende, si se postula una hipótesis esta se verificará mediante los resultados obtenidos, siendo aceptados o rechazados.

3.2. Enfoque de la investigación:

Este enfoque es cuantitativo ya que los datos se recopilan y analizan a partir de las variables que se investigan. Dado que los datos son resultados de las mediciones, serán representados por valores numéricos, analizados a través de pruebas estadísticas.

Tipo investigación:

Este estudio es de tipo aplicado. Este tipo de investigación tiene como objetivo mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas y/o procesos de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos. Por lo tanto, en lugar de clasificar como verdadero, falso o probable, este tipo de investigación ayuda a clasificar como eficiente, ineficiente, eficaz o ineficaz (Ñaupas, 2013).

3.3. Alcance de investigación:

El alcance de la investigación fue experimental puro, dado que se trabajó con grupos de comparación en el que se manipulo la variable independiente (humedad y tiempo) con el fin de observar el efecto que causa en la otra variable y al término del experimento se aplicó una post prueba al cabo de 30 días.

Se diagrama de la siguiente manera.

$$\begin{array}{ccc} RG_1 & X & 0_1 \\ RG_2 & - & 0_2 \end{array}$$

3.4. Diseño de la investigación:

El término experimentación se refiere a “elegir o realizar una acción” y observar sus consecuencias (Babbie, 2014; Sampieri, 2014). En este estudio se aplicó un diseño experimental en el que se manipula estímulos, influencias o intervenciones sobre la variable independiente para observar el efecto que causa en la variable dependiente.

3.5. Población y muestra:

En el presente trabajo de investigación la población estuvo conformada por diferentes manchas de sangre: sangre humana, animal y extracto vegetal, todas ellas depositadas en soportes adsorbentes (trozos de madera, tela de algodón, tela de jean, papel adsorbente y

cartón) y soportes no adsorbentes (vidrio, envase de plástico, cerámica, cuchillo y monedas de un nuevo sol), las mismas que serán sometidas a condiciones de una escena del crimen.

3.5.1 Obtención de la muestra

La muestra de sangre humana será donada por el laboratorio del Hospital Regional de Ica, la misma que será recolectada en un tubo BD vacutainer de 3 ml. con anticoagulante EDTA, dicha muestra deberá de presentar una hemoglobina superior a los 14.0 gr/dl. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, la muestra para este estudio estuvo conformada por 120 muestras de manchas de sangre de origen humano, animal (*Canis familiaris*, *Bos Taurus*, *Gallus gallus domesticus*, *Felis catus* y *Sus scrofa domesticus*), vegetal (*Beta vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Opuntia ficus-indica*, *Vaccinium myrtillus* y *Solanum lycopersicum*). De las cuales 60 estarán en ambiente cerrado (controlado) y los otros 60 en un campo abierto.

3.6. Variables y operacionalización

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Efectividad del test inmunocromatográfico fob rapid test - sangre oculta en heces</p>	Es una de las técnicas de inmunodiagnóstico, cuya prueba funciona sobre la base de un complejo de reacción antígeno-anticuerpo	Se basa en la migración de una muestra de sangre a través de una membrana de nitrocelulosa para evaluar la eficacia de una prueba inmunocromatográfica. Si hay hHb presente en la muestra, se unirá al conjugado anti-Hb en la línea 'T' y se volverá de color burdeo, lo que indica un resultado positivo. La ausencia de esta banda indica un resultado negativo.	<p>Sensibilidad</p> <p>Especificidad</p> <p>Nivel del valor predictivo positivo y negativo</p> <p>Nivel de concordancia o kappa</p>	Cuantitativa	Razón	<p>Formula del nivel de sensibilidad</p> <p>Formula del nivel de especificidad</p> <p>Formula del nivel del valor predictivo positivo y negativo</p> <p>Formula del nivel de concordancia o kappa</p>
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Detección de manchas de sangre de origen humano</p>	<p>Las manchas de sangre son la piedra angular de la investigación en hematología forense reconstructiva.</p> <p>Examinando su mecanismo de producción, forma, extensión, ubicación, cantidad, orientación, tamaño, color y apariencia.</p>	Identificación de la mancha sanguínea humana con respecto a otros tipos de manchas de origen no humano mediante pruebas inmunocromatográfica.	<p>Sangre humana</p> <p>Sangre animal</p> <p>Extracto vegetal</p>	Cualitativa	Nominal	Positividad del KIT FOB HI Rapid Test a la hemoglobina humana.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este estudio se empleó la técnica observacional aplicada por **Hernández (2020)**, la misma que consiste en la obtención de información de eventos, sucesos u objetos, sin la intervención o manipulación de los mismos, todo ello a través de la observación e interpretación de las actuaciones de los mismos.

Como herramienta de recopilación de datos se utilizó una ficha de registro de datos la misma que fue elaborada por el autor y que se aplicó al momento de obtener los resultados.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

3.8.1. Materiales

En la presente investigación se emplearon los siguientes materiales:

- 03 cc. de sangre humana venosa con anticoagulante EDTA.
- 03 cc. de sangre animal.
- 03 cc de extracto vegetal
- 12 recortes de vidrio de 5 x 5 cm.
- 12 recortes de envases de plástico 5 x 5 cm.
- 12 recortes de cerámica de 5 x 5 cm.
- 12 objetos punzo cortante (cuchillo).
- 12 monedas de un nuevo sol.
- 12 recortes de madera de 5 x 5 cm
- 12 recortes de tela de algodón de 5 x 5 cm

- 12 recortes de tela de jean de 5 x 5 cm
- 12 recortes de papel absorbente 5 x 5 cm
- 12 recortes de cartón de 5 x 5 cm
- Termómetro ambiental
- Micropipeta de 50 ul.
- 240 pruebas del kit Fob Hi Rapid Test.
- Hisopos estériles.

3.8.2 Preparación del área de trabajo

Se utilizarán 10 soportes de características absorbentes y no absorbentes estos materiales fueron seleccionados dado que se encuentran en las mayorías de las viviendas, instituciones, lugar de trabajo entre otros, simulando así los soportes encontrados en una escena del crimen.

El área de trabajo consistió en el empleo de 5 x 5 cm de cada superficie las cuales permanecieron en un ambiente controlado y un ambiente a campo abierto, las cuales fueron analizadas a las 24 horas y los 30 días.

3.8.3. Vertimiento de la sangre en los soportes

La sangre recolectada en los tubos BD vacutainer con anticoagulante, será dispensada a una altura de 0.50 cm. y en un ángulo de 90°, de la cual se dejarán caer las gotas hacia los diferentes soportes.

3.8.4. Recolección de la mancha de sangre

Una vez que la sangre ha sido depositada en los soportes se procederá con su recolección de la siguiente manera:

Se procederá a realizar un raspado en los soportes que presenten características sólidas y firmes con un hisopo estéril humedecido con el buffer o solución tampón (NaN₃) que viene dentro del test Fob Hi en un área de 0.5 cm.

En el caso de los soportes de telas, se recortará un área de 0.5 cm y se depositará en la solución tampón.

Posteriormente tanto el hisopo como el recorte de la tela se dejará en la solución tampón por periodo de dos horas con el propósito de ayudar al desprendimiento de la hemoglobina.

Transcurrido el tiempo se procederá a extraer 100 ul. de la solución tampón, la cual será depositada en el cassette y se dará lectura dentro de los 10 minutos.

3.8.5. Análisis de datos

Se realizó a través del programa estadístico SPSS 25, en el que se emplearon pruebas no paramétricas como el coeficiente de Lambda, rho spearman e índice de kappa, así mismo se utilizaron fórmulas para la estimación de la especificidad, sensibilidad y valores predictivos positivo y negativo.

3.9 Aspectos éticos:

Los diferentes documentos citados en la investigación servirán como referencia y bases teóricas para poder disolver los diferentes y cuestionables sucesos a investigar, cabe resaltar que no se hará copia o plagio de ningún texto básico o resultado de cualquier trabajo que presente similitud alguna al proyecto de investigación presentado por el alumno investigador. Así mismo la sangre obtenida tanto humana como animal serán donadas y solo se requerirá 3 ml.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Para el cruce de Tipo de muestra*condición ambiental:

Tabla N° 1:

Resumen de Tabla cruzada Tipo de muestra*condición ambiental

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos Válidos		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Tipo de muestra * condición ambiental	120	100.0%	0	0.0%	120	100.0%

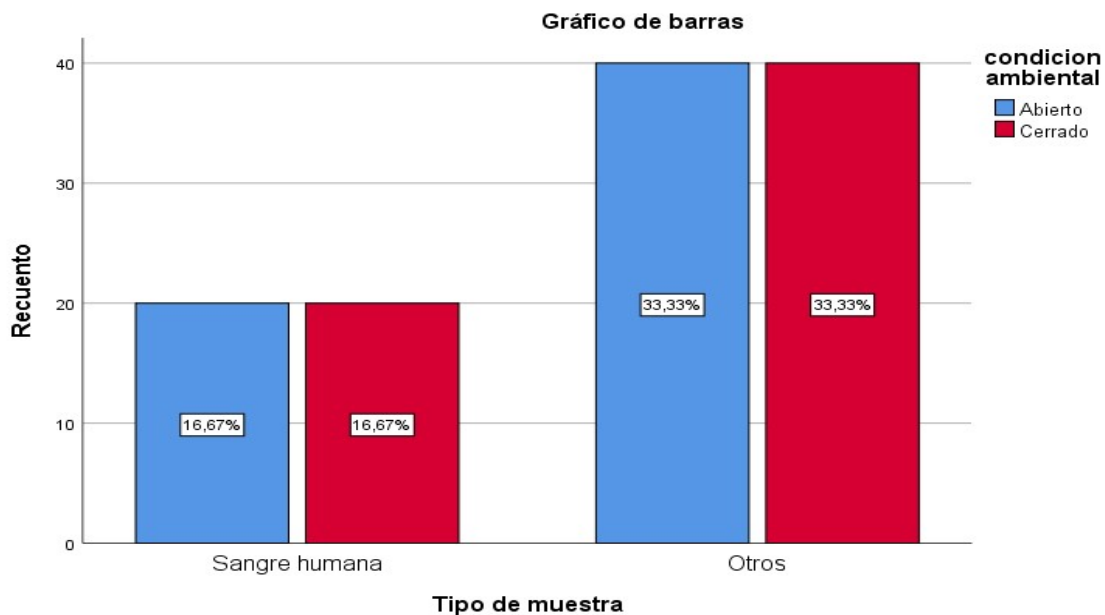
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2:

*Tabla cruzada Tipo de muestra*condición ambiental*

		Condición ambiental		Total
		Abierto	Cerrado	
Tipo de muestra	Sangre humana	20	20	40
	Otros	40	40	80
Total		60	60	120

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N 01: Tipo de muestra*condición ambiental

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la tabla 02 y gráfico 01, para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB Hi RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES, se observa que para la detección de manchas de sangre: se utilizó las muestras de sangre humana por igual dando un 16.7% tanto para la condición de ambiente cerrado como campo abierto. Y en el caso para otras muestras de sangre no humana se obtuvo un 33.3 % tanto para condición de ambiente cerrado como para campo abierto.

*Para el cruce de Tipo de muestra*Tiempo:*

Tabla N 03:

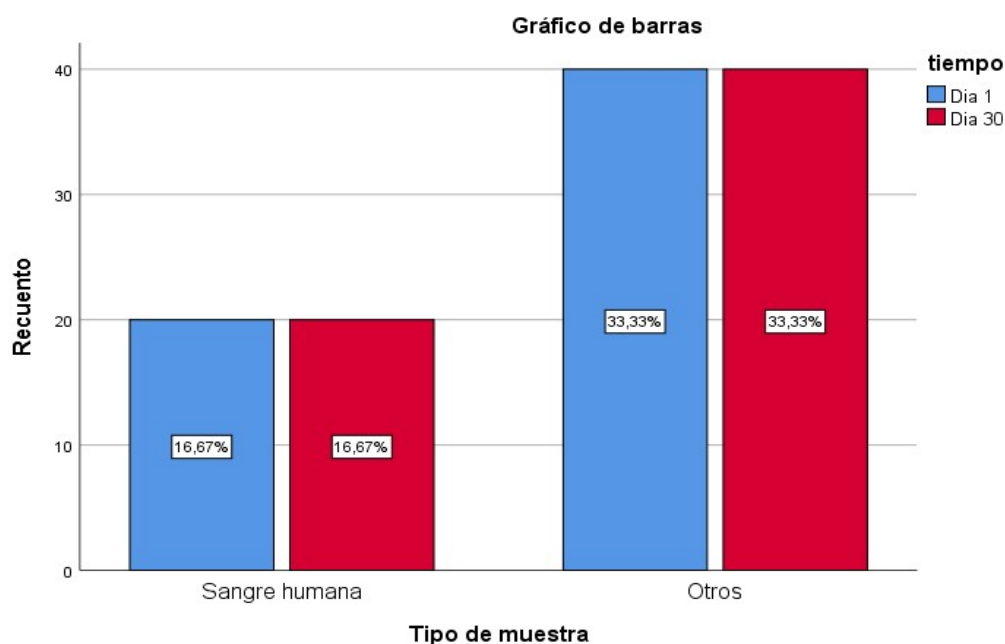
Tabla cruzada Tipo de muestra*Tiempo

		Tiempo		Total
		Dia 1	Dia 30	
Tipo de muestra	Sangre humana	20	20	40
	Otros	40	40	80
Total		60	60	120

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N 02:

Tipo de muestra* Tiempo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla 03 y gráfico N 02, para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES, se observa que para la detección de manchas de sangre: Se utilizó las muestras de sangre humana obteniendo un 16.7% tanto para la condición tiempo del Día 1, así como también 16.7% para condición tiempo del Día 30. Y en el caso para otras muestras de sangre no humana se obtuvo un 33.3 % tanto para condición tiempo del Día 1, como 33.3 % para condición tiempo del Día 30.

Para el cruce de tiempo en días * Test Inmucromatográfico FOB Hi:***Tabla N 04:***

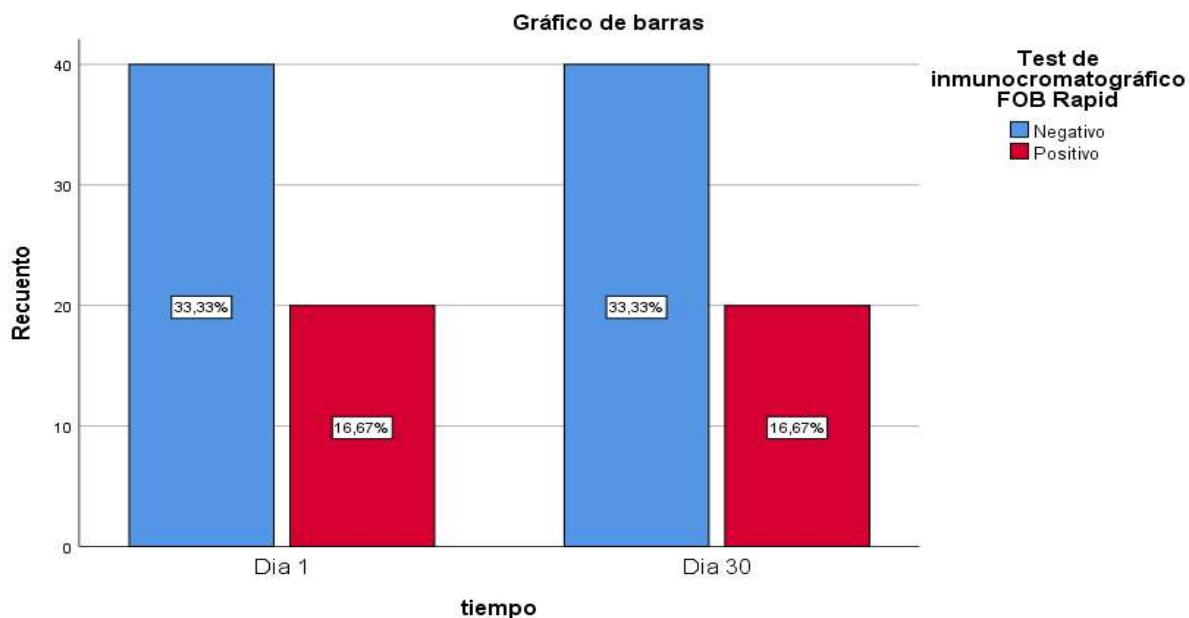
Tabla cruzada tiempo en dias Test de inmunocromatográfico FOB Hi*

		Test de inmucromatográfico FOB Rapid		Total
		Positivo	Negativo	
Tiempo	Día 1	20	40	60
	Día 30	20	40	60
Total		40	80	120

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N 03:

*Tiempo en días * Test de inmunocromatográfico FOB – HI*



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla 04 y gráfico 03, para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES, se observa que para la detección de manchas de sangre: Se aplicó en las muestras de sangre humana el Test inmunocromatográfico FOB- Hi obteniendo un resultado positivo de un 33.33% entre los días 1 y 30. Se utilizó en las otras muestras de sangre no humana el Test inmunocromatográfico FOB- Hi obteniendo un resultado negativo de un 66.67% entre los días 1 y 30.

Interpretación:

En la Tabla 05 y gráfico 04, para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES, se observa que el mayor porcentaje de resultados positivos fueron las muestras de sangre humana con un valor de 33.3 % como nivel de efectividad de acuerdo al tamaño de las muestras. Así mismo, las manchas de sangre animal y extracto vegetal no presentan resultados positivos obteniendo un valor de 66.7% de acuerdo al tamaño de la muestra.

Para la Variable: Condición Ambiental***Tabla N 06:***

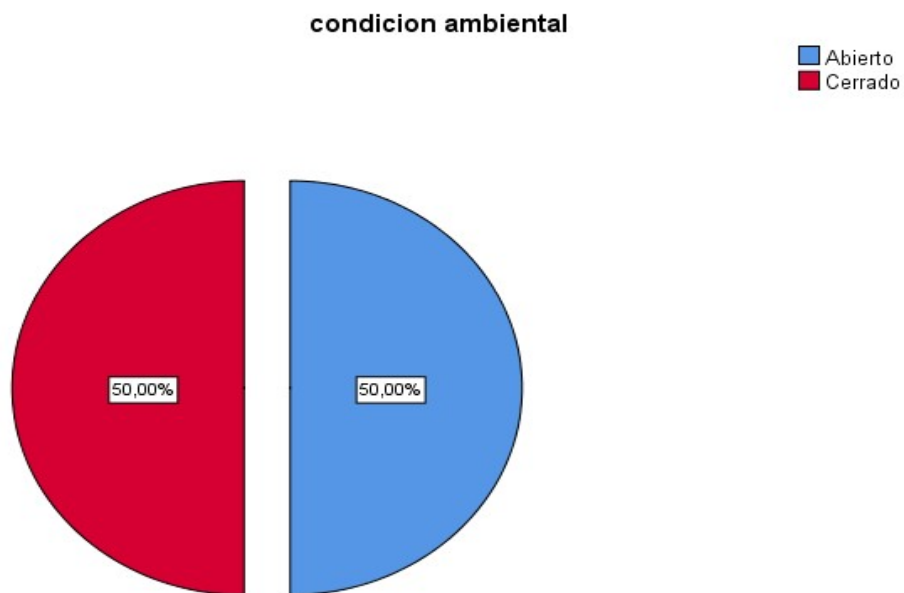
Resumen de la variable Condición Ambiental en la investigación

Tipo de muestra	Frecuencia	Porcentaje
Abierto	60	50.0%
Cerrado	60	50.0%
Total	120	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N 05:

La variable Condición Ambiental en la investigación



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla 06 y gráfico 05, se observa que para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCION DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES: Se utilizó 2 tipos de Condición ambiental en la investigación, siendo para campo cerrado con un nivel del 50.0% y para campo abierto con un nivel igual al 50.0%.

Para la Variable: Tiempo en la investigación

Tabla N 07

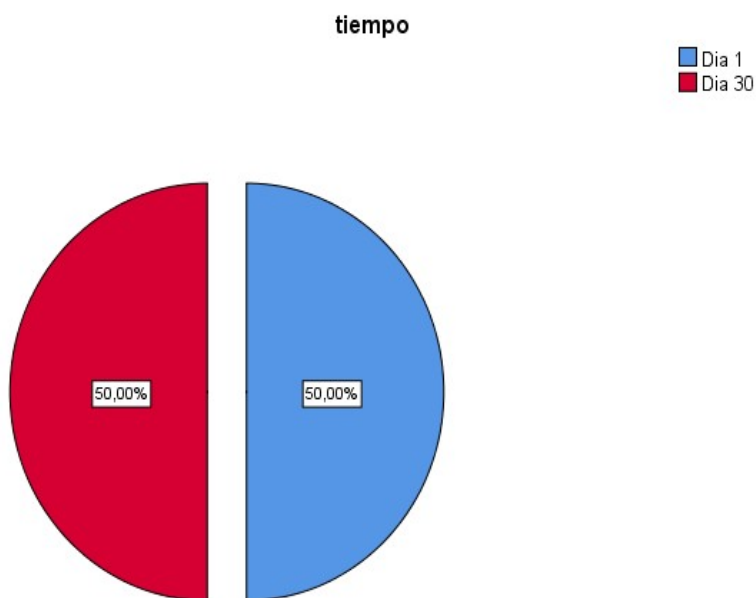
Resumen para la variable: Tiempo en la investigación

Tipo temporalidad	Frecuencia	Porcentaje
Día 1	60	50.0%
Día 30	60	50.0%
Total	120	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N 06:

Para la Variable Tiempo en la investigación



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla 07 y gráfico 06, se observa que para analizar la EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA

DETECCION DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES:

Se utilizó los tipos de temporalidad en la investigación del día 1 con un nivel del orden de 50.0% y del día 30 con un nivel del orden de 50.0%.

Tabla N 08

Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal con fines de interés forense, Ica – 2022.

Test de Inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test	Manchas de Sangre Humana				p
	Si		No		
	N	%	N	%	
Positivo	40	100%	0	0.0%	0.000
Negativo	0	0.0%	80	100.0%	

Interpretación:

En la Tabla 8 se aprecia la efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces, dicho test es efectivo en la detección de manchas de sangre de origen humano, teniendo como resultado el 100% de las manchas de sangre humana con una reacción positiva. Así mismo; el test FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces es efectivo en la detección de manchas diferentes a sangre humana como sangre animal y extracto vegetal, dando como resultado el 100% con una reacción negativa.

Tabla N 09

Sensibilidad y especificidad del FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

Test Inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test	Sensibilidad	Especificidad
	100%	100%

Interpretación:

En la tabla 9 se identifican los valores de la sensibilidad y la especificidad del Test Inmunocromatográfico FOB HI para la detección de manchas sanguíneas de origen humano; obteniendo así una sensibilidad del 100 %, lo que nos indica que dicho test tiene la capacidad de identificar manchas de sangre de origen humano y una especificidad del 100%, que indica que dicho test tiene la capacidad de identificar manchas de sangre de origen no humano.

En ambos casos se utilizaron sangre de animales domésticos, frutas y verduras que fueron utilizadas como elemento de control para la detección de hemoglobina humana, así mismo el test FOB HI y los controles fueron analizados en dos periodos de tiempo al día 1 y al día 30, no encontrándose falsos positivos ni falsos negativos, por lo cual existe una alta sensibilidad y especificidad del test FOB HI con las manchas sanguíneas analizadas.

Tabla N 10

Valor predictivo del FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano usando como control sangre animal y extracto vegetal sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

	VPP	VPN
Test inmunocromatográfico FOB Rapid Test	100%	100%

Interpretación:

En la tabla 10 muestra valores altos, como un valor predictivo positivo de 100 %, que indica que el FOB HI tiene la capacidad de detectar la sangre humana, es decir las manchas de sangre que dan resultado positivo son realmente manchas de sangre de origen humano. Lo mismo sucede con el valor predictivo negativo que es de un 100 % lo que indica que las manchas de sangre con resultado negativo, eran realmente manchas de sangre de origen no humano.

De las 120 manchas de sangre analizadas, el valor predictivo positivo estuvo conformado por 40 manchas de sangre humana en el cual hubo un cambio de color en el test FOB HI, lo que representa los verdaderos positivos y en el caso del valor predictivo negativo estuvo conformado por 80 manchas de sangre animal y extractos vegetales en la cual no hubo cambio de color en el test FOB Hi, lo que representa los verdaderos negativos.

Tabla N 11

Concordancia del Test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, a diferentes condiciones de ambientes y tiempos.

Índice de Kappa		Manchas de sangre Humana
Test	Kappa	1.000
inmunocromatográfico	Sig.	0.000
FOB HI Rapid Test	N	120

Interpretación:

En la tabla 11 se muestra un índice de kappa de 1.0, lo que indica una muy buena concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, las 120 manchas de sangre fueron analizadas al día 1 y al día 30, por lo tanto, los resultados fueron concordantes en ambas fechas, no encontrando falsos positivos ni falsos negativos entre la sangre animal, los extractos vegetales y la sangre humana.

4.1.2. Prueba de hipótesis

4.1.2.1. Prueba estadística de normalidad:

Hipótesis estadística de la normalidad:

H0: Las variables en estudio presentan una distribución normalidad.

H1: Las variables en estudio no presentan una distribución normalidad.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Tabla N 12:

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Mancha de sangre	,426	120	,000	,595	120	,000
Efectividad del test	,426	120	,000	,595	120	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Conclusión:

Como la prueba de Normalidad, presenta dos partes de Kolmogorov- Sminov y la otra parte de Shapiro – Wilk, se deberá usar aquella que corresponda según tamaño

de muestra. Como la muestra es de 120 mediciones, entonces corresponde usar la parte de Kolmogorov-Smirnov.

Al tener el valor de P menor al nivel de significancia de 5%, entonces se rechaza la existencia de normalidad del presente estudio. Se puede afirmar que la distribución presenta un nivel de significación igual a 0,000. En consecuencia, se rechaza la hipótesis de normalidad. De acuerdo a la prueba de normalidad se concluye que la muestra no proviene de una distribución normal. Y para medir la correlación entre las variables en estudio ante un escenario de no paramétrico se utilizará el coeficiente de lambda.

4.1.2.2. Hipótesis General

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces es efectivo en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica – 2022

Hipótesis estadísticas:

H0: No existe relación significativa entre el test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces y la efectividad en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica - 2022.

H1: Existe relación significativa entre el test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces y la efectividad en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica - 2022.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Tabla N 13:

Prueba estadística del coeficiente de Lambda

Nominal por Nominal	Valor	Error estándar asintótica	T aproximada	Significación aproximada
Efectividad del test de inmunocromatográfico FOB Hi	1,000	0,000	7,746	0,000

Tabla N 14:

*Tabla cruzada Test de inmunocromatográfico FOB Rapid*Tipo de muestra*

Test de Inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test	Manchas de Sangre Humana			
	Si		No	
	N	%	N	%
Positivo	40	100%	0	0.0%
Negativo	0	0.0%	80	100.0%

Conclusión:

Los resultados obtenidos en la tabla 13, arrojaron un valor de $p = 0.000$, rechazando así la hipótesis nula; así mismo, presenta un coeficiente de correlación de 1.000 lo que indica una dependencia alta entre las dos variables. Concluyendo así, que

existe una relación significativa entre el test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces y la efectividad en la detección de manchas de sangre de origen humano (tabla 14). Siendo esta relación entre ambas variables de estudio altamente significativas.

Hipótesis Especificas

Hipótesis específica 1:

H.E.1 Existe una alta sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

Hipótesis estadística:

H0: No existe una alta sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

H1: Existe una alta sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Tabla N 15:*Prueba estadística de coeficiente de Spearman*

Sensibilidad y Especificidad	Valor	Significación (bilateral)	N de casos válidos
Rho de Spearman	1.000	0,000	120

Tabla N 16:*Sensibilidad y especificidad del test FOB Hi Rapid Test*

Test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test	Sensibilidad	Especificidad	Sig.
	100%	100%	0,000

Conclusión:

Los resultados obtenidos en la tabla 15 arrojaron un valor $p= 0.000$ para el coeficiente de rho de spearman por ser variable categórica, rechazando así la hipótesis nula. Así mismo, presenta un coeficiente de correlación de 1.000 lo que representa una correlación positiva perfecta. Por lo tanto, se concluye que existe una relación altamente significativa entre la sensibilidad y la especificidad de la prueba rápida de inmunocromatográfica FOB HI en la detección de manchas sanguíneas de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos la misma que se evidencia en la tabla 16. Lo cual nos indica un grado fuerte de asociación.

Hipótesis específica 2:

H.E.2. Existe un alto valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

Hipótesis estadísticas:

H0: No existe un alto valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

H1: Existe un alto valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Tabla N 17:

Prueba estadística de coeficiente de Spearman

Valor predictivo positivo y negativo	Valor	Significación (bilateral)	N de casos válidos
Rho de Spearman	1.000	0,000	120

Tabla N 18:

Valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del test FOB HI Rapid Test

	VPP	VPN	Sig.
Test inmunocromatográfico FOB Rapid Test	100%	100%	0,000

Conclusión:

Los resultados obtenidos en la tabla 17 arrojaron una $p = 0.000$ para el coeficiente de rho de spearman por ser variable categórica, rechazando así la hipótesis nula. Así mismo, presenta un coeficiente de correlación de 1.000 lo que representa una correlación positiva perfecta. Por lo tanto, se concluye que existe una relación altamente significativa entre el valor predictivo positivo (100%) y el valor predictivo negativo (100%) para la prueba inmunocromatográfica FOB Hi en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas diferentes condiciones ambientales y tiempos (tabla 18). Lo cual nos indica un grado fuerte de asociación.

Hipótesis específica 3:

H.E.3. Existe un alto valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano expuestas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

Hipótesis estadísticas:

H0: No existe un valor de la concordancia sustancial del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de

manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, a diferentes condiciones de ambientes y tiempos.

H1: Existe un valor de la concordancia sustancial del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, a diferentes condiciones de ambientes y tiempos.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Tabla N 19:

Prueba estadística de Índice de Kappa

Índice de Kappa		Manchas de sangre Humana
Test	Kappa	1.000
inmunocromatográfico	Sig.	0.000
FOB HI Rapid Test		

Conclusión:

Los resultados obtenidos arrojaron una $p = 0,000$ para el índice de Kappa, rechazando así la hipótesis nula y concluyendo una asociación significativa. Así mismo presenta un índice Kappa de 1.000, lo que indica una muy buena concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, el mismo que fue aplicado por un mismo investigador en diferentes tiempos, obteniendo así una concordancia interna.

4.1.3 Discusión de resultados

La prueba inmunocromatográfica rápida FOB HI está diseñada a la identificación de la hemoglobina humana, su practicidad y rapidez la hacen muy útil tanto en laboratorios clínicos como en escenas del crimen con fines forenses.

La efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test se demostró mediante la prueba estadística del coeficiente de Lambda, que arrojó altos valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Como recomienda Hartwig, F. (1973).

Para el presente estudio se obtuvo una sensibilidad del 100 % obtenidas de un total de 120 manchas de sangre, las mismas que fueron expuestas y analizadas en el día 1 y día 30 en dos distintas condiciones ambientales (campo abierto y campo cerrado); dichos resultados se asemejan al de **Lee Min-ji et al.**, en el que determinaron una sensibilidad del 96 % de un total de 100 muestras de manchas de sangre por un periodo de 20 años (1988 al 2011). De igual manera **Delgado y Ballén**, en su estudio obtuvieron una sensibilidad del 100% utilizando el kit clínico Rapid Signal Occult Blood – Cassete de un total de 46 muestras; estas investigaciones guardan relación con el presente estudio al demostrar que los kits de sangre oculta en heces son efectivos en la detección de manchas de sangre humana.

La especificidad del estudio fue del 100%, resultado que guarda relación con el estudio realizado por **Tineo D.** que obtuvo una especificidad del 100%, en el cual se analizaron manchas de sangre animal y extractos vegetales, no encontrándose falsos positivos. Caso contrario ocurrió con **Delgado y Ballén** que obtuvieron una especificidad

de 94.11 %, esto debido a que en su estudio utilizaron sangre del primate *Macaco Rhesus* y dio como resultado un falso positivo para sangre humana. En el presente estudio no se incluyó como control negativo la sangre de primates dado que existen estudios anteriores donde indican la positividad del test a cualquier primate.

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, presento unos valores predictivos altos, como es el caso del valor predictivo positivo fue del 100 %; lo que indica que presenta una alta probabilidad condicional de que la mancha de sangre sea de origen humano, dado que el test resulto positivo, de igual forma el valor predictivo negativo fue del 100 %, lo que indica que presenta una alta probabilidad condicional de que la mancha de sangre no sea de origen humano, dado que el test resulto negativo; resultado que se asemeja a **Tineo D.** en el que obtuvo un valor predictivo positivo del 100 % y un valor predictivo negativo del 95.23 %, esto debido a que en sus resultados obtuvo un falso negativo al utilizar una traza de mancha de sangre, dado que sus muestras fueron brindadas por el Instituto de Medicina Legal del Ministerio Publico; caso contrario al de esta investigación en el que se fabricaron las propias manchas de sangre por el investigador.

El nivel de concordancia del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test obtuvo un resultado de índice de kappa de 1.000, presentado un grado de concordancia de “casi perfecto”. En comparación a **Tineo D.**, logró un índice de kappa de 0.97 entre el test clínico FOB HI y el kit forense Bluestar Obti y **Servat Z.**, obtuvo un índice de kappa de 0.763, utilizando el Thevenon Roland y el Bluestar Identi-HEM. En el caso de esta investigación solo se utilizó el test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, pero en dos tiempos distintos es decir se analizaron las manchas de sangre al día 1 y al día 30 obteniendo así la reproducibilidad del instrumento.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2 Conclusiones

La detección de las manchas de sangre de origen humano con fines forenses es altamente efectiva mediante el uso del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, el mismo que se evidencia a través del empleo del coeficiente de lambda (1.000) y un valor de $p = 0.000$. Demostrando así una relación altamente significativa.

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid test, presenta una alta sensibilidad del 100 % y una especificidad del 100% (coeficiente rho de spearman = 1.000 y un valor de $p = 0.000$). Por lo tanto, no dará falsos positivos ni falsos negativos, así mismo no se verá afectado por la humedad ni por el paso del tiempo por lo que puede ser usado en la identificación de manchas de sangre de origen humano.

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid test, presenta un alto valor predictivo positivo del 100 % y un valor predictivo negativo del 100 % (coeficiente rho de spearman = 1.000 y un valor de $p = 0.000$). Por lo que, al ser comparado con manchas de sangre de animal o extractos vegetales, se tendrá la certeza que se obtendrá un resultado negativo, con lo cual podrá ser usado para detectar manchas de sangre de origen humano.

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid test, presenta un nivel de concordancia de “casi perfecto” (índice de kappa de 1.00). Por lo tanto, puede ser usado en la identificación de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda al Ministerio Público, a través del Instituto de Medicina Legal, la implementación de un nuevo método de identificación de hemoglobina humana como es el caso del test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, el cual presenta una gran sensibilidad y especificidad.

El test inmunocromatográfico FOB HI Rapid Test, es un kit clínico de bajo costo, de fácil acceso y de un procesamiento fácil de realizar, por lo que se recomienda realizar mayores estudios en la detección del límite de la sensibilidad, en el caso de manchas de sangre afectadas por factores físicos o químicos para la resolución de casos criminalísticos.

Capacitación constante al personal perito tanto del Instituto de Medicina Legal como de la Policía Nacional del Perú. En la realización de talleres para mejorar o actualizar los mismos, logrando así un trabajo estandarizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arbeláez, M. y Ríos, H. (2009). Validación de los métodos Bluestar forenses free y Thevenon Roland- Piramidón como pruebas preliminares en la investigación de sangre de interés forense. LBIF- INML y CF. Tesis de grado. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Babbie, E. (2014). The basics of social research: International edition. Nelson Education Ltd, United States.
- Beliÿ, V. (1995). Tratado de medicina legal Vol. II (rumano). Ed. Médica, Bucarest. 639-645
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L. (2002). Biochemistry. 5th Edition. W. H. Freeman Publishing, New York.
- Bevel T., Gardner R., (2008). Bloodstain Pattern Analysis, with an Introduction to Crime Scene Reconstruction.
- Biore. Inserto-R2011C-FOB-Hi.pdf. Prueba Rápida en Casete OnSite FOB Hi (25 ng/mL). <http://biore.com.co/wp-content/uploads/2019/08/Inserto-R2011C-FOB-Hi.pdf>
- Bremmer, R., Nadort, A., Van Leeuwen, T. G., Van Gemert, M. J., y Aalders, M. C. (2011). Age estimation of blood stains by hemoglobin derivative determination using reflectance spectroscopy. Forensic science international, 206(1-3), 166-171.
- Brutin, D., Sobac, B., Loquet, B., y Sampol, J. (2010). Pattern formation in drying drops of blood. Journal of fluid mechanics, 667, 85-95. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1010.2510>.
- Carrillo C, González O, Perea J (2016). Bases moleculares de las hemoglobinopatías.

- Daeun Lee, Jihoon Kang y Sungwoon Choi. (2018). Un estudio sobre la detección de sangre y las sustancias que interfieren en los contaminantes de la sangre utilizando kits FOB. *Estudios policiales*, 18(1), 229-246.
- Delgado, E., y Ballén, V. (2006). Validación de una técnica inmunocromatográfica para la detección de sangre humana en manchas de interés forense en el laboratorio de biología del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias forenses-Regional Bogotá, empleando el kit rapidsignal occult blood-cassette. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana. <https://docplayer.es/10174839-Validacion-de-una-tecnica-inmunocromatografica-para-la-deteccion-de-sangre-humana-en-manchas-de-interes.html>
- De Lima, A. P. S., y Pereira, M. M. I. (2017). Análise de Sangue Humano Coletado de Diferentes Superfícies e Substratos Através da Técnica Imunocromatográfica Feca Cult One Step Test. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, 7(1), 69-79.
- Dogaroiu, C., Diac, I., Petca, A., Gaiculescu, M., Trandafir, C., Matei, L., y Petca, R. C. (2019). A comparison between rapid stain identification-blood (RSID-blood) and faecal occult blood test (FOB) to identify human blood on various suspicious stains. *Rom J Leg Med*, 27, 373-378.
- Gonzales, L., Ruiz, F., Cáceres, M. (2017). Diplomado. Criminalística y Ciencia Forense. Arequipa, Perú: Universidad la Salle.

- Gusev, G. P., Govekar, R., Gadewal, N., y Agalakova, N. I. (2017). Understanding quasi-apoptosis of the most numerous enucleated components of blood needs detailed molecular autopsy. *Ageing Research Reviews*, 35, 46-62.
- Gutiérrez, C. (2018). Análisis de patrones y su importancia en la investigación de manchas de sangre forense moderna. *Revista Minerva saber, arte y técnica*. Vol 2, 74.
- Hartwig, F. (1973). Significación estadística de los coeficientes lambda. *Ciencias del comportamiento* 18 (1973), 307-310.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hernandez, M.M. (2020). Manchas de sangre y sus soportes. Cambios morfológicos de los patrones. *Gaceta internacional de ciencias forenses*, (35), 31-42.
- James, S. H., Kish, P. E., y Sutton, T. P. (2005). *Principles of bloodstain pattern analysis. Theory and practice*. Taylor & Francis Group, Estados Unidos.
- Lee, M., Ahn, ER, Kim, DH, Shin, H., Jung, JY, Lee, SJ y Chun, BW (2018). Estudio comparativo de métodos de detección serológica en muestras de sangre antiguas. *Ciencia y tecnología analíticas*, 31 (5), 201-207.
- Longo, P., Dias Filho, CR., Valadares, MPO., Alonso, EC., Gonçalves, SPP., y Bittencourt, EA. (2011). Evaluación Comparativa de Prueba Inmunocromatográfica para Identificación Forense de Sangre Humana. *Rvdo. Criminalística brasileña.*;1(1):16-21.
- McDonald, T. (2017). Investigación del efecto de altas temperaturas y sustratos en la detección de sangre humana utilizando el kit ABACard® Hematrace®. Tesis de

grado, Universidad de Murdoch.

<https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/37532/>

Marieb, E. N., y Hoehn, K. (2010). The integumentary system. Human Anatomy and Physiology. 8th ed. San Francisco, CA: Benjamin Cummings, 155.

Megías, M., Molist, P., y Pomal, M. (2017). Atlas de Histología Animal y Vegetal: Tejidos Animales. España: Universidad de Vigo.

Monteiro, IVDP. (2010). Huellas Hemáticas en la Escena del Crimen y su Importancia Médico Legal. Puerto. Disertación [Maestría]-Instituto de Ciencias Biomédicas Abel Salazar.

NARAWEAW, P. y SAKSIRI, N. (2019). *Interacción entre género, niveles de dilución de sangre, tipos de superficies, proyección de luz uv y duración de la luz uv para la detección de manchas de sangre mediante la prueba de kastle-meyer y sangre oculta fecal job 1-step*. Tesis de grado, Universidad de Silpakorn. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1924/1/57312317.pdf>

Ñaupas, P. H. (2013). Metodología de la investigación científica. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Panaitescu, V. (1984). Métodos de investigación en la práctica médico-legal. Ed. Litera, Bucarest.179-191.

Peñuela, O. A. (2005). Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador. Colombia Médica, 36(3), 215-225. <https://www.redalyc.org/pdf/283/28336313.pdf>.

Pérez, C. C., González, O., y Perea, J. (2016). Bases moleculares de las hemoglobinopatías. In Biología molecular: fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud (pp. 187-201). McGraw-Hill Interamericana Editores.

<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1803§ionid=124156418>.

Pérez, J., Álvarez, E., y Giralдино, I. (2011). Detección de hemoglobina en heces.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2011/pt113c.pdf>

Prueba Rápida en Casete OnSite FOB Hi (2022, 13 de noviembre). Catálogo Número R2011C. <http://biolore.com.co/wp-content/uploads/2019/08/Inserto-R2011C-FOB-Hi.pdf>.

Quispe S., y Flores A. (2014). Detección de manchas de sangre mediante la Prueba de Luminol en la investigación forense. *Rev. Cs. Farm. y Bioq.*, 2(1).

RAFFO, Osvaldo. (2004). “La Muerte Violenta” (1ª Edición. 6ª reimpresión) Ed. Universidad. Buenos Aires.

Ramsthaler, F., Schmidt, P., Bux, R., Potente, S., Kaiser, C. y Kettner, M. (2012). El secado y propiedades de la mancha de sangre en superficies interiores comunes. *Revista Internacional de Medicina Legal*, 126 (1), 739-746.

Reynolds, M. (2004). The ABACard® HemaTrace®. A Confirmatory Identification of Human Blood Located at Crime Scenes. *International Association of Bloodstain Pattern Analysis (IABPA). News*, 4-10.

Sawaya, M., y Rolim, M. (2009). *Manual Práctico de Medicina Legal en el Laboratorio*. 2ª ed. Curitiba: Juruá; 230 págs.

Servat Fuentes, Z. (2020). Efectividad del brazo electrónico de Thevenon–Roland para la detección de manchas de sangre evaluados en el instituto de medicina legal y ciencias forenses–CALLAO, 2019. Tesis de grado. Universidad Privada Norbert Wiener. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/3984>

- Schaller, J., Gerber, S., Kaempfer, U., Lejon, S., y Trachsel, C. (2008). Human blood plasma proteins: structure and function. John Wiley & Sons.
- Schweers, B., Old, J., Boonlayangoor, P. y Reich, K. (2008). Validación del desarrollo de una nueva prueba de tira de flujo lateral para la identificación rápida de sangre humana (RSID-Blood). *Forensic Science International: Genética*, 2(3), 243-247.
- SIMONIN, Camille. (1973). "Medicina Legal Judicial". JIMS. Barcelona. España.
- Smith, FR., Buntsma, NC., y Brutin, D. (2017). Influencia de la rugosidad en la propagación y salpicaduras de las gotas de sangre humana. *Langmuir*, 34 (3), 1143-1150.
- Tineo Tineo, D. H. (2022). Eficiencia de un kit usado en la detección de hemoglobina humana en muestras clínicas, aplicado en el campo forense. Tesis de grado. Universidad Nacional de Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/20391>
- Vaurek, A. C., Almeida, J. D. P. C., Kraieski, L. M., y da Silva Heinen, L. B. (2021). Estudio comparativo do teste imunocromatográfico para detecção de sangue humano utilizado em análises clínicas com aplicação na biologia forense. TCC-Biomedicina.
- Velho J. A.; Costa K. A. y Damasceno C. T. M. (2013). Locais de crime – dos vestígios a dinâmica criminosa. DOI: <https://doi.org/10.31412/rbcp.v4i1.173>.
- Watson, J. (2009). DNA Recombinante: genes e genomas. <https://skopein.org/ojs/index.php/1/article/view/94>.
- Young, B., Lowe, J., Stevens, A.; Heath, J. (2006). *Weather's Functional Histology - A text and colour atlas*.

Zamudio Trinidad, Tania. (2013). Importancia del estudio de los rastros hemáticos para determinar la forma en que ocurrió el ilícito. Tesis de grado. Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_zamudio_trinidad.pdf.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE:	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿Cuál será la efectividad del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense, Ica - 2022?	Determinar la efectividad del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica – 2022.	El test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces es efectivo en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines de interés forense. Ica – 2022	Efectividad del test inmunocromatográfico fob rapid test - sangre oculta en heces.	Aplicada
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	Dimensión:	MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
P.E.1. ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?	O.E.1 Identificar la sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.	H.E.1 Existe una alta sensibilidad y especificidad del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.	Sensibilidad Especificidad Nivel del valor predictivo positivo y negativo Nivel de concordancia	Método: hipotético – deductivo Diseño: experimental puro
P.E.2. ¿Cuál será el valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?	O.E.2. Hallar el valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.	H.E.2. Existe un alto valor predictivo del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.		POBLACIÓN – MUESTRA
P.E.3. ¿Cuál será el valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo?	O.E.3. Identificar el valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo	H.E.3. Existe un alto valor de concordancia del test inmunocromatográfico FOB Rapid Test – sangre oculta en heces en la detección de manchas de sangre de origen humano sometidas a diferentes condiciones ambientales y tiempo.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Detección de manchas de sangre de origen humano. Dimensión: Sangre humana Sangre animal Extracto vegetal	Muestreo no probabilístico por conveniencia de 120 muestras de manchas de sangre.

Anexo: N°2: Ficha de Recolección de datos

Ficha N° 1

Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI rapid test - sangre oculta en heces, en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022.						
N°	Tipo de muestra	Soporte	Campo Cerrado - Laboratorio			
			Día 1		Día 30	
			Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
1	Sangre humana	Madera	x		x	
2	Sangre humana	Madera	x		x	
3	Sangre humana	Tela de algodón	x		x	
4	Sangre humana	Tela de algodón	x		x	
5	Sangre humana	Tela de lino	x		x	
6	Sangre humana	Tela de lino	x		x	
7	Sangre humana	Papel absorbente	x		x	
8	Sangre humana	Papel absorbente	x		x	
9	Sangre humana	Cartón	x		x	
10	Sangre humana	Cartón	x		x	
11	Sangre humana	Vidrio	x		x	
12	Sangre humana	Vidrio	x		x	
13	Sangre humana	Envase de plástico	x		x	
14	Sangre humana	Envase de plástico	x		x	
15	Sangre humana	Cerámica	x		x	
16	Sangre humana	Cerámica	x		x	
17	Sangre humana	Cuchillo	x		x	
18	Sangre humana	Cuchillo	x		x	
19	Sangre humana	Moneda de S/1.0 sol.	x		x	
20	Sangre humana	Moneda de S/1.0 sol.	x		x	
21	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Madera		x		x
22	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Tela de algodón		x		x
23	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Plástico		x		x
24	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Vidrio		x		x
25	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Tela de lino		x		x
26	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Cartón		x		x
27	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Cerámica		x		x
28	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
29	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Papel absorbente		x		x
30	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	madera		x		x
31	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Cuchillo		x		x
32	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Plástico		x		x
33	<i>Felis catus</i> (Gato)	Tela de algodón		x		x
34	<i>Felis catus</i> (Gato)	Tela de lino		x		x
35	<i>Felis catus</i> (Gato)	Cerámica		x		x

36	<i>Felis catus</i> (Gato)	vidrio		x		x
37	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Papel absorbente		x		x
38	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Cartón		x		x
39	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	cuchillo		x		x
40	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
41	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Madera		x		x
42	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Tela de algodón		x		x
43	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Plástico		x		x
44	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	vidrio		x		x
45	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Tela de lino		x		x
46	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Cartón		x		x
47	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Cerámica		x		x
48	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
49	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Papel absorbente		x		x
50	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Madera		x		x
51	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Cuchillo		x		x
52	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Plástico		x		x
53	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Tela de algodón		x		x
54	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Tela de lino		x		x
55	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Cerámica		x		x
56	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Vidrio		x		x
57	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Papel absorbente		x		x
58	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Cartón		x		x
59	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Cuchillo		x		x
60	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x

Ficha N° 2

Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI rapid test - sangre oculta en heces, en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022.						
N°	Tipo de muestra	Soporte	Campo Abierto - Intemperie			
			Día 1		Día 30	
			Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
1	Sangre humana	Madera	x		x	
2	Sangre humana	Madera	x		x	
3	Sangre humana	Tela de algodón	x		x	
4	Sangre humana	Tela de algodón	x		x	
5	Sangre humana	Tela de lino	x		x	
6	Sangre humana	Tela de lino	x		x	
7	Sangre humana	Papel absorbente	x		x	
8	Sangre humana	Papel absorbente	x		x	
9	Sangre humana	Cartón	x		x	
10	Sangre humana	Cartón	x		x	

11	Sangre humana	Vidrio	x		x	
12	Sangre humana	Vidrio	x		x	
13	Sangre humana	Envase de plástico	x		x	
14	Sangre humana	Envase de plástico	x		x	
15	Sangre humana	Cerámica	x		x	
16	Sangre humana	Cerámica	x		x	
17	Sangre humana	Cuchillo	x		x	
18	Sangre humana	Cuchillo	x		x	
19	Sangre humana	Moneda de S/1.0 sol.	x		x	
20	Sangre humana	Moneda de S/1.0 sol.	x		x	
21	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Madera		x		x
22	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Tela de algodón		x		x
23	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Plástico		x		x
24	<i>Bos Taurus</i> (Res)	Vidrio		x		x
25	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Tela de lino		x		x
26	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Cartón		x		x
27	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Cerámica		x		x
28	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Cerdo)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
29	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Papel absorbente		x		x
30	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	madera		x		x
31	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Cuchillo		x		x
32	<i>Canis familiaris</i> (Perro)	Plástico		x		x
33	<i>Felis catus</i> (Gato)	Tela de algodón		x		x
34	<i>Felis catus</i> (Gato)	Tela de lino		x		x
35	<i>Felis catus</i> (Gato)	Cerámica		x		x
36	<i>Felis catus</i> (Gato)	vidrio		x		x
37	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Papel absorbente		x		x
38	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Cartón		x		x
39	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	cuchillo		x		x
40	<i>Gallus gallus domesticus</i> (Pollo)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
41	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Madera		x		x
42	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Tela de algodón		x		x
43	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	Plástico		x		x
44	<i>Solanum lycopersicum</i> (Tomate)	vidrio		x		x
45	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Tela de lino		x		x
46	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Cartón		x		x
47	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Cerámica		x		x
48	<i>Beta vulgaris</i> (Beterraga)	Moneda de S/1.0 sol.		x		x
49	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Papel absorbente		x		x
50	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Madera		x		x
51	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Cuchillo		x		x
52	<i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	Plástico		x		x
53	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Tela de algodón		x		x
54	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Tela de lino		x		x
55	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Cerámica		x		x

56	<i>Vaccinium myrtillus</i> (Arándano)	Vidrio		x	x
57	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Papel absorbente		x	x
58	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Cartón		x	x
59	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Cuchillo		x	x
60	<i>Opuntia ficus-indica</i> (Tuna)	Moneda de S/1.0 sol.		x	x

BASE DE DATOS:

BASE DE DATOS: Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI rapid test - sangre oculta en heces, en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022.				
Nº	TIPO_MUESTRA	CONDICION AMBIENTAL	R_DIA 1	R_DIA 30
1	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
2	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
3	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
4	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
5	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
6	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
7	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
8	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
9	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
10	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
11	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
12	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
13	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
14	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
15	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
16	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
17	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
18	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
19	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
20	SANGRE HUMANA	ABIERTO	POSITIVO	POSITIVO
21	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
22	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
23	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
24	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
25	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
26	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
27	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO

28	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
29	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
30	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
31	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
32	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
33	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
34	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
35	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
36	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
37	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
38	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
39	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
40	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
41	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
42	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
43	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
44	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
45	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
46	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
47	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
48	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
49	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
50	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
51	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
52	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
53	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
54	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
55	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
56	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
57	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
58	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
59	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO
60	OTRA SANGRE	ABIERTO	NEGATIVO	NEGATIVO

BASE DE DATOS: Efectividad del test inmunocromatográfico FOB HI rapid test - sangre oculta en heces, en la detección de manchas de sangre de origen humano con fines forenses. Ica – 2022.				
Nº	TIPO _MUESTRA	CONDICION AMBIENTAL	R_ DIA 1	R_ DIA 30
1	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
2	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
3	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
4	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
5	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
6	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
7	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
8	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
9	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
10	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
11	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
12	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
13	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
14	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
15	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
16	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
17	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
18	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
19	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
20	SANGRE HUMANA	CERRADO	POSITIVO	POSITIVO
21	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
22	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
23	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
24	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
25	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
26	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
27	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
28	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
29	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
30	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
31	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
32	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
33	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
34	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
35	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO

36	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
37	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
38	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
39	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
40	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
41	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
42	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
43	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
44	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
45	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
46	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
47	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
48	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
49	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
50	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
51	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
52	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
53	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
54	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
55	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
56	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
57	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
58	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
59	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO
60	OTRA SANGRE	CERRADO	NEGATIVO	NEGATIVO

ANEXO 3: Validez del instrumento**CARTA DE PRESENTACIÓN****Magister/Doctor:** Henry S. Montellano Cabrera**Presente. –****Asunto:** VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Criminalística, requiero validar los instrumentos (ficha de recolección de datos) a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de Maestro de Ciencias Criminalistas.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB HI RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022.” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de criminalística. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Alexander A. Angulo Angulo

DNI: 46264966

Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones

Variable 1: Efectividad del test inmunocromatográfico fob hi rapid test - sangre oculta en heces

Definición operacional: Para evaluar la efectividad del test inmunocromatográfico se basará en la migración de una muestra de sangre a través de una membrana de nitrocelulosa. Si hay presencia de hHb en la muestra éste se unirá a los conjugados antiHb en la línea “T” tornándose un color borgoña, indicando un resultado positivo, la ausencia de esta banda indicará un resultado negativo.

DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Sensibilidad	Identificar la probabilidad diagnostica de detectar manchas de sangre humana y que en el test obtenga un resultado positivo	Formula del nivel de sensibilidad	
Especificidad	Identificar la probabilidad diagnostica de no detectar manchas de sangre humana y que en el test de un resultado negativo	Formula del nivel de especificidad	Razón
Nivel del valor predictivo positivo y negativo	Identificar la probabilidad de que la mancha de sangre humana sea realmente humana respecto del total de positivos en el test. Caso contrario con el V.P.N. en el que se busca que la mancha de sangre no sea realmente humana respecto de negativos en el test.	Formula del nivel del valor predictivo positivo y negativo	
Nivel de concordancia o kappa	Identificar la probabilidad de que el resultado obtenido se repita, cuando el test se aplica varias veces a las muestras de manchas de sangre.	Formula del nivel de concordancia o kappa	

Variable 2: Detección de manchas de sangre de origen humano

Definición operacional: Identificación de la mancha sanguínea humana con respecto a otros tipos de manchas de origen no humano mediante pruebas específicas.

DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Sangre humana	Manchas de sangre humana vertidas en distintos soportes adsorbente y no adsorbentes	Positividad del KIT FOB HI Rapid Test a la hemoglobina humana.	Nominal
Sangre animal	Manchas de sangre animal vertidas en distintos soportes adsorbente y no adsorbentes.		
Extracto vegetal	Manchas de extractos vegetales vertidas en distintos soportes adsorbente y no adsorbentes		

Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Efectividad del test inmunocromatográfico fob rapid test - sangre oculta en heces</p>	Es una de las técnicas de inmunodiagnóstico, cuya prueba funciona sobre la base de un complejo de reacción antígeno-anticuerpo	Para evaluar la efectividad del test inmunocromatográfico se basará en la migración de una muestra de sangre a través de una membrana de nitrocelulosa. Si hay presencia de hHb en la muestra éste se unirá a los conjugados antihHb en la línea "T" tornándose un color borgoña, indicando un resultado positivo, la ausencia de esta banda indicará un resultado negativo.	Sensibilidad Especificidad Nivel del valor predictivo positivo y negativo Nivel de concordancia o kappa	Cuantitativa	Razón	Formula del nivel de sensibilidad Formula del nivel de especificidad Formula del nivel del valor predictivo positivo y negativo Formula del nivel de concordancia o kappa
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Detección de manchas de sangre de origen humano</p>	Las manchas sanguíneas constituyen la base del estudio de la hematología forense reconstructora. Estudia su mecanismo de producción, su forma, extensión, situación, cantidad, orientación, tamaño, color y aspecto.	Identificación de la mancha sanguínea humana con respecto a otros tipos de manchas de origen no humano mediante pruebas inmunocromatográfica.	Sangre humana Sangre animal Extracto vegetal	Cualitativa	Nominal	Positividad del KIT FOB HI Rapid Test a la hemoglobina humana.

Certificado de validez de contenido de los instrumentos:

N	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1		Efectividad del Test Inmunocromatográfico Fob Rapid Test - Sangre Oculta en Heces						
1	Dimensión 1	Sensibilidad	x					
2	Dimensión 2	Especificidad	X					
3	Dimensión 3	Nivel del valor predictivo positivo y negativo	X					
4	Dimensión 4	Nivel de concordancia o kappa	X					
Variable 2		Detección de Manchas De Sangre de Origen Humano						
5	Dimensión 1	Sangre humana	X					
6	Dimensión 2	Sangre animal	X					
7	Dimensión 3	Extracto vegetal	X					

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez Validador: Henry S. Montellano Cabrera

D.N.I: 25796967 **Especialidad del validador:** Maestro en Ciencias de los Alimentos



Mg. Q.F. Tox. Henry S. Montellanos Cabrera
Químico Farmacéutico
Especialidad en Toxicología y Química Legal
C.Q.F.P. 7970 RNE OSO
DNI: 25796967

07 de diciembre del 2022

Firma del experto informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Eulalia Garibay Martínez

Presente. –

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Criminalística, requiero validar los instrumentos (ficha de recolección de datos) a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de Maestro de Ciencias Criminalistas.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB HI RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022.” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de criminalística. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Alexander A. Angulo Angulo

DNI: 46264966

Certificado de validez de contenido de los instrumentos:

N	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1		Efectividad del Test Inmunocromatográfico Fob Rapid Test - Sangre Oculta en Heces						
1	Dimensión 1	Sensibilidad	x					
2	Dimensión 2	Especificidad	X					
3	Dimensión 3	Nivel del valor predictivo positivo y negativo	X					
4	Dimensión 4	Nivel de concordancia o kappa	X					
Variable 2		Detección de Manchas De Sangre de Origen Humano						
5	Dimensión 1	Sangre humana	X					
6	Dimensión 2	Sangre animal	X					
7	Dimensión 3	Extracto vegetal	X					

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez Validador: Eulalia Garibay Ayala

D.N.I: 45569726 **Especialidad del validador:** Maestro. en Ciencia Criminalística

09 de diciembre del 2022



Firma del experto informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Joel Orestes Palomino Romero

Presente. –

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Criminalística, requiero validar los instrumentos (ficha de recolección de datos) a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de Maestro de Ciencias Criminalistas.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB HI RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022.” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de criminalística. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Alexander A. Angulo Angulo

DNI: 46264966

Certificado de validez de contenido de los instrumentos:

N	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1		Efectividad del Test Inmunocromatográfico Fob Rapid Test - Sangre Oculta en Heces						
1	Dimensión 1	Sensibilidad	x					
2	Dimensión 2	Especificidad	X					
3	Dimensión 3	Nivel del valor predictivo positivo y negativo	X					
4	Dimensión 4	Nivel de concordancia o kappa	X					
Variable 2		Detección de Manchas De Sangre de Origen Humano						
5	Dimensión 1	Sangre humana	X					
6	Dimensión 2	Sangre animal	X					
7	Dimensión 3	Extracto vegetal	X					

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:

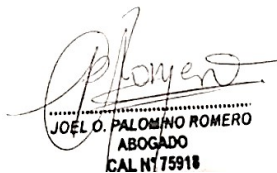
Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez Validador Joel Orestes Palomino Romero

D.N.I: 43751077 **Especialidad del validador:** Maestro en Derecho Penal y Procesal Penal



JOEL O. PALOMINO ROMERO
ABOGADO
CAL N° 75918

11 de diciembre del 2022

Firma del experto informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Christian Jesús Márquez Guzmán

Presente. –

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Criminalística, requiero validar los instrumentos (ficha de recolección de datos) a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de Maestro de Ciencias Criminalistas.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB HI RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022.” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de criminalística. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Alexander A. Angulo Angulo

DNI: 46264966

Certificado de validez de contenido de los instrumentos:

N	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1		Efectividad del Test Inmunocromatográfico Fob Rapid Test - Sangre Oculta en Heces						
1	Dimensión 1	Sensibilidad	x					
2	Dimensión 2	Especificidad	X					
3	Dimensión 3	Nivel del valor predictivo positivo y negativo	X					
4	Dimensión 4	Nivel de concordancia o kappa	X					
Variable 2		Detección de Manchas De Sangre de Origen Humano						
5	Dimensión 1	Sangre humana	X					
6	Dimensión 2	Sangre animal	X					
7	Dimensión 3	Extracto vegetal	X					

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

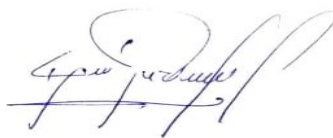
Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez Validador Christian Jesús Márquez Guzmán

D.N.I: 46752458 **Especialidad del validador:** Maestro en Ciencia Criminalística

15 de diciembre del 2022



Firma del experto informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Edson Carlos Gamarra Velarde

Presente. –

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de maestría en Criminalística, requiero validar los instrumentos (ficha de recolección de datos) a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de Maestro de Ciencias Criminalistas.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB HI RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022.” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de criminalística. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Alexander A. Angulo Angulo

DNI: 46264966

Certificado de validez de contenido de los instrumentos:

N	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1		Efectividad del Test Inmunocromatográfico Fob Rapid Test - Sangre Oculta en Heces						
1	Dimensión 1	Sensibilidad	x					
2	Dimensión 2	Especificidad	X					
3	Dimensión 3	Nivel del valor predictivo positivo y negativo	X					
4	Dimensión 4	Nivel de concordancia o kappa	X					
Variable 2		Detección de Manchas De Sangre de Origen Humano						
5	Dimensión 1	Sangre humana	X					
6	Dimensión 2	Sangre animal	X					
7	Dimensión 3	Extracto vegetal	X					

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez Validador Edson Carlos Gamarra Velarde

D.N.I: 46937787 **Especialidad del validador:** Maestro en Ciencia Criminalística

15 de diciembre del 2022


CENTRO PSICOLÓGICO "TU HOGAR INTERNO"
 RUC: 20603550707
 Edson Carlos Gamarra Velarde
 GERENTE GENERAL
 C.Ps.P. 32230

Firma del experto informante

Anexo 4: Exoneración del comité de Ética



Universidad
Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 16 de enero de 2023

Investigador(a)
Alexander Andre, Angulo Angulo
Exp. N°: 0026-2023

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) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: **"EFECTIVIDAD DEL TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO FOB RAPID TEST - SANGRE OCULTA EN HECES EN LA DETECCIÓN DE MANCHAS DE SANGRE DE ORIGEN HUMANO CON FINES FORENSES. ICA – 2022"** Versión (no indicó) con fecha (no indicó)

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Alexander Andre, Angulo Angulo.

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

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

Anexo 5: Reporte de similitud Turnitin

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
TESIS SUBSANADO_ Angulo_Angulo_ alexander.docx	Alexander Ángulo
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
18505 Words	99325 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
102 Pages	2.0MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jun 20, 2023 10:31 PM GMT-5	Jun 20, 2023 10:33 PM GMT-5

● 14% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

● 14% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
	Internet	
2	skopein.org	<1%
	Internet	
3	1library.co	<1%
	Internet	
4	biolore.com.co	<1%
	Internet	
5	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
	Internet	
6	slideshare.net	<1%
	Internet	
7	dspace.unitru.edu.pe	<1%
	Internet	
8	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
	Internet	

Anexo 6: Evidencias Fotográficas

Imagen 1:



Imagen 2:

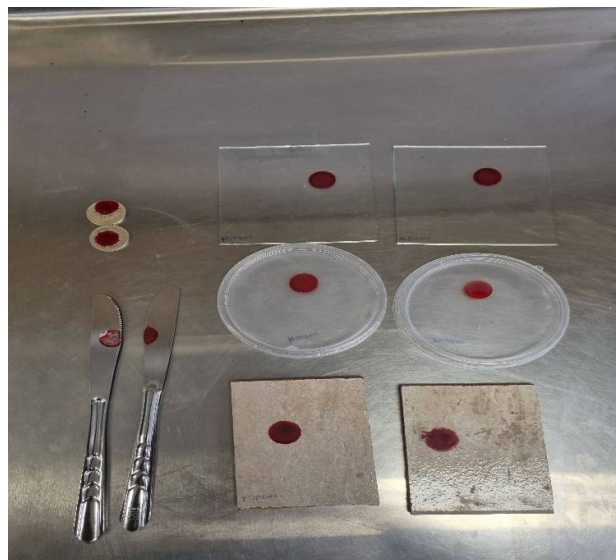


Imagen 3:



Imagen 4:

