



Universidad
Norbert Wiener

ESCUELA DE POSGRADO

Tesis

Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana
en manchas secas de sangre para la aplicación en la escena
del delito - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Ciencia Criminalística

Presentado Por:

Autor: Meléndez Curasi, José Alejandro

Código ORCID: 0000-0001-7417-9742

Asesor: Dr. Henry San Montellanos Cabrera

Código ORCID: 0000-0003-3834-3845

Línea de Investigación General

Sociedad y transformación digital

Lima – Perú

2023

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 09/11/2022

Yo, José Alejandro Meléndez Curasi Egresado(a) de la Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "Determinación de la hormona gonatropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en el campo forense - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021" 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 (16) (dieciséis)% con código oid:14912:282694464 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
Nombres y apellidos del Egresado
José Alejandro Meléndez Curasi
DNI: 04430089

.....
Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI:



.....
Firma
Nombres y apellidos del Asesor
Henry Sam Montellanos Cabrera
DNI: 25796967

DEDICATORIA

Especialmente a mis padres que son mi fuente de impulso y motivación para culminar mis metas. Por su apoyo constante y consejo sobre todo en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a DIOS, por darme la oportunidad de dotarme de mis seres queridos.

También, a mi MADRE, a mi PADRE, mis HIJOS y HERMANA que son mi motivación para seguir mejorando en mi carrera ya que sus consejos y constancia han fortalecido mis ganas de seguir formándome.

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

Yo, Meléndez Curasi, José Alejandro Egresado(a) de la Escuela Académica Profesional de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en el campo forense - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021” Asesorado por el docente: Dr. Henry San Montellanos Cabrera. Con DNI 25796967 Con ORCID: 0000-0003-3834-3845 tiene un índice de similitud de (19) (DIECINUEVE)% con código oid:14912:209057697 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
 José Alejandro Meléndez Curasi
 DNI: 04430089



Mg. C.F. Sr. Henry S. Montellanos Cabrera
 Químico Farmacéutico
 Especialista en Toxicología y Química Legal
 C.O.F.P. 7970-9186-0790
 DNI: 25796967

.....
 Fir

Firma

Asesor: Henry San Montellanos Cabrera

DNI: 25796967

Lima, 06 de junio de 2023

Índice

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1.	1
1.2.	1
1.2.1.	1
1.2.2.	2
1.3.	2
1.3.1.	2
1.3.2.	2
1.4.	3
1.5.	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1.	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. A nivel nacional	7
2.2.	8
2.2.1. Hormona gonadotropina coriónica humana	8
2.2.2. Dimensiones:	12
2.2.2.1. Determinación cualitativa de la hormona:	12
2.2.2.2. Determinación cuantitativa de la hormona:	12
2.2.2.3. Eficacia de la prueba cualitativa:	12
2.2.2.4. Eficacia de la prueba cuantitativa:	12

2.2.3. Escena del crimen	13
2.2.3.1. Biología forense	14
2.2.3.2. Manchas de Sangre	15
2.3.	16
2.3.1. Hipótesis general	16
2.3.2. Hipótesis específicas	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	17
3.1.	17
3.2.	17
3.3.	17
3.4.	18
3.5.	18
3.6.	22
3.7.	25
3.7.1. Técnica	28
3.7.2. Descripción del instrumento	28
3.7.3. Validación	28
3.7.4. Confiabilidad	28
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	29
3.9. Aspectos éticos	29
3.11. Realización de las manchas de sangre en el soporte	30
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	32
4.1. Prueba de normalidad de datos	32
4.2. Resultados	33
4.1.1. Determinación de la Hormona HCG en manchas de sangre por el método cualitativo	33
4.1.2. Determinación de la Hormona HCG en manchas de sangre por el método cuantitativo	36

4.1.4. Prueba de hipótesis	42
4.1.4.1. Prueba para el objetivo general	43
4.1.5. Discusión de resultados	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones.	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de las cantidades de HCG según las semanas de gestacional	11
Tabla 2 Semanas de embarazo de las mujeres que aportaron las muestras, para la determinación de la HCG en manchas de sangre en el soporte de una tela de algodón.	20
Tabla 3. Operacionalización de variables	27
Tabla 4 prueba de normalidad para verificar la distribución de datos	32
Tabla 5 Sensibilidad del kit inmunocromatográfico OnSite hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech, probadas para la detección de hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.	34
Tabla 6 Especificidad kit inmunocromatográfico On Site hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech, probadas para la detección de hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.	35
Tabla 7 Sensibilidad del reactivo BETA ACU-COLORTM de Cal-Tech Diagnostics (CDI), para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.	38
Tabla 8 Especificidad del reactivo BETA ACU-COLORTM de Cal-Tech Diagnostics (CDI), para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.	39
Tabla 9 Comparación de la eficacia en la detección de la hormona hCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas por el método cualitativo con el kit inmunocromatográfico OnSite hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech y, el método cuantitativo con el reactiva.	41
Tabla 10 Análisis estadístico en el sistema SPSS de los resultados obtenidos en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo inmunocromatográfico y cuantitativo ELISA.	42
Tabla 11 Comparación de los resultados positivos en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo y cuantitativo.	42
Tabla 12 Frecuencia y porcentaje en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo inmunocromatográfico.	43
Tabla 13 Frecuencia y porcentaje en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cuantitativo-ELISA.	43
Tabla 14 Prueba de hipótesis para el objetivo general mediante Rho de Spearman	44

Tabla 15 Datos de la determinación de la HCG en las manchas de sangre por el método inmunocromatográfico utilizando como instrumento el kit On site HCG Combo de CTK. 1+, 2+ y 3+ (significa positivo). 0 (significa negativo) 55

Tabla 16 Datos de la determinación cuantitativa de la HCG en las manchas de sangre seca de mujeres embarazadas, utilizando el reactivo comercial BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI), muestra diluida en 1 mL de solución salina fisiológica. Absorbancia d 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura tridimensional de la hormona Gonadotrofina Coriónica Humana, de color azul la cadena beta y de color rojo la cadena alfa	10
Figura 2. En el 85% de los embarazos que transcurren con normalidad, el nivel de Beta hCG se duplica entre las 48 y 72 horas. El período de duplicaciones puede perdurar hasta las 96 horas, a medida que la gestación evoluciona. El nivel alcanzará su pico máximo. (Redazione, 2022).	11
Figura 3 Zonas de la tela donde se realizaron las manchas de sangre del presente estudio	30
Figura 4. Realización de manchas de sangre de mujeres embarazadas en el soporte de una tela de algodón.	31
Figura 5 Procesamiento de las manchas de sangre para la determinación de la HCG	31
Figura 6. Coloración en la banda T del kit, indica la presencia de la HCG en las manchas de sangre seca.	34
Figura 8 Placa óptica, del procesamiento para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, las coloraciones verdes a turquesa en los pocillos de la placa, indican la presencia de la hormona en cada una de la muestra.	37
Figura 9 Absorbancia a 450 nm de las muestras positivas en la determinación cuantitativa de la hCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas.	37
Figura 10 <i>Concentración de la HCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas.</i>	38
Figura 11 Eficacia en la determinación cuantitativa de la hormona HCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas empleando el BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics.	40
Figura 12 Equipo Lector de Elisa, para la detección cuantitativa de la hCG en las manchas de sangre de mujeres embarazadas.	54
Figura 13. Kits inmunocromatográficos detectando cualitativamente la hormona hCG en las manchas de sangre de mujeres embarazadas.	54
Figura 14 Recorte de las manchas de sangre de mujeres embarazadas durante el procesamiento para la detección de la hCG.	65
Figura 15 Dilución de las manchas de sangre seca de mujeres embarazadas en solución salina fisiológica, durante el procesamiento para la detección de la hCG.	65
Figura 16 Procesamiento de las muestras de las manchas de sangre de mujeres embarazadas para la detección cuantitativa de la hCG.	66

Figura 17 Procesamiento de las muestras de las manchas de sangre de mujeres embarazadas para la detección cuantitativa de la hCG.

RESUMEN

Después de la implantación del óvulo fecundado, comienza a producirse gonadotropina coriónica humana (HCG) en grandes cantidades, y se diseñan una serie de pruebas de laboratorio para el diagnóstico clínico; en el campo de la criminología, existen un gran número de casos de delitos contra mujeres embarazadas, y las escenas del crimen también quedan manchas de sangre; el propósito de este estudio fue determinar la permanencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas dejadas en la escena del crimen, se recolectaron 22 muestras de sangre venosa de mujeres embarazadas y se colocaron soportes de tela de algodón para manchas de sangre extraídas de estas muestras. En lugar de tinciones que se dejaron secar en el ambiente durante tres meses, se midieron las hormonas de estas tinciones mediante método cualitativo inmunocromatográfico y un método cuantitativo ELISA. El resultado fue que el 100% de las manchas de sangre dieron positivo para la hormona HCG. Finalmente se concluyó que la HCG se mantuvo sin cambios en las manchas de sangre seca de mujeres embarazadas, además, hubo diferencias en la determinación hormonal entre el método cualitativo por inmunocromatográfica y el método cuantitativo por ELISA, la sensibilidad y especificidad de ambos métodos en las muestras de prueba fueron 100%; Se recomienda implementar pruebas de HCG en el campo forense.

Palabras clave: HCG, criminalística, inmunocromatografía, ELISA, manchas de sangre.

ABSTRACT

The human chorionic gonadotropin hormone (HCG) begins to be produced in large quantities after the implantation of the zygote, and a series of laboratory tests have been designed for clinical diagnosis; in the field of criminalistics there is a high casuistry of crimes against pregnant women, and the blood remains at the scenes where the events occurred; The objective of this study was to determine the permanence of the human chorionic gonadotropin hormone in dried blood spots of pregnant women, who remain at the scene of a crime, 22 venous blood samples were collected from pregnant women, from these samples Blood stains were produced on cotton cloth supports, the same ones that were left to dry in the environment for three months, from these stains the determination of the hormone was carried out using two methods, a qualitative immunochromatographic method and a quantitative ELISA method. It was obtained as a result that 100% of the blood spots were positive for the HCG hormone. Finally, it was concluded that HCG remains unchanged in dried blood stains from pregnant women; In addition, no differences were found in the determination of the hormone, between the qualitative method by immunochromatography and the quantitative method by ELISA, with both methods a sensitivity and specificity of 100% was found in the samples tested; it is recommended that the HCG dry spot test be implemented in the forensic field.

Keywords: HCG, criminalistics, immunochromatography, ELISA, blood stains.

INTRODUCCIÓN

Este estudio trata sobre la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana (hCG) en manchas secas de sangre ha surgido como un campo de investigación de vital importancia en el ámbito forense y criminalístico, durante el período 2020-2021, el Distrito Fiscal de Ica, en Perú, se involucró en un proyecto de investigación de vanguardia con el propósito de aplicar esta técnica en la resolución de casos en la escena del delito. La hCG, producida durante el embarazo temprano, se ha convertido en un marcador valioso para la detección de fluidos biológicos en escenas de crimen, especialmente en casos de agresiones sexuales.

En este contexto, la investigación llevada a cabo en el Distrito Fiscal de Ica entre 2020 y 2021 se centró en el desarrollo y validación de un método hipotético-deductivo sólido y confiable para la localización de hCG en manchas secas de sangre. La aplicación de esta técnica podría tener un impacto significativo en la eficacia de las investigaciones criminales, esto es, en escenarios donde la identificación de fluidos biológicos es esencial para determinar la responsabilidad penal o inocencia de un sospechoso. Asimismo, la hCG es una hormona relativamente resistente a la degradación, lo que la convierte en un marcador potencialmente valioso en escenas de crimen donde el tiempo y las condiciones adversas pueden dificultar la identificación de otros fluidos biológicos.

En el presente estudio la estructura comprende se siguientes capítulos:

Capítulo I: cuyo contenido refiere a la descripción de la realidad problemática, enunciación del problema, objetivos, justificación y limitación del estudio.

Referente a, el Capítulo II: desarrolla aspectos teóricos, donde el contenido refiere a los antecedentes de investigación a nivel internacional y nacional, asimismo, mediante la revisión documental se desarrolló el marco teórico y la formulación de hipótesis.

En cuanto a, el Capítulo III: comprende al desarrollo de la metodología, es decir el uso de método de análisis, diseño, nivel, tipo, asimismo, población y muestra, técnicas e instrumentos y la validación del instrumento.

Capítulo IV: cuyo contenido alude a los resultados obtenidos y la corroboración de hipótesis, y la discusión de resultados mediante el uso de los antecedentes de investigación.

Capítulo V: comprende las conclusiones arribadas y las recomendaciones de estudio.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La criminología, como ciencia multidisciplinaria, aplica métodos y técnicas de investigación provenientes de las ciencias naturales para estudiar material biológico relacionado con hechos sospechosos delictivos con el fin de contribuir a los responsables de perseguir el delito y administrar justicia (Urrego et al., 2018). Aunque diversos esfuerzos de las autoridades peruanas para reducir la incidencia de violencia, continúan surgiendo nuevos casos que involucran a mujeres, así como muertes de mujeres embarazadas, cuyas manchas de sangre permanecen en escenarios primarios o secundarios; hasta la fecha, ningún estudio ha determinado si la gonadotropina coriónica humana (HCG) puede recuperarse y medirse a partir de sangre seca o de manchas de sangre de mujeres embarazadas encontradas en el lugar; además, si esto fuera posible, se podría saber dónde se encontraban las víctimas y entender su estado de salud reproductiva en el momento del incidente (Defensoría del Pueblo, 2020).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Permanecerá la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas que quedan en la escena de un delito?

1.2.2. Problemas específicos

- 1.2.2.1. ¿Cómo determinar cualitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito?
- 1.2.2.2. ¿Cómo determinar cuantitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito?
- 1.2.2.3. ¿Cómo demostrar la eficacia de una prueba cualitativa y cuantitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sean de una mujer embarazada?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, que quedan en la escena de un delito.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1.3.2.1. Determinar cualitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito.
- 1.3.2.2. Determinar cuantitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, para ser aplicada en la escena del delito.

1.3.2.3. Demostrar la eficacia de una prueba cualitativa y cuantitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sean de una mujer embarazada.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Este estudio tiene una base teórica ya que pretende fundamentar el tema de investigación con la teoría. También, la recuperación y determinación determinó cualitativamente y cuantitativamente la hormona HCG a partir de sangre seca o de restos de sangre recuperados de diferentes soportes, simulando que estas sangres procedieran de la escena de un crimen, permitiría a los agentes judiciales hacerlo si la sangre procediera de una mujer embarazada. Dado que las historias clínicas muestran que en el Perú y el mundo muchas mujeres embarazadas son agredidas o asesinadas por sus parejas por los siguientes motivos, se convertirá en una poderosa herramienta en el proceso de investigación: aborto, intento de separación, celos, etc. Esta investigación es posible gracias a la disponibilidad de personal profesional, biomateriales, reactivos, insumos y equipos necesarios (Escalante et al., 2001).

1.4.2. Metodológica

Este estudio presenta un argumento metodológico y, al considerarse un estudio poco estudiado, el instrumento fue diseñado para demostrar los objetivos planteados, lo que contribuirá a otros estudios que busquen analizar temas similares. (Velázquez, 2014).

1.4.3. Practica

Este estudio presenta una justificación práctica, ya que los resultados obtenidos permitirán la determinación de gonadotropina coriónica humana presente en manchas de sangre seca en el campo forense. Esta sería una contribución importante a la rama de la criminología.

1.5. Limitaciones de la investigación

Estas son las limitaciones encontradas en el estudio son la falta de información que fundamente completamente el tema y la falta de artículos que respalden los resultados, lo que dificulta la obtención de fuentes bibliográficas adicionales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

12.1. Antecedentes de la investigación:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Después de analizar la investigación, no fue posible encontrar investigaciones que ayudaran a sustentar el contexto que se pretendía demostrar.

Aun así, hay muchos analitos en la sangre y otros fluidos biológicos que se estudian en el laboratorio; tomando como ejemplo la sangre seca encontrada en la escena del crimen, reconstruyendo el grupo sanguíneo del sistema ABO, midiendo la hemoglobina humana, realizando pruebas de ADN, etc, donde se puede inferir que existen una serie de enzimas, hormonas, proteínas, antígenos, anticuerpos, etc. cuyo estudio puede aportar a la ciencia criminalística.

Referente a, la investigación de Velázquez (2014) publicado en la Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela cuyo objetivo es analizar la hormona ganodotrofina coriónica humana. Resultados: se ha empleado múltiples métodos biológicos para determinar la presencia de la hCG, así, se dispone un aproximando de 40 pruebas en Estados Unidos, por otro lado, varios factores y condiciones pueden afectar la precisión de las pruebas de embarazo que detectan la hCG, tanto en términos de resultados falsos negativos como falsos positivos. También menciona la estandarización de estas pruebas a través de unidades internacionales de hCG. Donde concluyó: hCG ha proporcionado herramientas valiosas para el diagnóstico y

seguimiento de condiciones gestacionales, lo que ha contribuido significativamente a la atención médica de las mujeres embarazadas y al manejo de trastornos relacionados con el embarazo. El uso adecuado de métodos de medición de hCG y la comprensión de sus implicaciones clínicas son cruciales para brindar una atención de calidad a las pacientes en esta población.

Para Melendo et al. (2021) en la investigación publicada en la Revista Sanitaria de Investigación, Cuyo objetivo fue comprender la gonadotropina coriónica humana y sus posibles formas analíticas para su uso en laboratorios de emergencia. También, la Metodología abordada análisis documental. Resultados: Actualmente, se disponen de varios tipos de inmunoensayos para hCG en muestras de suero y orina con sensibilidad que oscila entre 10 y 50 UI/L. Estos inmunoensayos no sólo diagnostican el embarazo sino que también lo controlan, detectando embarazos ectópicos y la amenaza de aborto espontáneo. Donde concluyo: la hCG es una hormona empleada para embarazo y otras patologías para benigna o maligna, para detectar el embarazo será las pruebas cualitativas de progresión del embarazo u otro tipo de cambios o patología serían pruebas cuantitativas.

Según Melchor et al. (2019) en la investigación publicada en la Revista Cubana de Química, cuyo objetivo comprende en purificar y caracterizar gonadotropina coriónica humana para uso diagnóstico. Metodología comprende al enfoque cuantitativo, de diseño experimental, método analítico. Resultados: La cantidad más grande de hCG en el sedimento (74,27 %) se logró cuando se usó una solución al 50 % de saturación de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a una temperatura de 22 °C y se permitió reposar durante 3 horas. La actividad específica fue de 12,417.65 unidades internacionales por miligramo. El análisis PAGE-SDS reveló bandas correspondientes a las cadenas α y β , con una movilidad similar a la del grupo de control. La pureza, evaluada mediante densitometría, fue del 97,3 %. Mediante filtración en gel, se determinó una masa

molar de 40 kDa. Conclusión: se obtuvo un resultado efectivo para la purificación de la hCG a partir de la orina de mujeres embarazadas con la calidad bioquímica requerida a la pureza y actividad biológica.

2.1.2. A nivel nacional

Según Anderson (2014) en su investigación presentada en la Revista Centro de Investigación de la Universidad Pacífico. Cuyo objetivo fue la percepción de los factores que confluye en muerte materna. Metodología corresponde al estudio empírico. Donde concluyo: las mujeres pobres de escasos recursos enfrentan embarazos no deseados, donde se culpa de haber abortado o intentado, estas mujeres asumen riesgos, la muerte materna trae la primera oleada de feminicidio.

Para Ayala (2020) en su trabajo presentado en la Pontificia Universidad Católica, siendo el objetivo analizar la vida de las mujeres debe estar riesgo para que se les permita interrumpir embarazos. Donde concluye: el aborto comprende un mecanismo de castigo para obligar a ser madres, en el Estado peruano el aborto violenta los derechos de las mujeres, debido a que la prohibición de la interrupción del embarazo no es una medida adecuada para asegurar la vida.

Según Cáceres y Gorbeña (2017) en su tesis desarrollado y presentado en la Universidad Nacional de San Agustín, para optar el título abogado, cuyo objetivo fue demostrar la necesidad de despenalizar el aborto cuando sea producto de violación, refutando las posturas en contra. La metodología correspondió al diseño interpretativo y descriptiva. Resultados: el 100% de embarazos por casos de violación sexual fueron interrumpidos, el 100% indican que la interrupción de embarazo genera afección biológica. Donde concluyo: en Perú se realizan

más de 120 mil abortos al año el 73% se registran con menores y adolescentes, de ellos 370 mil son voluntarios de manera clandestina, de ello 55 mil mujeres mueren.

Para Taype-Rondan y Merino-Garcia (2016) en su estudio publicada en la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, cuyo objetivo fue analizar el aborto y muertes clandestinos en Perú. La metodología comprende el enfoque cuantitativo. Resultados: los abortos inducidos en el Perú inciden anualmente 371420 en el 2004, 54200 en 1989, 28652 en el 2013, por otro lado, en el 2015 se reportó 414 muertes a causa del aborto, se tiene 58 muertos por aborto inducido, además las se tiene una mortalidad menor a 1/100000 abortos, esto es, 371420 abortos anuales en Perú presentan como máximo 4 muertes. Conclusión: en Perú no tiene datos sobre el aborto inseguro, que resulta en un estimado de 28.652 hospitalizaciones y 58 muertes anualmente, mientras que la despenalización resulta en 27.166 hospitalizaciones y 54 muertes.

Perú no se cuenta con datos sobre el aborto inseguro, se estima cada año 28652 hospitalizaciones y 58 muertos, la no despenalización trae como consecuencia 27166 hospitalizaciones y 54 muertos.

12.2. Bases teóricas:

2.2.1. Hormona gonadotropina coriónica humana

La hormona gonadotropina coriónica humana (GCH) en sus siglas inglesa conocida como hCG, también denominado como “la beta” está constituido por glucoproteína sintetizada en las células del trofoblasto embrionario, es decir la hormona es generada por el sincitiotrofoblasto, esta hormona está formada por dos cadenas diferentes, una alfa (α) y la otra beta (β); donde la beta es exclusiva de la hormona hCG, en cambio la subunidad alfa es similar

a la subunidad alfa de la hormona luteinizante (LH) foliculoestimulante (FSH) y hormona estimulante de la tiroides (TSH) (Barranquero et al., 2022).

Según Reyna-Villasmil et al. (2010) la hormona cariónica humana está constituido por una glucoproteína que generada por el sinciclotropina placentario, donde la función biológica comprende en el mantenimiento del cuerpo lúteo. Por otro lado, la hCG los efectos comprende cuando se une con el receptor de LH/hCG que es parte de la familia acopladoras a proteínas G y presentan extensa distribución en diversos tejidos, ello se debe a la extensa estructura entre la hCG y la LH.

Por ello, la subunidad alfa se comparte con otras hormonas como la hormona luteinizante (LH), la hormona estimulante del folículo (FSH), la hipófisis y la hormona estimulante de la tiroides (TSH); mientras que la subunidad beta se diferencia de cualquier otra hormona y le confiere su especificidad. Además, su peso molecular se estima entre 36.000 y 40.000 (Hochmeister et al., 1999; Instituto de Medicina Legal del Perú, 2012).

De igual manera, la hCG es una glicoproteína de 237 aminoácidos (aa) con un peso molecular de 38 kDa y consta de dos subunidades, una α y otra β , codificadas por un gen independiente. Además, la actividad biológica de la hCG depende de la integridad y del correcto acoplamiento de las dos subunidades. Igualmente, el gen de la subunidad α de hCG (hCG α) está ubicada en el cromosoma 6q21.1-23 y codificada para polipéptido de 92 aa que es idéntico a la cadena alfa de la hormona folículo estimulante, la hormona luteinizante y la hormona estimulante de la tiroides (FSH, LH y TSH). Por su parte, la subunidad β (hCG β) de 145 aa es rica en residuos de prolina en el dominio carboxilo terminal, lo que hace que la interacción con su receptor sea biológicamente específica (Pierce y Pearson citado en Barrera et al., 2008).

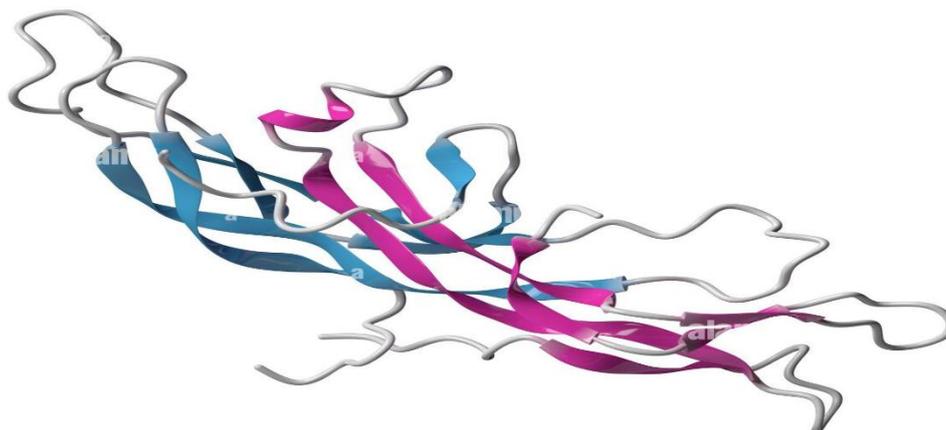


Figura 1. Estructura tridimensional de la hormona Gonadotropina Coriónica Humana, de color azul la cadena beta y de color rojo la cadena alfa

Nota: (Fox et al., 2001).

En este caso, la función principal de la HCG es mantener el cuerpo lúteo, y una función importante de esta hormona es gestionar los factores tróficos y estimular la producción de otra hormona que es integral para el embrión según (Velásquez et al., 2013). Menciona que la HCG es producida por las células trofoblásticas de la placenta de las mujeres embarazadas. Su concentración aumenta en la sangre y la orina de la mujer horas después de la implantación del embrión y su presencia ayuda en las pruebas de diagnóstico del embarazo (Melchor et al., 2019).

Sin embargo, en las mujeres, la HCG estimula la maduración de los óvulos, mientras que en los hombres, la HCG estimula la producción de testosterona en los testículos. Una de las funciones más importantes es impedir la involución normal del cuerpo lúteo al final del ciclo sexual femenino (García et al., 2021). Además de secretar esta hormona, el cuerpo lúteo también secreta progesterona y estrógeno (Ruiz, 2022).

Tabla 1. Rangos de las cantidades de HCG según las semanas de gestacional

SEMANAS DE GESTACIÓN	RANGOS mUI/ml
3 y 4	9 a 130
4 y 5	75 a 2600
5 y 6	850 a 20800
6 y 7	4000 a 100200
7 a 12	11500 a 289000
12 a 16	18300 a 137000
16 a 29	1400 a 53000
29 a 41	940 a 60000

Nota: muestra la semana de gestión en referencia a rangos. (Puchades, 2015).

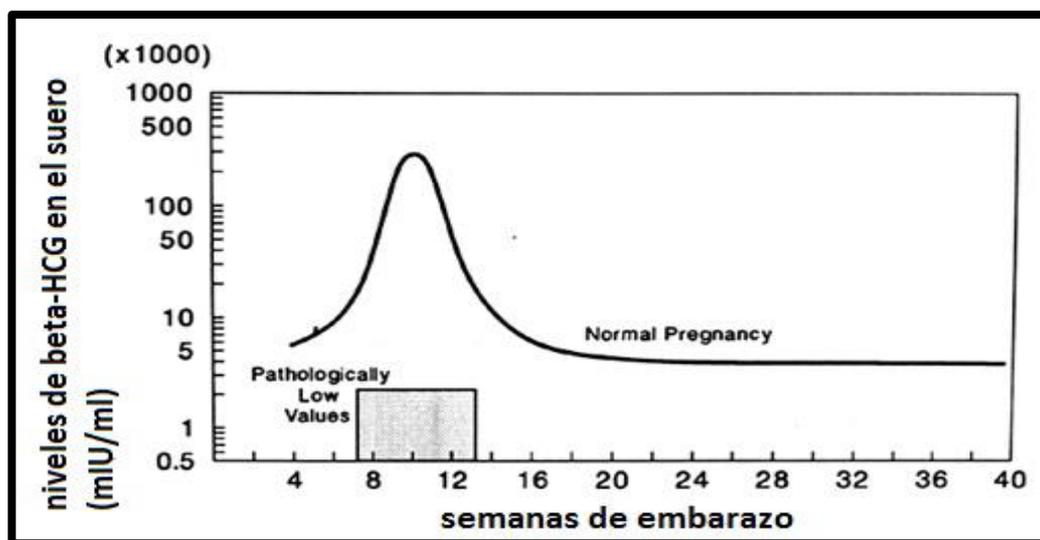


Figura 2. En el 85% de los embarazos que transcurren con normalidad, el nivel de Beta hCG se duplica entre las 48 y 72 horas. El período de duplicaciones puede perdurar hasta las 96 horas, a medida que la gestación evoluciona. El nivel alcanzará su pico máximo. (Redazione, 2022).

2.2. Dimensiones:

2.2.2.1. Determinación cualitativa de la hormona:

En este caso, un análisis de sangre cualitativo de hCG es un análisis de sangre que confirma la presencia de una hormona llamada hCG en la sangre. Además, la HCG es una hormona que normalmente se produce en el cuerpo durante el embarazo (MedlinePlus, 2022).

2.2.2.2. Determinación cuantitativa de la hormona:

En este caso, la medición cuantitativa de HCG ayuda a determinar la edad exacta del feto. Igualmente puede ayudar a diagnosticar embarazos anormales, como embarazos ectópicos, embarazos molares y posibles abortos espontáneos. Además se utiliza como parte de una prueba de detección del síndrome de Down (Belli, 2022).

2.2.2.3. Eficacia de la prueba cualitativa:

En cuanto a, las pruebas de embarazo cualitativas de beta HCG son muy similares a las pruebas de embarazo de las farmacias. Si bien esto se hace en casa con orina, los laboratorios usan suero, que se procesa para detectar HCG en la sangre. La prueba es muy sencilla y publica los resultados en poco tiempo, pudiendo realizarse en cualquier laboratorio de tu ciudad (Ruiz, 2023).

2.2.2.4. Eficacia de la prueba cuantitativa:

Estas pruebas cuantitativas pueden indicar con precisión si se está produciendo un embarazo o si las hormonas están evolucionando. Es más seguro que las pruebas cualitativas porque puede mostrar trazas de HCG, incluso cercanas a cero. También, para quienes ya han fecundado, para quienes tienen problemas de embarazo e incluso para las personas más ansiosas, esta prueba de embarazo puede ser una forma efectiva de ver si el embarazo va como se esperaba porque la HCG se duplica cada 48 horas. Entonces, si realiza una prueba beta cuantitativa de hcg demasiado pronto, puede repetirla después del tiempo prescrito para saber

si está adelantado y en buena forma. Además, la unidad utilizada para calcular los niveles de HCG se llama mIU/ml y determina la cantidad de hormona por mililitro de sangre. Por tanto, si está por encima de un determinado valor se considera positivo (Manterola et al., 2019; Ruiz, 2023).

2.2.3. Escena del crimen

Esta comprende aquel espacio físico donde se ha realizado un hecho susceptible de investigación mediante la ciencia criminalística, así, la escena del delito por las características permite sospechar la comisión de un hecho ilícito (Programa Nacional de Criminalística, 2017). Por otro lado, la escena refiere al porción del espacio donde se materializo el hecho delictivo, donde es susceptible de encontrar a partir vestigios (Silveyra, 2006). Asimismo, la materialización del delito comprende en diversas etapas, ello enmarcándose en el camino del *iter criminis*, de ahí el lugar del crimen se encuentra indicios y evidencias físicas.

Por eso, la escena del crimen tiene complejidad por diferecntese factores que influyen en su desarrollo, así, intervienen diversos actores quienes acorde al marco legal ejercen funciones (Pachar, 2018). Por otro lado, en la escena subsiste una diversidad de elementos, estas puede ser mínimos, pero resultan necesarios para la realización de la justicia, esto evidencia de que no existe un crimen perfecto, también (Fernández et al., 2020). En ese sentido, la escena del crimen juega un rol fundamental para la resolución de un delito, pero ello debe comprender a partir de una exhaustiva indagación asegurando los indicios y evidencias.

Para una mejor pesquisa en la escena del crimen es necesario preservar las evidencias, puesto que esta escena es única (Departamento de Justicia de Estados Unidos, 2000). De ahí, la escena del crimen alude al lugar donde se ha cometido el hecho punible, donde queda rastro de la comisión delictiva, estas resultan evidencias para la fiscalía. En ese sentido, el lugar donde se ha cometido el acto delictivo requiere de investigar, es decir, a partir de la intervención de

expertos (peritos forenses) encontraran evidencias, estas pueden encontrarse en el lugar o zonas inmediatas cercana a la víctima, esto no significa que realmente este focalizado alrededor de la escena, sino estas pueden localizarse en una lugar distinto (Ccaza, 2012).

2.2.3.1. Biología forense

El termino *forense* procede de latín *fórum*, sitio donde se establece el mercado para realizar transacciones comerciales, pero la palabra forense fue restringida por mucho tiempo en la investigación legal; no obstante, en la actualidad se hace para análisis de hechos pasados para recabar evidencia (Ayón, 2019).

La biología forense es parte de la ciencia forense cuyo uso esta orientado al análisis de muestras biológicas, así estudia aquellos aspectos genéticos o hereditarios del sujeto, donde se extiende a aspectos patológicos, bioquímicos y otros (Burgos, 2010), para Granda (2020) alude a la practica de investigar indicios de biológicos dejados en la escena del delito sea por la víctima o victimario, así, busca la relación de estos con el hecho delictivo a partir de la investigación criminal. La biología forense se aplica en investigaciones legales y criminalística a partir de indicios biológicos por el autor del hecho o víctima, asimismo, la aplicación se desarrolla en la escena como en el laboratorio, examinando evidencias materiales de origen biológico, en ese sentido, permite identificar sustancias biológicas comparando con otras sustancias biológicas (Ayón, 2019). Así, la ciencia biológica se sitúa en la búsqueda de indicios donde su aplicación se ubica en el ámbito judicial (Prieto et al., 2019).

La aplicación de la ciencias biológicas en la criminalística permite recoger evidencias bilógicas como: sangre, semen, pelos, secreciones, resto de tejidos y otros sustancias biológicas (Quispe, s. f.), por otro lado, para Ruiz de Zarate (2016), la biología forense se desestima de diversas ramas como son las siguientes: hematología, semiología, entomología, micología, botánica y ficología.

2.2.3.2. Manchas de Sangre

El termino sangre procede de latín *sanguis* referido al tejido conectivo líquido, posee un color rojo pigmentado por hemoglobínico, cuya composición es de elementos formes, plasmas sanguíneo y elementos formes (Alcaraz, 2016).

Así, la sangre comprende un material prima sustancial para el hombre, debido a que esta contiene plasma, glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, hemoderivados y otros sustancias biológicas(Fernández et al., 2020). Según Alcaraz (2016) la sangre constituye aquel tejido que circula por capilares, venas y arterias, posee una forma líquida constituido por proteínas, cuya función es defender de infecciones y distribución de nutrientes al cuerpo.

En la escena del delito a menudo se identifica mancha de sangre, que se reduce al estado líquido hemático, así para la reacción certera se realiza mediante ultravioleta que descubre rasgos de microgramos (Buquet, 2006), asimismo, la sangre viene a ser el indicio biológico más frecuente en la escena del delito, de ahí, las manchas de sangre comprenden la base de análisis de la hematología forense (Guinudinik, 2019).

La mancha de sangre varia acorde al estado que se encuentra, sea líquida o seca, así, para el recojo debe de frotar con tres hisopos estériles, de ahí, se considera las siguientes situaciones:

- a) Manchas de sangre sobre superficie absorbente: se encuentra en prendas íntimas, ropas, colchón, cortinas, etc., en los tejidos claros tiene notoriedad de color rojo, en tejidos oscuros se visualizan mal.
- b) Manchas de sangre sobre superficie no absorbente: la sangre se ubica con aspecto de escamas brillantes, si la mancha fuese pequeño se envía directo, pero si se ubica en pared se procede al raspado o hisopado de las costras (Guinudinik, 2019).

La sangre como evidencia física en la escena del delito toma relevancia al ser decisivo en la resolución del caso, asimismo en hechos de violencia se deja rastros de sangre como evidencia (Quispe & Flores, 2014). En ese sentido, la mancha de sangre puede ser invisible a simple vista, pero a través de técnicas forense permite identificar el vestigio biológico.

12.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La hormona gonadotropina coriónica humana permanece en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas en la escena de un delito.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas se puede determinar cualitativamente y ser aplicado en la escena del delito.
- La hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas se puede determinar cuantitativamente y ser aplicado en la escena del delito.
- La eficacia de una prueba cualitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sea de una mujer embarazada es semejante a la prueba cuantitativa.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El método de investigación mediante el cual se abordó fue hipotético-deductivo, porque proviene de hipótesis fundamentadas por el desarrollo teórico de ciertas disciplinas que siguen un proceso lógico de las inferencias, lo que posibilita la creación de nuevas conclusiones y predicciones empíricas que se someten a comprobaciones (Arias & Covinos, 2021). Donde busca mediante el razonamiento lógico corroborar la hipótesis a partir de la verificación, esto es, la observación, en ese sentido, los resultados se comparan con las predicciones de las hipótesis, así, en manchas de sangre la hormona gonadotropina coriónica humana fue observada para detectar la presencia.

3.2. Enfoque investigativo

El actual estudio tuvo el enfoque cuantitativo (Hernandez-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018), a partir del cual se recopiló datos numéricos para su análisis para responder a la hipótesis formulada, ello se desarrolla por un proceso organizado. De ahí, se siguió por el orden riguroso para medir magnitudes del fenómeno, así se busca dar cuenta de la presencia de hormona gonadotropina coriónica humana en manchas de sangre en una escena de delito, ello mediante la observación de la unidad de análisis.

3.3. Tipo de investigación

El tipo de estudio fue aplicativo, debido a que tuvo como propósito generar solución a determinado problema (García & Sánchez, 2020), donde busca modificar o generar cambios en el proceso de investigación en la escena de crimen, es decir, a partir de manchas de sangre en la escena del delito se puede determinar la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana, ello para verificar determinados delitos como: el aborto, donde se deja prendas

(mantas u otros similares) con manchas de sangre, casos de mujeres asesinadas para ocultar embarazos. En ese sentido según Carrasco (2006) la investigación aplicada permite producir cambios en la realidad social, esto permite en una escena del crimen con manchas de sangre facilita corroborar si de por medio haya existido embarazo.

3.4. Diseño de la investigación

En coherencia con el enfoque de investigación, el diseño de investigación comprende no experimental donde consiste en no intervenir en las variables de estudio, sino que se observa tal y como se comportan los fenómenos en su contexto natural (Carrasco, 2006; Quispe et al., 2020). En ese sentido, las variables de investigación no fueron manipuladas deliberadamente, en otras palabras, la investigación se efectuó en el contexto natural, donde no se esperó ninguna situación, sino el análisis del fenómeno fue en una situación ya existente.

3.5. Población, muestra y muestreo

Población

La población refiere a la totalidad e individuos, objetos o animales que presentan características comunes y comprende como objeto de análisis de estudio (Quispe et al., 2020). Así, la población de estudio como unidad de análisis estuvo conformada por 228 mujeres embarazadas de diferentes edades y estados de embarazo.

Muestra

Acorde al enfoque de investigación cuantitativo, la muestra aplicado en la investigación en cuanto a, Quispe et al. (2020) comprende a un conjunto más reducido de la población o el subconjunto donde se selecciona a un grupo accesible para la ejecución del estudio. Así, la selección de la muestra fue a partir del uso de formula

estadística, por encontrarse en un muestreo probabilístico al conocerse el tamaño de la población.

Por ello, para la selección de la muestra se consideró el muestreo aleatorio simple, donde a partir del uso de fórmula estadística permite determinar la cantidad de la unidad de análisis (muestra de manchas de sangre), donde se aplica la siguiente fórmula

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño muestral

N = tamaño de la población

Z = valor correspondiente a la distribución de gauss, $Z_{\alpha=0.05} = 1.96$ y

$Z_{\alpha=0.01} = 2.58$

P = prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse (p=0.5)

i = error que se prevé cometer si es del 10% $i=0.1$.

$$n = \frac{(1.96)^2 228 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(228 - 1) + 1.96^2 + 0.5 * 0.5} = 143$$

Para el recojo de las muestras de sangre de mujeres embarazadas se estableció criterios de exclusión e inclusión:

Criterios de inclusión.

- Se considera la muestra de sangre de mujeres embarazadas mayores de 18 años de distintas etapas del embarazo.
- Mujeres que estén dispuestas a participar en la investigación.

Criterios de exclusión.

- Muestras de sangre que mujeres que son menores de edad.
- Mujeres embarazadas que no desean otorgar su consentimiento para la investigación.

Para el recojo de muestras de manchas de sangre de mujeres embarazadas a partir del criterio de inclusión y exclusión se determinó la cantidad de muestra, siendo 22 mujeres embarazadas que dijeron participar en la investigación. Asimismo se consideró 8 mujeres no embarazadas para cotejo de la muestra para determinar la presencia de la hCG en manchas de sangre. En ese sentido, la muestra total para la investigación entre mujeres embarazadas y no embarazadas comprende a 30 mujeres.

Tabla 2

Semanas de embarazo de las mujeres que aportaron las muestras, para la determinación de la HCG en manchas de sangre en el soporte de una tela de algodón.

Muestras (Códigos)	FUR	Fecha de toma de muestra	Semanas de embarazo a la toma de muestra	Tipo de soporte (Tela algodón)
M1	06/09/2020	05/05/2021	32	x
M2	25/08/2020	28/05/2021	37	x
M3	16/08/2020	28/05/2021	38	x

M4	18/08/2020	28/05/2021	38	x
M5	15/08/2020	28/05/2021	38	X
M6	21/08/2020	28/05/2021	38	X
M7	05/01/2021	27/05/2021	18	X
M8	18/08/2020	27/05/2021	38	X
M9	05/11/2020	27/05/2021	27	X
M10	28/03/2021	27/05/2021	7	X
M11	28/10/2020	27/05/2021	28	X
M12	28/03/2021	05/05/2021	7	X
M13	28/03/2021	05/05/2021	7	X
M14	10/09/2020	14/06/2021	38	X
M15	01/09/2020	14/06/2021	39	X
M16	12/09/2020	14/06/2021	37	X
M17	10/01/2021	14/06/2021	22	X
M18	27/03/2021	14/06/2021	13	X
M19	16/08/2020	04/06/2021	40	X
M20	05/01/2021	04/06/2021	19	X
M21	22/10/2020	04/06/2021	30	X
M22	13/09/2020	04/06/2021	36	X

Controles	
negativos	x

Nota: recojo de muestra de sangre de mujeres embarazadas.

La segunda etapa consiste en realizar las manchas sanguíneas en un soporte de telas de algodón, de donde se recuperará la hormona mediante los métodos cualitativo y cuantitativo.

3.6. Variables y operacionalización

Variable: Hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre	La hormona HCG, está presente en variadas concentraciones, de la sangre de mujeres según su estado de embarazo, la casuística indica que muchas mujeres embarazadas son agredidas o asesinadas, quedando en la hormona HCG en los restos hemáticos secos dejados en la escena del delito (33).	La recuperación de la HCG, a partir de los restos hemáticos impregnados en soportes, simulando una escena de delito, la determinación por medio de pruebas cualitativas y cuantitativas, son aportes a la ciencia criminalística	Determinación cualitativa de la hormona	Detección cualitativa	Nominal – ordinal	1: Positivo 0: Negativa
			Determinación cuantitativa de la hormona	Detección cuantitativa		
			Eficacia de la prueba cualitativa	Resultado cualitativo		
Escena del delito	La escena del delito se emplea para aludir a toda escena de un incidente que contenga	La escena de delito como espacio físico que ubica indicios y	Eficacia de la prueba cuantitativa	Resultado cuantitativo	Ordinal-nominal	Positivo Negativo
			Biología forense			

vestigios de actividades pasadas (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2009)	evidencias donde analiza a partir de la biología forense permite analizar las evidencias biológicas de muestra de sangre.	Manchas de sangre
---	---	-------------------

—

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Esta técnica fue utilizada para la obtención de información es la observación de la actuación directa del sujeto de estudio. Esta técnica se centra en la observación cuidadosa de fenómenos, hechos o casos para recopilar información y registrarla (Hernández, 2021).

3.7.2. Descripción del instrumento

El instrumento para la recolección de datos es un detector cualitativo de hormonas, a saber, el kit de inmunocromatografía On Site hCG Combo Rapid Test de CTK, que es el mismo instrumento utilizado y verificado en la práctica clínica. El instrumento para la recolección de datos cuantitativos de hormonas fue un equipo denominado lector de Elisa Stat Fax 4200, utiliza reactivos específicos utilizados y validados en la práctica clínica.

3.7.3. Validación

En la investigación el recabo de información mediante el instrumento tiene validez a partir de juicio de expertos, donde refiere a precisión y exactitud del instrumento (Villasís et al., 2018), en ese sentido, la validación del instrumento que mide la variable mediante juicio de expertos, es decir, el instrumento de investigación fue validado por expertos conocedores del tema de estudio, ello a fin de cumplir con el propósito de la investigación, así, se contó con la participación de tres especialistas que son conocedores de materia de estudio, es decir, que los expertos cuentan con grado de magister y doctor en criminalística o ciencias penales.

3.7.4. Confiabilidad

La confiabilidad del estudio alude a que los resultados tengan un alto grado de validez, cuando no exista sesgos (Villasís et al., 2018), por otro lado, considerando a Arispe et al. (2020) alude que no todos los instrumentos necesitan un cálculo de la confiabilidad, debido a que cada

tipo de estudio tiene diversas características y particularidades, además es acorde al estudio que se realizó el instrumento se deba de utilizar. De ahí, se indica que en el presente estudio en el proceso de recolección de satos no se aplicara la confiabilidad, debido a que la información recabada son fuente confiable a ser muestras de sangre y analizados en laboratorio.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

En este caso, el procedimiento que se ha realizado en el desarrollo del estudio de investigación es el siguiente: después de la aprobación del tema de tesis se ha realizado una búsqueda minuciosa de información en revistas, tesis, paginas para poder fundamentar teóricamente, posteriormente, se indagó un estudio que contenga instrumentos validados para ser aplicable en el presente desarrollo, luego se procedió aplicar los instrumentos para su correspondiente análisis en la hoja de cálculos y obtener las conclusiones y recomendaciones.

Después, se analizó la gonadotropina coriónica humana en gotas de sangre seca de mujeres embarazadas, y se determinó y comparó la sensibilidad y especificidad de ambos métodos en función de los resultados obtenidos para saber si existían diferencias entre ambos métodos, donde los resultados se analizaron estadísticamente en el programa SPSS Statistic de IBM (Sánchez et al., 2021).

3.9. Aspectos éticos

En el proceso de investigación, el trabajo se realizará de manera ética, tomando muestras de manera presencial y apegándose a los lineamientos éticos del Código de ética de la UPNW, por lo que los resultados obtenidos serán respetuosos y confiables; se proporcionará documentación de consentimiento con anticipación. Además, informar a todos los participantes para que proporcionen datos evita el riesgo de dañar los documentos, herramientas y materiales de la entidad y evita que se plagien investigaciones previas (Mondragón, 2009).

3.10. Análisis cualitativo de resultados

La recolección de las muestras consta de dos etapas:

Igualmente, una de estas etapas consiste en recolectar una muestra de sangre de la mujer embarazada, colocar la muestra de sangre que contiene la hormona HCG en un tubo vacutainer que contiene el anticoagulante EDTA, además de obtener datos sobre la fecha del último período menstrual (FUR) para estimar la etapa del embarazo. Además, la segunda etapa consistió en dejar una mancha de sangre sobre un soporte de tela de algodón del cual se recuperó la hormona mediante métodos cualitativos y cuantitativos.

3.11. Realización de las manchas de sangre en el soporte

Se colocó 1,0 ml de sangre materna en un área de 4 cm cuadrados sobre un soporte de tela de algodón y se dejó secar durante 3 meses.



Figura 3 Zonas de la tela donde se realizaron las manchas de sangre del presente estudio



Figura 4. Realización de manchas de sangre de mujeres embarazadas en el soporte de una tela de algodón.



Figura 5 *Procesamiento de las manchas de sangre para la determinación de la HCG*

Capítulo IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Prueba de normalidad de datos

Para la contrastación de hipótesis del estudio, en primer momento es necesario desarrollar la normalidad y semejanza de varianzas; para el análisis de la normalidad de los datos obtenidos, para la prueba se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

Ho: la muestra sigue una distribución normal

Ha: la muestra no sigue una distribución normal

Tabla 4 prueba de normalidad para verificar la distribución de datos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Método cualitativo	,457	30	,000	,554	30	,000
Método cuantitativo	,457	30	,000	,554	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Criterio de decisión

Si $p < 0,05$ rechazamos la Ho y se acepta la Ha

Si $p > 0,05$ aceptamos la Ho y rechazamos la Ha

Decisión:

Como $p = 0 < 0,05$ entonces rechazamos la Ho y se acepta la Ha, esto es, los datos no tienen una distribución normal. En otras palabras, se presencia que la sig. en método cualitativo y cuantitativo es igual 0,000 lo que indica que ambos resultados son menores a 0,05, por lo que la prueba de normalidad no posee una distribución normal. Acorde al resultado se aplicara el estadístico de Spearman.

4.2. Resultados

Se puede obtener y demostrar la presencia de la hormona HCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas. Con base en los datos obtenidos, se calcularon los parámetros que describen la efectividad de los dos métodos utilizados en este estudio.

4.1.1. Determinación de la Hormona HCG en manchas de sangre por el método cualitativo

Referente a, la detección cualitativa de HCG en manchas de sangre utilizando el kit comercial On Site Rapid Test CTK de Biotech, donde las pruebas inmunocromatográficas muestran la presencia de hormonas por la aparición de color azul o morado en la línea de detección y se consideran positivas. La intensidad del color se indica con una cruz (1+, 2+, 3+) (Datos en el anexo 5); lo que significa que el color indica la presencia de hormonas en las manchas de sangre, la intensidad del color durante la reacción varió de una muestra a otra, pero todas las muestras de sangre de mujeres embarazadas que participaron en el estudio fueron positivas; las muestras de mujeres no embarazadas también fueron positivas, probados como controles negativos.

En este caso, se utilizaron gotas de sangre de 22 mujeres embarazadas y 8 de mujeres no embarazadas. Ambos tipos de muestras se analizaron utilizando el kit inmunocromatográfico On Site hCG Combo Rapid Test de CTK.

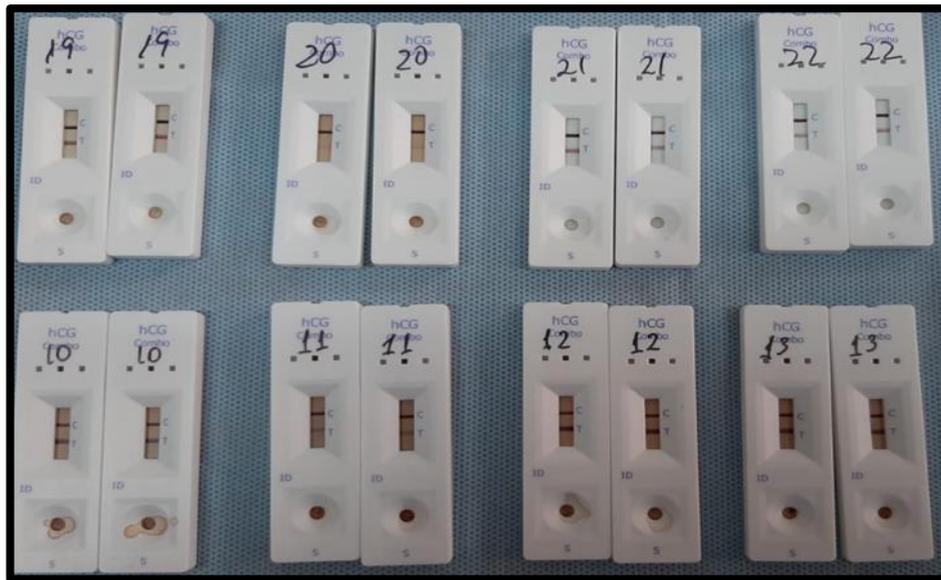


Figura 6. Coloración en la banda T del kit, indica la presencia de la HCG en las manchas de sangre seca.

Tabla 5

Sensibilidad del kit inmunocromatográfico OnSite hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech, probadas para la detección de hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

Hormona Gonadotropina corionica Humana (hCG)	Kit inmunocromatografico cualitativo
Positivo	22
Falsos Negativos	0
Sensibilidad	$\frac{22 \times 100}{22+0}$
Sensibilidad=	100 %

Tabla 6

Especificidad kit inmunocromatográfico On Site hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech, probadas para la detección de hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

Hormona Gonadotropina coriónica Humana (hCG)	Kit inmunocromatografico cualitativo
Negativos	7
Falsos positivos	1
Especificidad	$\frac{7}{7+1} \times 100$
	8+1
Especificidad= 100 %	

En cuanto a, los resultados arrojaron que 22 muestras de sangre de mujeres embarazadas fueron positivas y 8 muestras de mujeres no embarazadas fueron negativas, no hubo falsos positivos ni falsos negativos utilizando el método cualitativo del kit inmunocromatográfico On Site hCG Combo Rapid Test de CTK.

4.1.2. Determinación de la Hormona HCG en manchas de sangre por el método cuantitativo

También, la detección cuantitativa de HCG en manchas de sangre se realizó utilizando el reactivo comercial BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI), con una sensibilidad de 12,5 mUI hCG/mL, y la muestra se leyó en un dispositivo de lectura Elisa Stat Fax 4200. , longitud de onda 450 nm; los controles positivos se realizaron utilizando hCG del fabricante a 50 mUI/mL y tres diluciones a concentraciones de 25 y 12,5 mUI/mL.

De igual manera, los datos obtenidos se muestran en el Apéndice 8, donde se cuantificaron las hormonas presentes en las tinciones secas diluidas en 1 ml de sangre. Además, la hormona hCG estuvo presente en todas las tinciones secas de mujeres embarazadas que proporcionaron muestras, y en mujeres no embarazadas las tinciones de sangre fueron similares al control negativo proporcionado con el kit, lo que le dio al kit su especificidad.

El trabajo actual de cuantificación de la hormona HCG utilizó 22 gotas de sangre materna y 8 gotas de sangre de no embarazadas, y ambos tipos de muestras se analizaron utilizando reactivos BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics

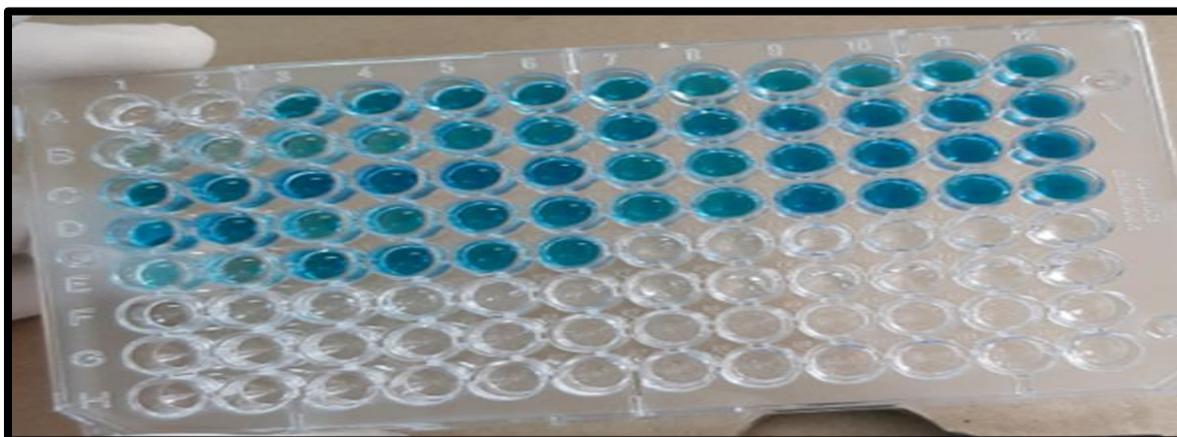


Figura 8 Placa óptica, del procesamiento para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, las coloraciones verdes a turquesa en los pocillos de la placa, indican la presencia de la hormona en cada una de la muestra.

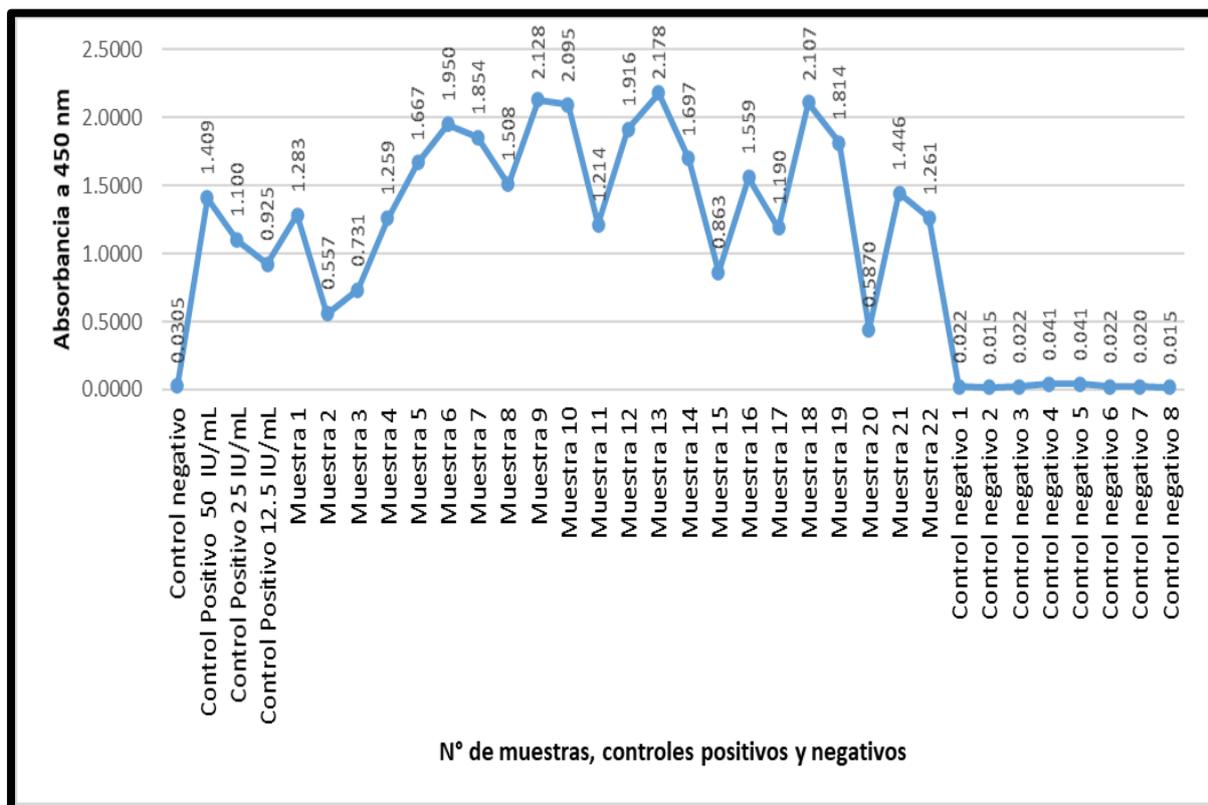


Figura 9 Absorbancia a 450 nm de las muestras positivas en la determinación cuantitativa de la hCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas.

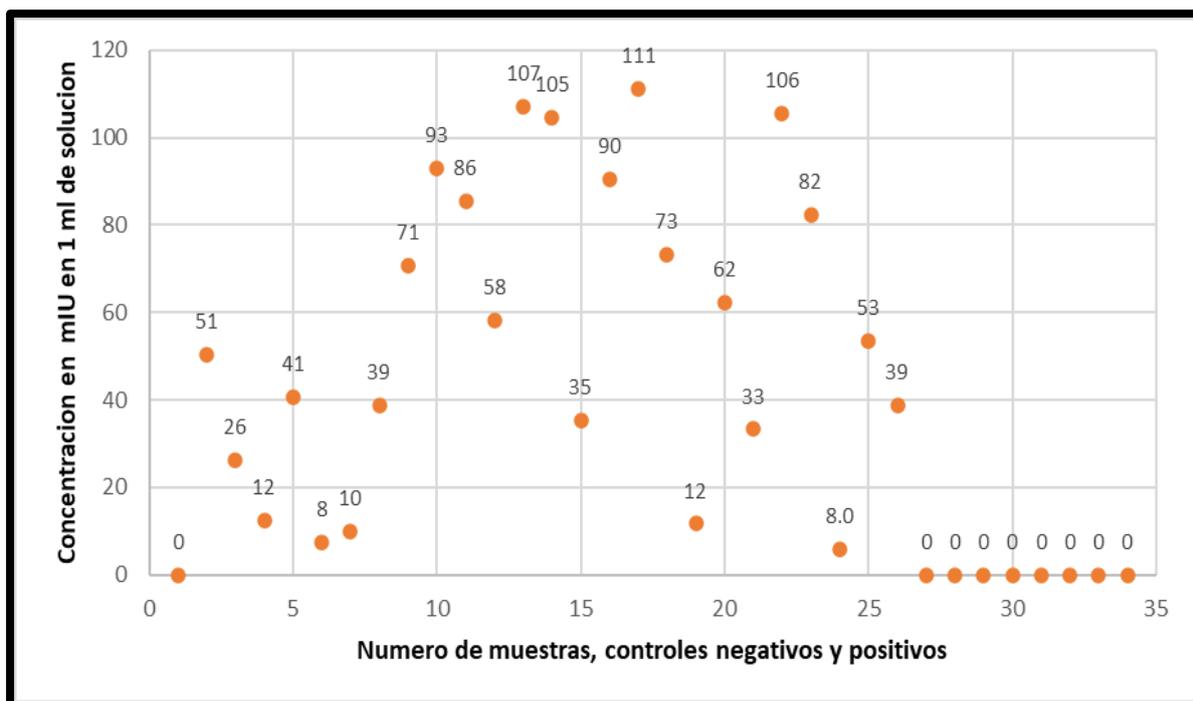


Figura 10 Concentración de la HCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas.

Tabla 7

Sensibilidad del reactivo BETA ACU-COLORTM de Cal-Tech Diagnostics (CDI), para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

Hormona Gonadotropina coriónica Humana (hCG)	Reactivo cuantitativo
Positivo	22
Falsos Negativos	0

$$\text{Sensibilidad} = \frac{22 \times 100}{22+0}$$

Sensibilidad= 100 %

Tabla 8

Especificidad del reactivo BETA ACU-COLORTM de Cal-Tech Diagnostics (CDI), para la detección de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

Hormona Gonadotropina corionica Humana (hCG)	Reactivo cuantitativo
Negativos	8
Falsos Positivos	0

$$\text{Especificidad} = \frac{8 \times 100}{8+0}$$

Especificidad= 100 %

Para comparar estadísticamente la eficacia en la determinación de la hormona hCG en manchas de sangre seca utilizando un método cualitativo utilizando el kit On Site hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech, y un método cuantitativo utilizando el reactivo BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI), los resultados positivos se clasificaron como variables. 1, los resultados negativos se clasifican como variable 0.

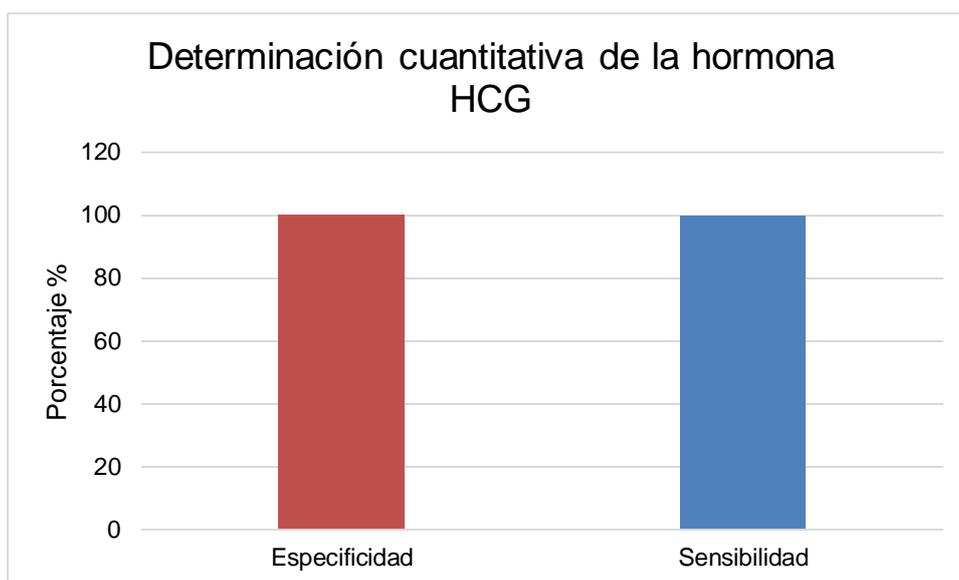


Figura 11 Eficacia en la determinación cuantitativa de la hormona HCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas empleando el BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics.

De acuerdo a los resultados obtenidos, 22 muestras de sangre de mujeres embarazadas fueron positivas y 8 muestras de mujeres no embarazadas fueron negativas, el método cuantitativo utilizado no mostró falsos positivos ni falsos negativos, por lo que la especificidad y sensibilidad fueron del 100%, utilizando el reactivo BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diag. Por ello, la presencia de la hormona hCG se detectó cuantitativamente en todas las gotas

de sangre de mujeres con más de siete semanas de embarazo; la concentración más baja de la muestra diluida en 1 ml de solución salina normal fue de 8 mUI, y la concentración más alta en los ml de solución salina a partir de los cuales se extrajo Se recuperó la muestra (absorbancia 0,5570) La concentración es de 111 mUI (absorbancia 2,117); las muestras con absorbancia superior a 0,30 se consideran muestras positivas para HCG. Además, la sensibilidad y especificidad del reactivo cuantitativo BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI), se pueden determinar independientemente de la concentración de hormona detectada en cada gota de sangre seca, como se muestra en la siguiente tabla:

4.1.3.- Comparación de la eficacia entre los métodos cualitativo y cuantitativo en la determinación de la Hormona Gonadotropina Coriónica Humana en manchas de sangre.

La presencia de la hormona hCG se detectó tanto cualitativa como cuantitativamente en todas las muestras de sangre de mujeres de entre 7 y 40 semanas de embarazo. Se observaron reacciones tanto débiles como fuertes en el kit de prueba cualitativa, pero todas se interpretaron como positivas; independientemente de la intensidad de la reacción de la muestra de prueba, la sensibilidad y especificidad del kit de prueba cualitativa rápida OnSite hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech se determinaron en los detalles que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9 *Comparación de la eficacia en la detección de la hormona hCG en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas por el método cualitativo con el kit inmunocromatográfico OnSite hCG Combo Rápida Test de CTK Biotech y, el método cuantitativo con el reactivo.*

Muestras (Códigos)	Prueba cualitativa		Prueba cuantitativa	
	1er análisis	2do análisis	1er análisis	2do análisis
M1	1	1	1	1
M2	1	1	1	1
M3	1	1	1	1

M4	1	1	1	1
M5	1	1	1	1
M6	1	1	1	1
M7	1	1	1	1
M8	1	1	1	1
M9	1	1	1	1
M10	1	1	1	1
M11	1	1	1	1
M12	1	1	1	1
M13	1	1	1	1
M14	1	1	1	1
M15	1	1	1	1
M16	1	1	1	1
M17	1	1	1	1
M18	1	1	1	1
M19	1	1	1	1
M20	1	1	1	1
M21	1	1	1	1
M22	1	1	1	1
M23	0	0	0	0
M24	0	0	0	0
M25	0	0	0	0
M26	0	0	0	0
M27	0	0	0	0
M28	0	0	0	0
M29	0	0	0	0
M30	0	0	0	0

4.1.4. Prueba de hipótesis

Si existen diferencias entre los métodos cualitativos y cuantitativos para medir la hormona hCG en gotas de sangre seca, utilice estadística descriptiva para responder a las hipótesis; utilice un análisis estadístico con el sistema SPSS Statistics. No se encontraron diferencias en la determinación de gonadotropina coriónica humana en tinciones secas mediante un método inmunocromatográfico cualitativo y un método ELISA cuantitativo.

Tabla 10

Análisis estadístico en el sistema SPSS de los resultados obtenidos en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo inmunocromatográfico y cuantitativo ELISA.

		Hormona Gonadotropina Coriónica	Método de análisis	Inmunocromatog ráfica	Elisa
N	Válido	44	44	44	44
	Perdidos	0	0	0	0
Moda		1 ^a	1 ^a	1	1
Rango		21	1	0	0
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		22	2	1	1

Tabla 11

Comparación de los resultados positivos en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo y cuantitativo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Método Inmunocromatográfico	22	50,0	50,0	50,0
	Método ELISA	22	50,0	50,0	100,0
	Total	44	100,0	100,0	

Tabla 12

Frecuencia y porcentaje en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cualitativo inmunocromatográfico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	-------------------------

Válido	Positivo	44	100,0	100,0	100,0
--------	----------	----	-------	-------	-------

Tabla 13

Frecuencia y porcentaje en la determinación de la hCG en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas por el método cuantitativo-ELISA.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Positivo	44	100,0	100,0	100,0

4.1.4.1. Prueba para el objetivo general

Para el análisis de datos se la prueba de hipótesis general, se empleó el programa estadísticos SPSS v. 27, acorde a la prueba de normalidad donde la distribución de datos no es normal se hará uso de la prueba estadística de Rho de Spearman.

Ho: La hormona gonadotropina coriónica humana no permanece en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas en la escena de un delito.

Ha: La hormona gonadotropina coriónica humana si permanece en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas en la escena de un delito.

Tabla 14 Prueba de hipótesis para el objetivo general mediante Rho de Spearman

		Correlaciones		
			Método cualitativo	Método cuantitativo
Rho de Spearman	Método cualitativo	Coeficiente de correlación	1,000	,814**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Método cuantitativo	Coeficiente de correlación	,814**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De la Tabla, se observa acorde al análisis de datos obtenidos según el SPSS v.27, conforme a la prueba de hipótesis de Spearman, indica un valor de 0,814 con una significancia de 0,000 menos a la significancia máxima establecida $p=0,05$, es decir, que existe una permanencia alta de la gonadotropina coriónica humana permanece en la sangre seca de una mujer embarazada en la escena del crimen por lo que, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, al confirmarse que si existe la presencia de la hCG en manchas de sangre en la escena del delito.

4.1.5. Discusión de resultados

En este caso, no se compararon resultados con antecedentes porque no existían estudios previos relacionados con las variables de estudio y porque se consideró el tema poco investigado.

La gonadotropina coriónica humana en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas se puede determinar cualitativa y cuantitativamente y es adecuada para investigaciones forenses cuando se sospecha que la sangre encontrada en el lugar de los hechos proviene de una mujer embarazada.

De igual manera, la hormona gonadotropina coriónica humana (hCG) está presente en el cuerpo de las mujeres embarazadas. Se estima que los niveles de esta hormona en sangre aumentan de 5 UI/mL a 12,5 UI/mL durante la primera semana de embarazo. Además, los reactivos comerciales están diseñados y validados para detectar estos niveles de la hormona, los resultados de este estudio demuestran la estabilidad de la gonadotropina coriónica humana en manchas de sangre, una búsqueda en la literatura no encontró estudios similares, pero sí crímenes contra mujeres embarazadas, masacres y asesinatos. Sin embargo, hay una gran cantidad de casos como abortos involuntarios en cada escena del crimen, el fluido biológico más común es la sangre.

Por ello, los reactivos utilizados para la determinación de hCG han sido validados para el diagnóstico clínico en muestras de sangre sin hemólisis, por lo que se cree que el exceso de hemoglobina libre producida al diluir el tinte seco puede interferir con los resultados, es decir, por esta razón se utilizaron métodos cuantitativos en la misma muestra. Los resultados obtenidos fueron concluyentes, confirmando la presencia de hemoglobina libre. La hemoglobina no afecta la determinación cualitativa y cuantitativa de hormonas.

Con base en las consideraciones propuestas en este trabajo, la investigación de hCG en las manchas de sangre de mujeres embarazadas deben realizarse en laboratorios forenses y servir como herramienta de investigación fiscal en la etapa preparatoria.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- a. Se ha detectado la presencia de gonadotropina coriónica humana en manchas de sangre seca de mujeres embarazadas, a través de método cualitativo y cuantitativo, donde mediante la correlación de Rho de Spearman con un valor de 0,814 y una significancia de 0,000 se demostró la existencia de presencia de hCG en manchas de sangre en la escena del delito.
- b. Se determino mediante el método cualitativo a través del kit comercial On Site Rapid Test CTK de Biotech que comprende una prueba inmunocromatográfica donde se ha verificado la presencia de la hormona, para ello se revelo mediante color azul o violeta en el tamizaje, lo que indica que las muestras fueron positivas.
- c. Se determinó cuantitativamente por el método ELISA, la hormona Gonadotropina Coriónica Humana presente en manchas de sangre secas de mujeres embarazadas, donde, a partir del control positivo sen absorbancia a 450 nm en las muestras se ubicó 0.5870 mUI/mL como mínimo y máximo 2.178 mUI/mL cantidad de hormonas, así, los valores de beta-hCG tiene presencialidad en manchas de sangre.
- d. demostró la efectividad del método cualitativo en la determinación de gonadotropina coriónica humana (100% de sensibilidad y 100% de especificidad) en las manchas de sangre secas de mujeres embarazadas del presente trabajo de investigación. Se demostró la eficacia (sensibilidad 100% y especificidad 100%) del método cuantitativo en la determinación de la hormona Gonadotropina Coriónica Humana en las manchas de sangre secas de mujeres embarazadas del

presente estudio. No se encontraron diferencias en la eficacia de determinación de la HCG en manchas secas de sangre entre el método cualitativo y cuantitativo.

5.2. Recomendaciones.

1. Se realiza este tipo de estudio utilizando otro tipo de variables, como: Tiempo de embarazo, tiempo en las que se realizaron las manchas de sangre, marcas de kits.
2. La determinación cualitativa inmunocromatográfica es más fácil de realizar y, por lo tanto, debe utilizarse al investigar la hCG en manchas de sangre en escenas de crímenes donde se sospecha que hay sangre de una mujer embarazada.
3. Antes de poder realizar pruebas en el laboratorio forense, los kits comerciales adquiridos deben tener controles, estos controles deben ser manchas de sangre de la mujer y deben ser recuperadas del soporte.
4. En mujeres en posible embarazo, los resultados de la prueba de hCG a partir de gotas de sangre seca con ambos métodos son negativos y no deben considerarse excluyentes porque el umbral de detección de hCG depende de la cantidad de hormona detectada. de las manchas.
5. Estudiar la sensibilidad de un método cualitativo para la determinación de hCG en gotas de sangre en mujeres con menos de 4 semanas de embarazo.

REFERENCIAS

- Alcaraz, J. (2016, abril 25). *Conoce qué es la sangre, de qué está formada y cuál es su función*. Top Doctors. <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/conoce-que-es-la-sangre-de-que-esta-formada-y-cual-es-su-funcion>
- Anderson, J. (2014). Mortalidad materna y derechos humanos. *Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico*, 37(69), 101-127.
- Arias, J. L., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Arispe, C. M., Yangali, J. S., Guerrero, M. A., Lozada, O. R., Acuña, L. A., & Arellano, C. (2020). *La investigación científica*. GUAYAQUIL/UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Ayala, J. Y. (2020). *El aborto en el Perú cómo su regulación se construye como un castigo hacia las mujeres* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20847/AYALA_FRANCO_JIMENA_YASUKO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ayón, M. R. (2019). El rol de la biología en las ciencias sociales. En M. R. Ayón (Ed.), *Biología forense* (pp. 9-10). Fundación Miguel Lillo. <https://www.lillo.org.ar/revis/opera-lilloana/2019-01-v54.pdf>
- Barranquero, M., Sánchez-Gomez, P., Rogel, S., & Azaña, S. (2022). *¿Qué es la hormona hCG o Gonadotropina Coriónica humana?* Reproducción Asistida ORG. <https://www.reproduccionasistida.org/hcg/>
- Barrera, D., Chirinos, M., & García-Becerra, R. (2008). Mecanismos de regulación de la síntesis y secreción de la gonadotropina coriónica humana (hCG) durante el embarazo. *Revista de Investigación Clínica*, 60(2), 124-132.

- Belli, M. (2022). Beta HCG cuantitativa y cualitativa ¿Cuál es la diferencia? *Famivita*.
<https://www.famivita.com.br/conteudo/es/prueba-de-embarazo-beta-cuantitativa-y-cualitativa-cual-es-la-diferencia/>
- Buquet, A. (2006). *Manual de criminalística moderna*. Siglo veintiuno editores.
https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/manual-de-criminalistica-moderna__2_.pdf
- Burgos, A. (2010). La criminalística y su importancia en el campo forense. *Revista Digital de la Maestría en Ciencias Penales de la Universidad de Costa Rica*, 2, 239-270.
- Cáceres, A., & Gorbeña, N. (2017). *La interrupcion del embarazo en casos de violacion sexual en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Agustín].
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fb7d9546-b6d5-442c-a388-f9d3878cce44/content>
- Carrasco Diaz, S. (2006). *Metodologia de La Investigacion Cientifica*. San Marcos.
- Ccaza, J. E. (2012). *Criminalística y derecho probatorio en materia penal*. Editorial Cromeo.
- Defensoria del Pueblo. (2020). *Violencia obstétrica en el Perú* (N°023-2020-DP/ADM).
<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/12/Violencia-obst%C3%A9trica.pdf>
- Departamento de Justicia de Estados Unidos, de E. (2000). *Investigación en la escena del crimen: Guia para aplicacion de la ley*. Instituto Nacional de Justicia.
<https://www.cwagweb.org/wp-content/uploads/2016/08/NIJ-Guia-de-Investigacion-de-la-Escena-del-Delito.pdf>
- Escalante, H., Huamanchay, O., & Davelois, K. (2001). La inmunocromatografía para el diagnóstico de la infección por *Taenia solium* en *Mesocricetus auratus* mediante la detección de coproantígenos*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 18(3-4), 57-62.

- Fernández, L. E., Torres, I. I., González, I., Hoyos, A. J., García, M., & Medina, E. (2020). Importancia de la sangre, hemoderivados y las donaciones voluntarias de sangre. *Revista Médica Electrónica*, 42(1), 1674-1681.
- Fernández, R. M., Peña, J. A., & Huertas, O. (2020). La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 115-127. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1253>
- Fox, K., Dias, J. A., & Van, P. (2001). Three-Dimensional Structure of Human Follicle-Stimulating Hormone. *Molecular endocrinology*, 15(3), 378-389.
- García, J. R., & Sánchez, P. A. (2020). Diseño teórico de la investigación: Instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. *Información tecnológica*, 31(6), 159-170. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000600159>
- García, L., Aura, M., Azaña, S., & Lin, X. (2021). *Gonadotropinas: ¿Qué son y cuáles son sus funciones?* Reproducción Asistida ORG. <https://www.reproduccionasistida.org/gonadotropina/>
- Granda, A. d. (2020). *Identificación del corpúsculo mitocondrial de células epiteliales en uñas de víctimas por muertes violentas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7284/1/PROYECTO%20DE%20TITULACION%20%28TESIS%29-%20Daniela%20Granda-LAB-CLIN.pdf>
- Guinudinik, A. (2019). Una visión general de los indicios biológicos. En M. R. Ayón (Ed.), *Biología forense* (pp. 11-33). Fundacion Miguel Lillo.
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3.

- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw Hill.
- Hochmeister, M. N., Budowle, B., Sparkes, R., Rudin, O., Gehrig, C., Thali, M., Schmidt, L., Cordier, A., & Dirnhofer, R. (1999). Validation studies of an immunochromatographic 1-step test for the forensic identification of human blood. *Journal of Forensic Sciences*, 44(3), 597-602.
- Instituto de Medicina Legal del Perú. (2012). *Guía médico legal de evaluación física de la integridad sexual* [02]. https://static.legis.pe/wp-content/uploads/2018/11/Guia-Medico-Legal-de-Evaluacion-fisica-de-la-integridad-sexual-Legis.pe_.pdf
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49.
<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- MedlinePlus. (2022). *Prueba de GCH cuantitativa en sangre: MedlinePlus enciclopedia médica*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003510.htm>
- Melchor, A., Zúñiga, Y., Zulueta, O., Hernández, L., & López, R. (2019). Purificación y caracterización de gonadotropina coriónica humana para uso diagnóstico. *Revista Cubana de Química*, 31(2), 224-245.
- Melendo, D. E., Villalba, A. J., Belenguer, L., Canillo, R. M., Bernad, E., & González, A. E. (2021). Detección de la hormona gonadotropina coriónica humana (hcg) en el laboratorio de urgencias. *Revista Sanitaria de Investigación*.
<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/deteccion-de-la-hormona-gonadotropina-corionica-humana-hcg-en-el-laboratorio-de-urgencias/>

- Mondragón, L. (2009). Consentimiento informado: Una praxis dialógica para la investigación [Informed consent: A dialogic praxis for the research]. *Revista De Investigacion Clinica; Organo Del Hospital De Enfermedades De La Nutricion*, 61(1), 73-82.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2009). *La escena del delito y las pruebas materiales*. Naciones Unidas.
https://www.unodc.org/documents/scientific/Crime_scene_Ebook.Sp.pdf
- Pachar, J. V. (2018). La participación del médico forense en la escena del crimen. *Medicina Legal de Costa Rica*, 35(1), 102-114.
- Prieto, L., Alonso, A., Schneider, P., Carracelo, A., Syndercombe, D., Gill, P., Wienroth, M., Kayser, M., & Williams, R. (2019). Interpretacion de la genética forense. *Sense about Science*, 1-23.
- Programa Nacional de Criminalística. (2017). *Manual de actuación en el lugar del hecho y o escena del delito*. Ediciones SAIJ. https://drive.google.com/file/d/1W-F5pix6qVaQZtIFPII5sX6DH35ESmBq/view?usp=sharing&usp=embed_facebook
- Puchades, D. (2015). *Tabla de niveles de la hormona del embarazo*. Calculadoras de embarazo. <https://herramientas.elembarazo.net/tablas/niveles-de-la-hormona-del-embarazo>
- Quispe, A. M., Pinto, D. F., Huaman, M. R., Bueno, G. M., & Valle-Campos, A. (2020). Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(1), 78-83.
<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.627>
- Quispe, K. N. (s. f.). *Recojo de indicios biológicos en la escena* [[Diapositivas de PowerPoint]. Ministerio Publico].
https://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/2399_recojo_de_indicios_biologicos_en_la_escena_karin_nemi_quispe_ramirez_281112.pdf

- Quispe, S., & Flores, A. (2014). Detección de manchas de sangre mediante la Prueba de Luminol en la investigación forense. *Revista CON-CIENCIA*, 2(1), 83-91.
- Redazione. (2022). Valores de Beta hCG por semana de gestación. *Embarazo y Fertilidad*.
<https://www.embarazoyfertilidad.com/embarazo/valores-beta-hcg-embarazo>
- Reyna-Villasmil, E., Mejía-Montilla, J., Reyna-Villasmil, N., Torres-Cepeda, D., Santos-Bolívar, J., & Perozo-Romero, J. (2010). Concentraciones de gonadotropina coriónica humana en pacientes preeclámpticas y embarazadas normotensas sanas. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 53(8), 303-307. <https://doi.org/10.1016/j.pog.2010.03.003>
- Ruiz de Zarate, S. (2016). Bases teóricas de las ciencias forenses contemporáneas y las competencias interdisciplinarias profesionales. *Revista científica Villa Clara*, 20(1).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medicentro/cmc-2016/cmc161b.pdf>
- Ruiz, J. M. (2023). *Glosario de términos de uso frecuente en la investigación*. Universidad de Colima. https://recursos.ucol.mx/tesis/glosario_terminos_investigacion.php?letter=M
- Ruiz, N. (2022). *Cuerpo lúteo: ¿Qué es y cuándo se forma?* Salud Savia.
<https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/articulos-especializados/cuerpo-luteo-que-es-y-cuando-se-forma>
- Sánchez, M. J., Fernández, M., & Díaz, J. C. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: Análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107-121.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Silveyra, J. O. (2006). *Investigación científica del delito, la escena del crimen* (1ra ed). Ediciones La Roca.
- Taype-Rondan, A., & Merino-García, N. (2016). Hospitalizaciones y muertes por aborto clandestino en Perú: ¿Qué dicen los números? *Revista Peruana de Medicina*

Experimental y Salud Pública, 33(4), 829-830.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.334.2573>

Urrego, E. M., Solano, J. A., Muñoz, J. F., Valencia, J. E., Pérez, J., & Delgado, S. A. (2018).

Introducción del desarrollo científico en la investigación criminal.

<https://policia.edu.co/esinc/wp-content/uploads/2019/05/Introducci%C3%B3n-del-Desarrollo-Cient%C3%ADfico-en-la-Investigaci%C3%B3n-Criminal.pdf>

Velásquez, N., Fernández, G., & Oberto, J. (2013). Placentación, hormona gonadotrópica

coriónica y cáncer. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 73(1), 58-61.

Velázquez, N. (2014). La hormona gonadotrofina coriónica humana: Una molécula ubícua y

versátil. Parte I. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 74(2), 122-133.

Villasís, M. Á., Márquez, H., Zurita, J. N., Miranda, M. G., & Escamilla, A. (2018). El

protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Revista*

Alergia México, 65(4), 414-421. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i4.560>

ANEXOS

Anexo 1: Tabla 13. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		Tipo de investigación
¿Permanecerá la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas que quedan en la escena de un delito?	Determinar la permanencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, que quedan en la escena de un delito.	La hormona gonadotropina coriónica humana permanece en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas en la escena de un delito.		Aplicada
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Método y diseño de la investigación
¿Cómo determinar cualitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito?	Determinar cualitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito.	La hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas se puede determinar cualitativamente y ser aplicado en la escena del delito.	Variable: Hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre	Método: Hipotético-deductivo. Diseño: No experimental
¿Cómo determinar cuantitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas y ser aplicada en la escena del delito?	Determinar cuantitativamente la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, para ser aplicada en la escena del delito.	La hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas se puede determinar cuantitativamente y ser aplicado la escena del delito.	Variable: Escena del delito	Población muestra Población: 228 manchas de sangre de mujeres embarazadas. Muestra: 22 manchas de sangre venosa de mujeres embarazadas.
¿Cómo demostrar la eficacia de una prueba cualitativa y cuantitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sean de una mujer embarazada?	Demostrar la eficacia de una prueba cualitativa y cuantitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sean de una mujer embarazada.	La eficacia de una prueba cualitativa en la determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana, en manchas secas de sangre que se sospeche sea de una mujer embarazada es semejante a la prueba cuantitativa.		

Anexo 2 validación del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Dean Herman Tineo Tineo

Magister en Genetica

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela de Posgrado de la maestría en Criminalística de la Universidad Norbert Wiener, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es:

“Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en la escena del delito - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de psicología, educación y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Matriz de consistencia
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.



Abog. José A. Meléndez Curasi

Maestrando en criminalística

Certificado de validez de contenido de los instrumentos

N.º		Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1			Hormona gonadotropina coriónica humana						
1	Dimensiones1	Determinación cualitativa de la hormona	X		X		X		
2	Dimensiones 2	Determinación cuantitativa de la hormona	X		X		X		
3	Dimensiones 3	Eficacia de la prueba cualitativa	X		X		X		
Variable 2			Escena del delito						
1	Dimensiones1	Manchas de sangre	X		X		X		

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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:

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [Sí]

Aplicable después de corregir [Sí]

No aplicable [Sí]

Apellidos y nombres del Juez Validador: Dean Herman Tineo Tineo

DNI: 16703337

Especialidad del validador: Biólogo-Microbiólogo/ Segunda Especialidad en Análisis Clínicos



Lima, marzo del 2022

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Magister Henry Sam Montellanos Cabrera

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela de Posgrado de la maestría en Criminalística de la Universidad Norbert Wiener, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es:

“Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en la escena del delito - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de psicología, educación y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Matriz de consistencia
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.



Abog. José A. Meléndez Curasi

Maestrando en criminalística

Certificado de validez de contenido de los instrumentos

N.º		Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1			Hormona gonadotropina coriónica humana						
1	Dimensiones1	Determinación cualitativa de la hormona	X		X		X		
2	Dimensiones 2	Determinación cuantitativa de la hormona	X		X		X		
3	Dimensiones 3	Eficacia de la prueba cualitativa	X		X		X		
Variable 2			Escena del delito						
1	Dimensiones1	Manchas de sangre	X		X		X		

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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:

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [Sí]

Aplicable después de corregir [Sí]

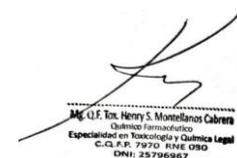
No aplicable [Sí]

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

DNI: 25796967

Especialidad del validador: Magister Químico Farmacéutico y Toxicológico

Especialidad en Toxicología y Química Legal



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

Lima, marzo del 2022

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Hugo Ricardo Umiña Cruz

Doctor en Derecho

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela de Posgrado de la maestría en Criminalística de la Universidad Norbert Wiener, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es:

“Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en la escena del delito - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de psicología, educación y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Matriz de consistencia
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.



Abog. José A. Meléndez Curasi

Certificado de validez de contenido de los instrumentos

N.º		Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			Si	No	Si	No	Si	No	
Variable 1			Hormona gonadotropina coriónica humana						
1	Dimensiones1	Determinación cualitativa de la hormona	X		X		X		
2	Dimensiones 2	Determinación cuantitativa de la hormona	X		X		X		
3	Dimensiones 3	Eficacia de la prueba cualitativa	X		X		X		
Variable 2			Escena del delito						
1	Dimensiones1	Manchas de sangre	X		X		X		

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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:

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [Sí]

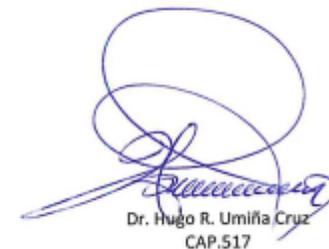
Aplicable después de corregir [Sí]

No aplicable [Sí]

Apellidos y nombres del Juez Validador: Hugo Ricardo Umiña Cruz

DNI: 02389530

Especialidad del validador: Magister y Doctor en Derecho



Dr. Hugo R. Umiña Cruz
CAP.517

Lima, marzo del 2022

Anexo 3 instrumento de investigación

Registro				
Nombre y apellidos				
Edad		Tiempo de gestación		
Cantidad de muestra de sangre				
Para la detección cualitativa	Tipo de kit	Kit inmunocromatográfico On Site hCG Combo Rapid Test de CTK		
	Cantidad de sangre colocada en la tela de algodón	1.0 ml		
	Periodo de secado	3 meses		
	Presencia de la hormona color azul o violeta	Si ()	No ()	
	Intensidad del color para mujeres embarazadas	1+ reacción positiva leve ()	2+ reacción positiva ()	3+ reacción positiva intensa ()
	Intensidad del color para mujeres no embarazadas	Negativos ()		Falsos positivos ()
Para la detección cuantitativa	Equipo lector	Elisa Stat Fax 4200		
	Reactivo comercial	BETA ACU-COLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI),		
	Sensibilidad	12.5 mIU hCG/ml		
	Longitud de onda	450 nm		
	Control positivo	50mIU/ml de hCG		
	Disolución con concentración	25 y 12.5 mIU/mL		
	Cuantificar la hormona para mujeres embarazadas	1 ml de sangre		
	Cuantificar la hormona para mujeres no embarazadas			
	Absorción a 450 nm de muestras			

	positivas mujeres embarazadas				
	Concentración de hCG en manchas de sangre mujeres embarazadas				
	Reactivo cuantificativo mujeres embarazadas	Positivo ()	Falsos negativos ()		
	Reactivo cuantificativo mujeres no embarazadas	Positivo ()	Falsos negativos ()		
Comparación de la eficacia entre método cualitativo y cuantitativo	Pruebas cualitativas de detección de hormonas	a) débil ()	b) moderado ()	c) fuerte ()	
	Pruebas cuantitativas de detección de hormonas	a) débil ()	b) moderado ()	c) fuerte ()	
	Pruebas cualitativas	Primer análisis	Presencia de hormonas ()	Ausencia de hormonas ()	
		Segundo análisis	Presencia de hormonas ()	Ausencia de hormonas ()	
	Pruebas cuantitativas	Primer análisis	Presencia de hormonas ()	Ausencia de hormonas ()	
		Segundo análisis	Presencia de hormonas ()	Ausencia de hormonas ()	

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos (lector de Elisa)

Figura 12 Equipo Lector de Elisa, para la detección cuantitativa de la hCG en las manchas sangre de mujeres embarazadas.



Figura 13. *Kits inmunocromatográficos detectando cualitativamente la hormona hCG en las manchas de sangre de mujeres embarazadas.*

Anexo 5: Base de datos

Tabla 15 Datos de la determinación de la HCG en las manchas de sangre por el método inmunocromatográfico utilizando como instrumento el kt On site HCG Combo de CTK. 1+, 2+ y 3+ (significa positivo). 0 (significa negativo)

Muestras (Códigos)	Semanas de embarazo	Primer análisis	Segundo análisis
M1	32	3+	3+
M2	37	1+	1+
M3	38	2+	2+
M4	38	3+	3+
M5	38	3+	3+
M6	38	3+	3+
M7	18	3+	3+
M8	38	3+	3+
M9	27	3+	3+
M10	7	3+	3+
M11	28	2+	2+
M12	7	3+	3+
M13	7	3+	3+
M14	38	3+	3+

M15	39	2+	2+
M16	37	3+	3+
M17	22	2+	2+
M18	13	3+	3+
M19	40	3+	3+
M20	19	1+	1+
M21	30	2+	2+
M22	36	2+	2+
Controles negativos			
MN1	0	Negativo	Negativo
MN2	0	Negativo	Negativo
MN3	0	Negativo	Negativo
MN4	0	Negativo	Negativo
MN5	0	Negativo	Negativo
MN6	0	Negativo	Negativo
MN7	0	Negativo	Negativo
MN8	0	Negativo	Negativo

1+= Reacción positiva leve

2+ = Reacción positiva	
3+= Reacción positiva intensa	

MN: Muestras negativas (sangre de mujeres no embarazadas)

+= Positivo (presencia) a la HCG, la intensidad de color en el kit se indica con cruces 1+, 2+, 3+

(0) = Negativo (ausencia) a la HCG.

Anexo 6

Tabla 16 Datos de la determinación cuantitativa de la HCG en las manchas de sangre seca de mujeres embarazadas, utilizando el reactivo comercial BETA ACUCOLOR™ de Cal-Tech Diagnostics (CDI), muestra diluida en 1 mL de solución salina fisiológica. Absorbancia d

Controles positivos- Muestras y Controles negativos	Absorbancia Promedio	Concentración UI/mL de la hCG de la muestra diluida en 1 mL de SSF
Control negativo	0.0305	0
Control Positivo 50 IU/mL	1.409	51
Control Positivo 25 IU/mL	1.100	26
Control Positivo 12.5 IU/mL	0.925	12
Muestra 1	1.2830	41
Muestra 2	0.5570	8
Muestra 3	0.7305	10
Muestra 4	1.2585	39
Muestra 5	1.6670	71
Muestra 6	1.9500	93
Muestra 7	1.8535	86
Muestra 8	1.5075	58
Muestra 9	2.1275	107
Muestra 10	2.0950	105
Muestra 11	1.2140	35
Muestra 12	1.9160	90
Muestra 13	2.1780	111

Muestra 14	1.6970	73
Muestra 15	0.8625	12
Muestra 16	1.5590	62
Muestra 17	1.1900	33
Muestra 18	2.1070	106
Muestra 19	1.8140	82
Muestra 20	0.5870	8
Muestra 21	1.4455	53
Muestra 22	1.2610	39
Control negativo 1	0.0220	0
Control negativo 2	0.0145	0
Control negativo 3	0.0215	0
Control negativo 4	0.0410	0
Control negativo 5	0.0405	0
Control negativo 6	0.0215	0
Control negativo 7	0.0195	0
Control negativo 8	0.0150	0

Anexo 7. Consentimiento Informado

Título de la investigación : Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en el campo forense - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021.

Investigador : Meléndez Curasi, José Alejandro

Institución : Universidad Privada Norbert Wiener

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: *Determinación de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre para la aplicación en el campo forense - Distrito Fiscal de Ica 2020-2021*. Este es un estudio desarrollado por el investigador de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es: Determinar la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas, que quedan en la escena de un delito.

Duración del estudio (meses): 6 meses

N° esperado de participantes: 22 manchas

Criterios de Inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

Ser mayores de edad.

Haber dado su consentimiento voluntario de participar en la investigación.

Criterios de exclusión:

No dar su consentimiento de participar en la investigación.

Menor de edad.

Procedimientos del estudio: Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

El instrumento puede demorar unos 10 minutos.

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

Riesgos:

Su participación en el estudio no presenta riesgo alguno para usted, la información es estrictamente confidencial.

Beneficios:

Usted se beneficiará del presente proyecto aportando a la comunidad académica y científica con información valiosa, que permitirá evidenciar el problema y formular recomendaciones para la solución que aqueja su campo de trabajo.

Costos e incentivos: Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de

los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal:

Meléndez Curasi, José Alejandro

jalemec@hotmail.com

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio, Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener,

Email: comité.etica@uwiener.edu.pe

II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Firma de la persona donante de la muestra

Firma de la persona que toma la muestra

Anexo 8

Procedimientos de toma de muestra de mujeres embarazadas y realización de manchas de sangre en soportes, para la posterior recuperación y detección de la hormona del embarazo (HCG).

- a. Llenado y firma del consentimiento informado.
- b. No olvidar de poner en la fecha de último día de regla (FUR)
- c. Rotular el tubo Vacutainer con anticoagulante EDTA, colocar código, el nombre de la embarazada y la fecha en el tubo.
- d. Tomar la muestra venosa en un tubo vacutainer con el anticoagulante EDTA, agitar bien el tubo.
- e. Con la ayuda de una pipeta de transferencia esparcir 1 mililitro de sangre y HACER UN MANCHA en un área de 9 centímetros cuadrados del soporte de Tela.
- f. En caso que no se pueda realizar la mancha en ese momento en el soporte, guardar la muestra en la refrigeradora 2 a 8 grados centígrados hasta por 5 días.
- g. Después de hacer las manchas en el soporte dejar que las muestras de sangre se sequen por unos tres días.
- h. Guardar las manchas de sangre que están en su respectivo soporte, en un sobre de papel manila cada uno.
- i. Colocar en cada sobre el código de la muestra y el tipo de soporte tela.

Anexo 9

Procedimiento para la determinación cualitativa de la hCG, en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

- a. Con la ayuda de un bisturí, recortar 1 cm cuadrado del soporte donde está la mancha de sangre.
- b. Colocar el recorte de la tela con la mancha de sangre en un tubo de vidrio que contenga 1 mililitro de solución salina fisiológica.
- c. Dejar reposar la tela con el soporte por 30 minutos, luego de este tiempo, y, empleando el mango de un hisopo realizar movimientos de la tela en la solución, repetir estos movimientos unas 4 veces, o hasta que la sangre se haya desprendido de la tela.
- d. Con la ayuda de un mango de hisopo, retirar la
- e. tela de la solución, presionado la tela por las paredes del tubo.
- f. Con una pipeta tomar 100 microlitros del sobrenadante y colocarlos en el posillo del kit inmunocromatográfico y dejar que el líquido discurra por la columna.
- g. Controlar el tiempo para realizar la lectura de los resultados, hasta los 15 minutos.
- h. Si está presente la hormona se formará una línea horizontal de color morado débil a intenso en la zona T (tamizaje) del kit
- i. En todos li kit debe marcar la línea C (control interno del kit), si esta línea no se marca invalidar cualquier resultado.

- j. Apuntar los resultados positivos con cruces (1+,2+,3,+) según la intensidad de reacción en la línea T.+

Procedimiento para la determinación cuantitativa de la hCG, en manchas secas de sangre de mujeres embarazadas.

- a. Con la ayuda de un bisturí, recortar 1 cm cuadrado del soporte donde está la mancha de sangre.
- b. Colocar el recorte de la tela con la mancha de sangre en un tubo de vidrio que contenga 1 mililitro de solución salina fisiológica.
- c. Dejar reposar la tela con el soporte por 30 minutos, luego de este tiempo, y, empleando el mango de un hisopo realizar movimientos de la tela en la solución, repetir estos movimientos unas 4 veces, o hasta que la sangre se haya desprendido de la tela.
- d. Con la ayuda de un mango de hisopo, retirar la tela de la solución, presionado la tela por las paredes del tubo.
- e. Dispensar 100 microlitros de la muestra en pozo de la paca de pruebas.
- f. Adicionar una gota de la enzima conjugada en el pozo de prueba.
- g. Incubar 3 minutos a temperatura ambiente.
- h. Remover el contenido sacudiendo hacia abajo el soporte de microposillos en el lavadero, enjuagar los posillos 5 veces utilizando agua destilada o agua corriente.
- i. Adicionar una gota de sustrato reactivo A y luego una gota de sustrato de reactivo B dentro de cada pozo e incubar a temperatura ambiente por dos minutos.

- j. Comparar el color desarrollado en las muestras positivas comparando con los controles positivos.
- k. Leer las reacciones en una placa óptica a una longitud de onda de 450 nm.
- l. Si está presente la hormona se formará una línea horizontal de color morado débil a intenso en la zona T (tamizaje) del kit.
- m. Calcular la concentración de la hCG utilizando la curva estándar.

ESTUDIO DE CASOS

Figura 14 Recorte de las manchas de sangre de mujeres embarazadas durante el procesamiento para la detección de la hCG.

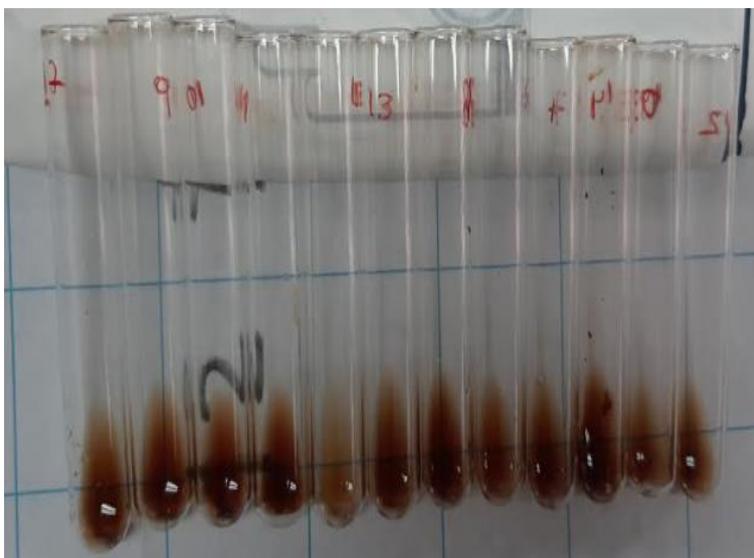


Figura 15 Dilución de las manchas de sangre seca de mujeres embarazadas en solución salina fisiológica, durante el procesamiento para la detección de la hCG.

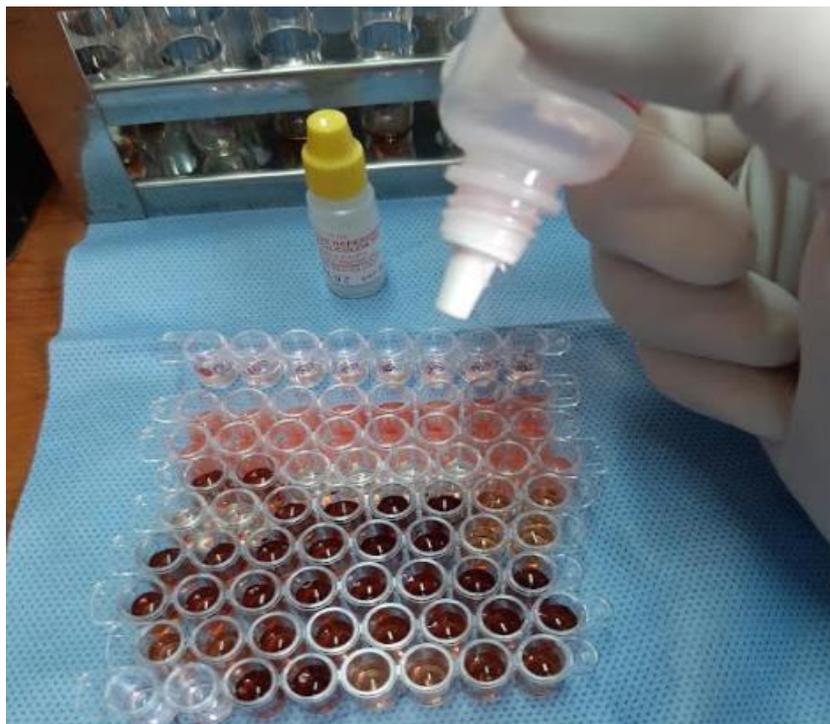


Figura 16 *Procesamiento de las muestras de las manchas de sangre de mujeres embarazadas para la detección cuantitativa de la hCG.*

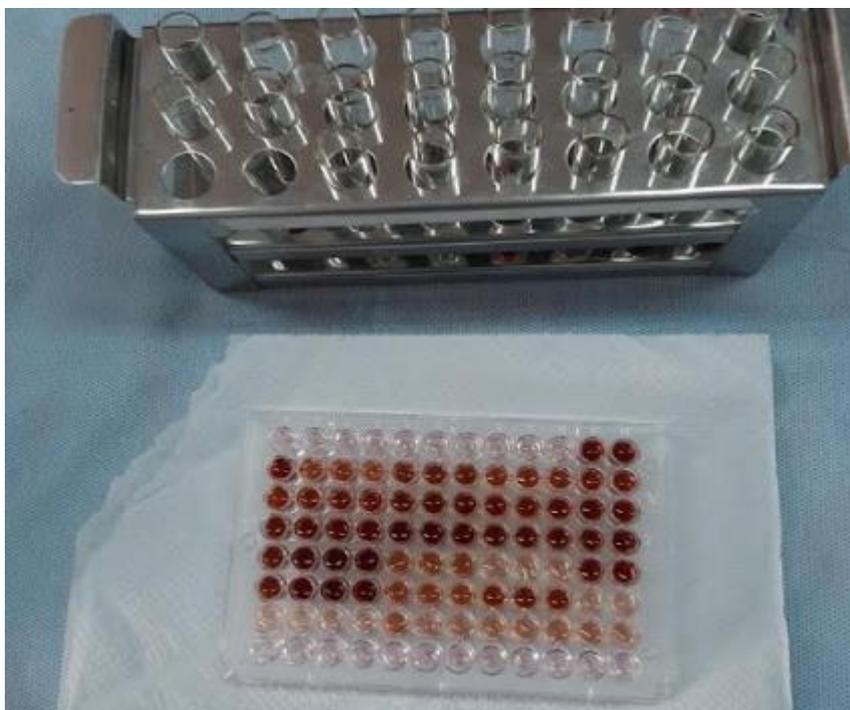
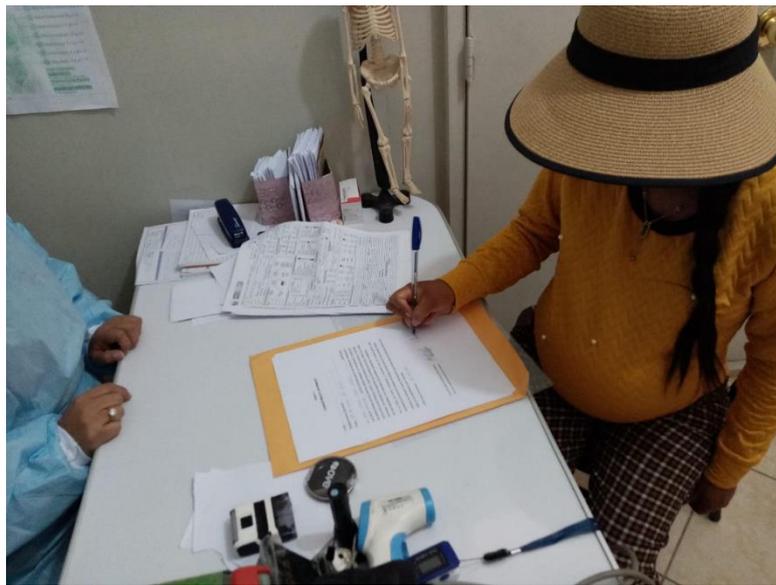


Figura 17 *Procesamiento de las muestras de las manchas de sangre de mujeres embarazadas para la detección cuantitativa de la hCG.*

FOTOS DE TOMA DE MUESTRA DE SANGRE





TURNITIN

- **16% de similitud general**

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

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	repositorio.ucv.edu.pe	2%
	Internet	
3	repository.ub.ac.id	<1%
	Internet	
4	David Barrera Hernández. "Acciones biológicas del calcitriol en la plac..."	<1%
	Crossref	
5	embarazoyfertilidad.com	<1%
	Internet	
6	reproduccionasistida.org	<1%
	Internet	
7	hdl.handle.net	<1%
	Internet	
8	umm.edu	<1%
	Internet	