



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Trabajo Académico

Variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el
descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre,
EsSalud II Huaraz, enero del 2025

Para optar el Título de
Especialista en Hematología

Presentado por:

Autor: Figueroa Huamán, Fredy Ronald


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5473-0461>

Asesora: Mg. Cossio Villar, Mery Ann

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849>

Lima – Perú

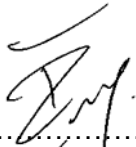
2025

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

Yo, Lic. Fredy Ronald Figueroa Huamán egresado de la Facultad De Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Medica – Laboratorio Clínico / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“VARIABILIDAD DE LA HEMOGLOBINA CON EL MÉTODO ESTIMADO Y PROCESADO EN EL DESCARTE DE LA ANEMIA FERROPÉNICA EN GESTANTES NATIVAS EN EL PRIMER TRIMESTRE, ESSALUD II HUARAZ, ENERO DEL 2025”** Asesorado por el docente: Mg. Mery Ann Cossio Villar **DNI: 42348307** ORCID **0000-0002-3224-4849** tiene un índice de similitud de 11 % con código **oid:14912:421816490** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

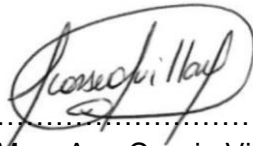
Así mismo:

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
 Lic. Fredy Ronald Figueroa Huamán
 DNI: 32942658

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



.....
 Mg. Mery Ann Cossio Villar
 DNI:42348307

Lima, 10 de Febrero de 2025

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

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

En el reporte turnitin se ha excluido manualmente como se observa en la parte final del mismo lo que compone a la estructura del modelo de tesis de la universidad, como instrucciones o material de plantilla, redacción común o material citado, que no compromete la originalidad de la tesis.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....;Error! Marcador no definido.

- 1.1 *Planteamiento del problema.....* **¡Error! Marcador no definido.**
- 1.2 *Formulación del problema.....* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.2.1 Problema general..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.2.2 Problemas específicos..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 1.3 *Objetivos de la investigación.....* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.3.1 Objetivo general..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.3.2 Objetivos específicos..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 1.4 *Justificación de la investigación.....* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.4.1 Justificación teórica..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.4.2 Justificación metodológica..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.4.3 Justificación social..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.4.4 Importancia de la investigación..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.4.5 Viabilidad de la investigación..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 1.5 *Limitaciones del estudio.....* **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....;Error! Marcador no definido.

- 2.1 *Antecedentes.....* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.1.1 Internacionales..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.1.2 Nacionales..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 2.2 *Bases teóricas.....* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.2.1 Variable desenlace..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.2.2 Variable exposición..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.2.3 Relación entre exposición y desenlace..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.2.4 Información complementaria (solo si amerita);**Error! Marcador no definido.**
- 2.3 *Formulación de hipótesis (sólo si corresponde);* **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.3.1 Hipótesis general..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.3.2 Hipótesis específicas..... **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....;Error! Marcador no definido.

- 3.1 *Método de la investigación.....* **¡Error! Marcador no definido.**

3.2	<i>Enfoque de la investigación:</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.3	<i>Tipo de investigación:</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.4	<i>Diseño de la investigación:</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.5	<i>Población, muestra y muestreo</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.5.1	<i>Población</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.5.2	<i>Muestra</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.5.3	<i>Muestreo</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.6	<i>Variables y operacionalización</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.6.1	<i>Definición conceptual de variables</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.6.2	<i>Operacionalización de variables</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.7	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> ; ¡Error!	Marcador no definido.
3.7.1	<i>Técnicas</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.7.2	<i>Descripción de instrumentos</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.7.3	<i>Validación</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.7.4	<i>Confiabilidad</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.8	<i>Plan de procesamiento y análisis de datos</i>	¡Error! Marcador no definido.
3.9	<i>Aspectos éticos</i>	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS ...;**¡Error! Marcador no definido.**

4.1. Cronograma de actividades**¡Error! Marcador no definido.**

4.2. Presupuesto**¡Error! Marcador no definido.**

REFERENCIAS**¡Error! Marcador no definido.**

ANEXOS**¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO (SOLO SI CORRESPONDE). **¡Error! Marcador no definido.**

*ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS;***¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 3: MATRÍZ DE CONSISTENCIA..... **¡Error! Marcador no definido.**

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En estos tiempos del siglo XXI todavía tenemos un mal que preocupa a todos los países del mundo, sobre todo a los más vulnerables como es Asia Sudoriental y África, que vienen a liderar las consecuencias de la pobreza reflejado en la anemia, cada año los países hacen sus esfuerzos por controlar este problema que es considerado como un dilema a la salud pública de todos los continentes.

En Latinoamérica los bajos presupuestos que provienen del estado generan una limitación para afrontar el programa de control epidemiológico de la anemia que la Organización Mundial de la Salud (OMS) dice que es importante y fundamental controlar la hemoglobina por deficiencia de hierro, en todas las etapas de la vida y en la gestación, promoviendo estrategias metodológicas para el descarte de la anemia.

Recientemente en el 2024 la OMS publico la “directriz de los valores de corte para la hemoglobina” (Hb) en poblaciones y en individuos. El objetivo de la directriz es modificar y actualizar normas que se ajusten a la realidad en base a los valores de concentración de la hemoglobina. La anemia a nivel mundial en el 2019 en las gestantes fue del 37% de la población mundial en países desarrollados y en vías de desarrollo.

La OMS considera también que la anemia es un efecto de la baja cantidad de reserva de hematíes, por lo que fisiológicamente la cantidad de la hemoglobina también disminuye en el ser humano y la consecuencia es un aporte insuficiente de oxígeno, lo

mismo sucede con las gestantes donde la anemia mayormente se produce por deficiencia de hierro en un 60% a nivel global.(1)

El Perú no es ajeno a este compromiso, y según estudios realizados por cada 10 gestantes 3 tiene anemia, con valores de hemoglobina <11 y hematocrito <33% en el primer trimestre.(2)

El gobierno está comprometido hace más de una década en reducir la anemia en las regiones de la costa, sierra y selva, como miembro activo de la OMS cumple con las recomendaciones internacionales y lleva las estrategias de control de la hemoglobina (Hb) como un tema de salud pública a través del ministerio de salud con estrategias que no alcanzan para reducir la anemia y por el bajo presupuesto está lejos de alcanzar la meta propuesta cada año. en las comunidades de las zonas rurales el estado nutricional de la gestante está acompañado de niveles de la pobreza, parasitosis (malaria), por deficiencia nutricional, metales pesados, procesos inflamatorios (diarreas, infecciones respiratorias), también está asociado a la carencia nutricional por falta de micronutrientes como el hierro, zinc, vitamina A, ácido fólico, Vitamina B2,B9,B12. La Dra. Chaparro dice que los causales que determinan la anemia en el Perú son: la ecología, clima, geografía, economía, el ambiente, el desconocimiento de la nutrición y salud, como el consumo de alimentos bajos en proteínas y abundantes carbohidratos.(3)

Según el instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) en el 2019, el 27.9% de las gestantes tenía anemia y llega al 38.9% a gestantes adolescentes. Ancash se encuentra en la zona central y occidental, representa el 2.8% del territorio del Perú. En Huaraz con una población de 193.054 habitantes y una altitud de 3050 msnm, la cifra de anemia en gestantes en el 2015 fue de 12.3% con más alta prevalencia en mujeres gestantes de zonas rurales. (4)

Los estudios realizados en Huaraz en el centro de Salud Monterrey concluyen que los factores sociodemográficos, (edad, grado de instrucción, ama de casa, procedencia rural), son los causantes de una baja adherencia al sulfato ferroso.(5)

No se encontró evidencias de estudios relacionados a los métodos de medición de la hemoglobina observada con analizadores automatizados que tenga relación con las gestantes con el método de la cianometahemoglobina en sangre venosa.

El sistema HemoCue en sangre capilar, sigue siendo en método utilizado por el Instituto Nacional de Salud (INS) en las postas medicas del Ministerio de Salud (MINSA) para sus campañas y controles de anemia y con estos resultados observados, indican el tratamiento de la anemia con suplemento a las gestantes nativas de Huaraz y todavía hacen el descuento por altura de residencia, con el ajuste matemático la población de Huaraz tendría más prevalencia de anemia.

Las características geográficas demuestran que el hematocrito y la hemoglobina en pobladores que radican en diferentes altitudes aumentan lo que representa la adaptación a determinada altura compensando la hipoxia; en Huaraz la OMS recomienda la corrección de la hemoglobina para aplicar el descuento de 2.1 mg/dl, lo que aumentaría más la prevalencia de anemia en las mujeres gestantes. (6)

En los laboratorios de hospitales públicos y algunos privados de Huaraz todavía reportan los valores de hematocrito (Hto) capilar que luego convierten a valores de hemoglobina estimada ($\text{hematocrito}/3$), para el control de hemoglobina y despistaje de anemia en niños y gestantes. En el presente estudio se pretende evaluar la relación de la hemoglobina estimada por corrección ($\text{Hto}/3$) frente a la hemoglobina observada del HemoCue, en el descarte de anemia en gestantes del primer trimestre de la región de Huaraz, lo cual nos permitiría contrastar ambos resultados con el equipo automatizado considerado el Gold Estándar de referencia para este caso, lo que apoyaría a trabajos

posteriores nacionales a complementar sus conclusiones obtenidos en el presente estudio y validar que método es más conveniente en el descarte de anemia.(7,8)

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL

- ¿Existe variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado, en el descarte de anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el nivel de variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica de las gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025?
- ¿Cuál es el nivel de variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia ferropénica de las gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025?

1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivos general

- Determinar la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025

1.3.2 Objetivos específico

- Determinar el nivel de variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica de las gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025

- Determinar el nivel de variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia ferropénica de las gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

La Organización Mundial de la Salud (OMS), tiene el objetivo para el 2025 en reducir la anemia ferropénica en gestantes a 50% a nivel global con la ayuda de todos sus integrantes y países activos.(1)

El Perú elaboro la norma técnica NTS.213/MINSA -2024 tomando como referencia la “directriz de los valores de corte para la hemoglobina” de la OMS 2024, con la finalidad de reducir la anemia en gestantes y puérperas. En el caso de las gestantes su primer control será a las 14 semanas, además la norma contiene la tabla de corrección de la hemoglobina por altitud a partir de los 500 msnm. El presente proyecto de tesis se apoya sobre estos documentos que avala el interés del estudio de la anemia gestacional por tener un impacto global.(9)

La anemia es un problema serio de salud pública por las consecuencias que produce su deficiencia en la madre gestante, dentro de sus riesgos tenemos partos prematuros, sangrado postparto hasta puede llegar a la muerte materna. Dentro de las complicaciones fetales produce bajo peso.(10)

1.4.2 Justificación metodológica

El estudio es una investigación cuantitativa, correlacional lineal, de corte transversal confrontando dos variables de interés.

La justificación metodológica en el que se sostiene esta investigación está comprendida en el procesamiento de datos obtenidos en el primer control de la gestante. se aprovechará la orden de solicitud del examen auxiliar para el servicio de patología clínica que emite el ginecobstetra.

La obtención de la muestra venosa será en tubos vacuteiner con anticoagulante EDTA. La hemoglobina observada será procesada en el hemoglobinómetro portátil HemoCue HB201, la hemoglobina estimada será obtenido del microhematocrito por conversión matemático ($htc/3$), ambos resultados serán comparados con el valor de la hemoglobina Gold estándar del equipo automatizado Mindray BC-6000, los datos serán ingresados a su historia clínica digital sin alterar los resultados.

1.4.3 Justificación social

Las mujeres de los andes de Ancash y sobre todo las de zonas alejadas llamadas zonas rurales, que se encuentran en el primer trimestre de embarazo, tienen que trasladarse muchas horas a un establecimiento de salud, en busca de un control de hemoglobina y muchas gestantes solo acuden a las postas o centros de salud de su comunidad que no tienen el personal médico y no cuenta con el laboratorio de análisis clínicos y si los tiene solo hay procesos básicos como la medición del hematocrito para control de hemoglobina estimada; con el valor obtenido y la corrección por la altura según su residencia son diagnosticadas y suplementados con hierro para controlar su condición de gestante y evitando una anemia temprana, solo con el descarte del resultado de la hemoglobina estimada.

El control de la hemoglobina en gestantes nativas será para los que residen en zonas rurales y urbanos sin distinción económica, este parámetro nos ayudara

a estudiar si la lejanía a las zonas urbanas tiene o no relevancia en la condición de anemia en las gestantes.

1.4.4 Importancia de la investigación

La investigación tiene mayor importancia porque los datos recabados y procesados en el presente estudio, son datos de la población local que puede ser usado por las instituciones de salud de Ancash para su estrategia de control de anemia en gestantes, y puede ser útil en la estrategia para localizar focos de anemia en zonas rurales, también viable para implementar y mejorar con laboratorios modernos con equipo automatizados.

1.4.5 Viabilidad de la investigación

Este proyecto de investigación es viable y se realizará en las instalaciones del servicio de patología clínica en el área de hematología del hospital de EsSalud II Huaraz, contamos con los equipos necesarios, contamos con recursos humanos y los materiales para el proyecto son financiados con recursos propios.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

1.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Amy Fothergill, et al. (India, 2023) Realizo un estudio de “comparación de métodos de detección de la anemia mediante muestras venosas pareadas en mujeres en edad reproductiva (WRA)”. Este estudio refiere que la anemia es más acentuada en mujeres en edad reproductiva que va desde 15 a 49 años, en la mujer gestante se produce por deficiencia de hierro y nutrientes (vitamina B12 y folatos).

Las mujeres gestantes que tienen anemia están en un rango de 37% en el mundo. En este informe participaron mujeres en edad de reproducirse con una muestra total de -3454124 mujeres, de los cuales 3124 son de procedencia rural y 1000 mujeres de zona urbana, el motivo de este estudio es analizar la muestra de sangre venosa con anticoagulante EDTA, para medir la hemoglobina se usaron dos equipos que tienen dos métodos distintos como el hemoglobinómetro portátil llamado HemoCue 301 y comparado con un equipo hematológico automatizado como referencia.

La finalidad es medir la precisión de ambos métodos en el diagnóstico de anemia, estos parámetros evaluados son (sensibilidad, valor predictivo negativo (VPN), especificidad, valor predictivo positivo (VPP, precisión). El equipo automatizado es un Coulter Counter HMX. La comparación de los métodos paso el comité de ética. Las muestras fueron evaluadas en base a datos

sociodemográficos como antropométricos, antecedentes reproductivos, la muestra venosa se obtuvo en posición supina y en vena ante cubital estadísticamente se calcularon la precisión con el método de Bland-Altman, para encontrar y evaluar la equivalencia de ambos métodos se usaron el método de dos pruebas de Schuirmann, se usaron el umbral de 0.5 y 1.0 g/dl.

Llegaron a la conclusión que la estimación de la prevalencia de anemia fue menor en el HemoCue 301 comparado con el método de referencia. La sensibilidad mayor en mujeres con edad reproductiva y menor en mujeres con riesgo metabólico. (11)

Ana Ruiz, et al. (México, 2022), estudiaron la “*variabilidad entre valores de hemoglobina y hematocrito en analizador automatizado vs equipo point of care*”.

Este artículo refiere que la hemoglobina y el hematocrito son dos pruebas de laboratorio muy importantes, por esa razón se le pide todos los días en el área de hematología. a través de sus valores se puede tomar referencia del estado del paciente para diagnosticar o tomar decisiones en una emergencia.

El estudio consiste en comparar los resultados de la hemoglobina y el hematocrito (Hto) en un equipo localizado en el punto de atención del paciente que es un gasómetro GEM Premier 3500 y un analizador automatizado como equipo de referencia SYSMEX XN-100. El equipo portátil gasómetro procesa el Hto por conductividad de la sangre donde mientras más concentrado es la sangre habrá más resistencia porque hay poco plasma, el principio de esta prueba está basado en que el plasma es buen conductor de las células del plasma.

La hemoglobina es en base a la lectura del hto , (THbc/Hto), en el caso del Sysmex el hto se mide por detección de pulsos de altura de los hematíes, la

hemoglobina se mide por el método laurilsulfato sódico (SLS). El método de estudio es analítico, descriptivo, retrospectivo, transversal, los datos se obtuvieron en 3 meses y fueron procesados por el método estadístico de Passing-Bablok, y la correlación de Pearson para encontrar el nivel de concordancia de ambos resultados.

El estudio concluyó que el equipo gasómetro portátil no tiene equivalencia con el equipo automatizado, el coeficiente de variación para el hto y la hb es del 30%, muy elevado para el recomendado en 1.37%, por lo que no deben de tomarse en cuenta los resultados de equipo portátil para realizar decisiones clínicas. (12)

Luis Efrén, et al. (México, 2022) *“Variabilidad de la hemoglobina y hematocrito determinados en equipo de gases sanguíneos”*. Los equipos de gases arteriales producen sus resultados al momento, ofreciendo al clínico resultados para poder atender al paciente ante una posible emergencia crítica y con esos resultados se toman criterios clínicos en pacientes críticos.

La finalidad de este estudio es entender la variabilidad que existe entre el hematocrito y la hemoglobina en los equipos de gases arteriales de marca GEM Premier 3000, teniendo como muestra sangre arterial y un equipo automatizado Sysmex como referencia con muestra de sangre venosa del mismo paciente. El equipo de gases arteriales calcula el hematocrito por conductividad eléctrica y la hemoglobina es calculado con la formula $Hto/3.226$ gr/dl.

En el equipo control de marca Sysmex, la hemoglobina se calcula con el método de Laurilsulfato sódico (SLS) y el hematocrito se calcula con el volumen corpuscular medio (VCM) x conteo de los hematíes. El método usado es transversal analítico, en pacientes con enfermedad cardiopulmonar. Para hallar la

variabilidad se usó el analizador descriptivo Bland Altman y con el coeficiente de correlación se encontró la magnitud.

Para encontrar su distribución normal se calculó con el método Kolmogórov-Smirnov, para hallar la diferencia de ambas muestras para grupo independiente se usó la prueba t de Student. Con una muestra de 50 pacientes con edad media de 62 años y 200 muestras en total, la hemoglobina mínima fue de 9.30 g/dl y máximo de 18.10 g/dl y sus hematocritos de 28.7% – 52.7%, sus conclusiones fueron para la hemoglobina tiene una variabilidad casi perfecta a cero y no hay diferencia para ambos equipos, en el hematocrito para muestras arterial y venosa en los dos equipos si hay diferencia cerca de la línea media 0.(13)

Stefan A. et al., (Gambia, 2020) *”Pruebas de hemoglobina en el punto de atención en zonas rurales de Gambia: Comparación de la precisión del HemoCue y Aptus con analizador hematológico automatizado”*. Este artículo está basado en un estudio realizado en Gambia en el año 2018 en una zona rural, económicamente pobre. Los dispositivos portátiles serán evaluados en su precisión, comparamos al HemoCue301 frente al dispositivo Aptus modelo 10-100-01 y como equipo de referencia tenemos al equipo hematológico automatizado de marca Medonic.

Los rangos de altitud y la humedad no está especificado en el HemoCue301, en el dispositivo Aptus si lo especifica para una altitud <4500m y la humedad 0-90%, el HemoCue301 está calibrado de fabrica por el método de la ICSH y el Aptus también esta calibrado de fabrica bajo el método de HiCN para la hemoglobina y para el hematocrito utiliza el método del microhematocrito.

El Hemocue301 mide la hemoglobina directamente, mientras que el Aptus primero centrifuga la muestra y mide el hematocrito y MCHC, luego calcula la

hemoglobina al multiplicar el MCHC x Hto. El objetivo del estudio es: 1) comparar la hemoglobina de sangre venosa por HemoCue301 y el Aptus tomando de referencia al equipo hematológico automatizado. 2) comparando la hemoglobina en sangre capilar del HemoCue301 y el Aptus.

Las muestras fueron en total 805 de los cuales 190 son sangre venosa y 615 de sangre capilar de 223 pacientes que firmaron el consentimiento informado. Este estudio es considerado como proyecto piloto comparativo con ambos equipos portátiles, este es un estudio prospectivo, comparando ambos dispositivos en su precisión, la concordancia se realizó con el análisis de Bland-Altman y la concordancia de Lin.

El estudio concluye que en ambos dispositivos presentan un sesgo muy limitado. La media para hemoglobina para el equipo automatizado Medonic y el Aptus es de 0.69 (IC del 95%: 0.57- 0.81) g/dl, para el HemoCue301 y el Medonic es de 0.81(IC del 95%:0.73-0.88) g/dl demostrando que el sesgo es muy poco. Pero ambos dispositivos estiman más el valor de la hemoglobina sobre el valor verdadero subestimando los casos de anemia. El dispositivo Aptus pudo reportar el parámetro de hematocrito sin afectar los resultados, tomando un valor agregado al equipo portátil Hemocue301.

Sin embargo, para un correcto resultado del hematocrito el dispositivo Aptus tiene que estar en un lugar estable sin vibraciones para no tener errores en el resultado. La CHCM que ofrece el dispositivo Aptus podría ser útil en mejoras de resultados futuros en el lugar donde no se cuenta con procesos de hemogramas. (14)

Sun Y. et al.,(China, 2021) *“Asociación de la anemia gestacional con las condiciones y resultados del embarazo: un estudio de casos y controles anidados”*. En este artículo se trata de encontrar los condicionantes y sus efectos que se produce en las gestantes de China con anemia gestacional. Estos efectos que sin duda afecta a la mayoría de las mujeres a nivel mundial.

Ya es conocido que en la gestación surge una disminución de la hemoglobina de forma fisiológica ocasionados por aumento del volumen plasmático en un 50% y al mismo tiempo hay mayor demanda de hierro, en casos que la hemoglobina disminuye por otras causas se vuelve peligroso y perjudica el embarazo ocasionando bajo peso al nacer, parto prematuro y tamaño pequeño para la edad gestacional.

Se tiene datos que la mayor causa de anemia en gestantes es por deficiencia de hierro, que ocasiona disminución de la hemoglobina ocasionando menor transporte de oxígeno y este a su vez repercute en el crecimiento del feto ocasionando hipoxia crónica. Otras causas que actualmente se relaciona con la anemia gestacional es el factor de características demográficos que la OMS relaciona como la causante que no se está tomando en cuenta o se están inadvertidos como el caso de los países en desarrollo y pobres del planeta. El objetivo de este artículo es encontrar la “asociación de las características del embarazo, explorando los posibles factores etiológicos de la enfermedad”.

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo y multicéntrico de mujeres Chinas , para este estudio participaron 3172 mujeres embarazadas, los criterios de inclusión es ser de nacionalidad China, tener <13 semanas de gestación ,embarazo

único, fueron excluidas las gestantes con anemia y enfermedades hematológicas, dentro de las características demográficas fueron evaluados “la vivienda sea urbana/rural, edad, semanas de gestación, etnia, nivel de educación, ocupación, tamaño de la familia, ingreso personal anual, ingreso familiar anual, altura, peso antes del embarazo, índice de masa corporal (IMC) antes del embarazo, aumento de peso gestacional.”

Los resultados en distribución geográfica el 57.6 de las mujeres que predominan residen en zona rural y en educación la más común es la universidad en 56.2%. el estudio concluye que la anemia a pesar de que China es un país muy desarrollado todavía su población tiene anemia y un problema de salud pública para dicho país, la geografía de residencia de la mujer embarazada puede influir en la complicación del embarazo, así como los partos prematuros puede estar asociado a la anemia en gestantes.(15)

Dora Mazariegos et al.,(Venezuela,2023) “*¿Debemos corregir el error sistemático en la determinación de hemoglobina con equipos HemoCue? Relevancia de la medición del sesgo en cada equipo y modelo utilizado en campo*” estudios realizados por otros autores mencionan la diferencia de valores de la hemoglobina que ocurre con el mismo equipo HemoCue y que tan solo por la variación del modelo difieren sus resultados con la misma muestra generando un error sistemático o sesgo.

Este estudio evalúa a cuatro modelos del dispositivo Hemocue301 comparados con el valor de la hemoglobina venoso de un equipo automatizado, el tipo de muestra son sangre capilar y venoso. el método para este estudio consiste en medir la hemoglobina y para la sangre capilar se realizó un pool(72) niños de 12 a 59 meses y mujeres(73) en edad gestacional.

El procedimiento consiste en medir las muestras homogenizadas en cada HemoCue301, luego esas muestras se pasaron por el equipo automatizado para medir la hemoglobina. Los cuatro equipos presentaron diferencias en comparación con el valor de la lectura de muestra de referencia venosa en $-1.0; +0.2(\text{NS}); +1.9\text{y}+2.3\text{g/l}(\text{DS}2.9\text{a}3.5\text{ g/l})$.

Ambos equipos presentan diferencias considerablemente significativo, exceptuando los dos últimos con sesgos altos. También se encontró tendencias de sesgo con los HemoCue201+, HemoCue801, este informe concluye que antes de usar un equipo portátil como el HemoCue debemos verificar sus resultados de campo, también podemos corregir el sesgo con una fórmula matemática porque este problema es un error sistemático. Obtener el sesgo promedio de los valores del HemoCue y del analizador automatizado (16)

1.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Alarcón et al., (Tumbes, Perú) con su estudio *“Precisión del analizador portátil de hemoglobina Hemocue301 para tamizaje de anemia en sangre capilar de mujeres en edad reproductiva en una región deprimida del norte del Perú: un estudio de campo”*.

Este artículo tiene como finalidad principal verificar la precisión del dispositivo portátil HemoCue 301 en el descarte de la anemia comparado con un analizador hematológico automatizado. El estudio se realizó en Tumbes al norte del Perú, se agruparon a las mujeres en edad reproductiva, no estar gestando, que residan en el lugar, pero los criterios para ser apto para este estudio es: mujeres mayores que presenten amenorrea, que sean nativas del lugar, tener la hemoglobina en sangre capilar no mayor a 12 g/dl y no menor a 8 g/dl.

La población fue de 306 mujeres, con edad promedio de 25 años. La muestra de sangre total se recolectó en tubos con EDTA, que fueron analizados la hemoglobina con el equipo automatizado Prokan PE-6100 PLUS en un tiempo dentro de 4 horas, la hemoglobina de sangre capilar fue procesada por el HemoCue 301, la ferritina ayudo a determinar la deficiencia de hierro <15ug/dl. La media del equipo automatizado para la hemoglobina fue 11.7 (10.6-12.3) g/dl, demostrando mejor desempeño en la lectura de la hemoglobina, para medir la especificidad y la sensibilidad se realizó con el índice de Youden, donde el punto de corte fue de 10.8 para la hemoglobina, el equipo automatizado tiene una sensibilidad de 0.819 y la especificidad de 0.711, para el HemoCue 301 la sensibilidad es de 0.688 y la especificidad 0.697 con un punto de corte de 11.1 g/dl.

Estos valores indican que el equipo automatizado con una especificidad de 10.8 tiene relación precisa con niveles bajos de ferritina. Se discute que los valores de la hemoglobina que se reporta del HemoCue 301 son inferiores a los del equipo hematológico, con una diferencia relevante en la clínica de 0.3 g/dl. Por tal motivo recomiendan que el dispositivo HemoCue 301 debe ser solamente para la detección de la anemia, el equipo automatizado por tener más parámetros de estudio debe ser para detectar y diagnosticar la anemia ferropénica. el estudio considera que debemos tener cuidado con el uso del HemoCue 301 en casos de la anemia leve en pacientes con ferritina normal.(17)

Alberto Guevara, (Villa el Salvador, Perú) *“Hemoglobina como predictor del hematocrito y del conteo de glóbulos rojos según edad y sexo en una población de Villa El Salvador, Lima, Perú”*. Esta investigación intenta saber si el valor de la hemoglobina, el hematocrito se encuentra relacionado con el conteo de los

hematíes de un individuo independiente del método o que sea varón o mujer con el fin de descartar la anemia.

Algunos estudios revelan que el hematocrito y la hemoglobina están muy correlacionadas. Esta correlación es el objetivo que se desea medir como es el grado de correlación del hematocrito, la hemoglobina y el recuento de hematíes en pacientes relativamente sanos. El estudio corresponde al estudio observacional – analítico – correlacional – prospectivo, la muestra fueron 700 damas y 550 varones de todas las edades, los datos de interés fueron el sexo, edad, hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos, grupo etario.

La prueba de Kolmogórov-Smirnov detecto que la distribución no salió normal, por tal razón recurrimos a la clasificación de Spearman para estudiar la correlación entre la hemoglobina, hematocrito y entre hemoglobina y la cuenta de hematíes en varones aparentemente sanos, el nivel de confianza fue del 95%, los resultados fueron mayor incidencia de anemia en mujeres de 11 años a más en 35% y hemoglobina normal en menores a 11 años, la variable hemoglobina, hematocrito presentaron una correlación positiva y alta cerca de 1 en toda la variable edad y sexo.

La correlación del recuento de hematíes y la hemoglobina fue moderada y positivo en todas las edades, la correlación de la hemoglobina, hematocrito y la hemoglobina con el recuento de hematíes es alto y positiva al total de participantes de ambos sexos, con correlación cercano a 1. Este proyecto concluye que la hemoglobina y el hematocrito están altamente correlacionados y positivamente en todas las edades y en ambos sexos, pero la hemoglobina se correlaciona

positivamente pero moderado con el conteo de hematíes en las mujeres menores de 18 años.

También hace hincapié que la determinación del hematocrito y la hemoglobina puede ser no necesario realizar ambas pruebas por el tema costo beneficio en campañas de salud y en descarte de anemia. (19)

Cintha Vásquez et al., (Lima, Perú) *¿La medición de hemoglobina es más costo-efectiva que el uso del hemograma automatizado?* Este artículo hace un análisis de los costos y beneficios de los métodos disponibles para en análisis de la hemoglobina, esta enfocados en el método y beneficio para la gestante, tratando de encontrar el valor real tanto de métodos invasivos como no invasivos.

Tomando como referencia a la OMS que recomienda el método de la Cianometahemoglobina por espectrofotometría. Se analizó al método HemoCue llegando a una sensibilidad de 96.77% y especificidad de 97.30%, el índice Kappa para la anemia fue de 0.932($p < 0,001$), las mediciones de la hemoglobina de muestra capilar y venosa realizados con el HemoCue 301 reflejan poca concordancia si lo enfrentamos con los equipos automatizados, llegando a producir diferencias en resultados en una misma población.

En otro análisis se concluye que la hemoglobina capilar analizado con el HemoCue 301 no se ajusta al valor real en la hemoglobina de las gestantes y los niños. Cuando se enfrenta los dispositivos Hemocue201+ y el HemoCue301 presentan resultados diferentes, el HemoCue301 presenta resultados más elevados significativamente en 3.04 g/l con respecto al HemoCue201+ (IC95%:-.3.35 a 9.44g/l).(18)

El artículo también considera al hematocrito obtenido por tubo capilar centrifugado para hallar el valor de la hemoglobina calculada en lugares donde no es posible realizar el análisis de hemoglobina observada. Dependiendo del porcentaje con relación a la parte compacta que contiene los hematíes estará relacionado la hemoglobina concentrada. Este dato fue corroborado en una población de infantes en puno a 3800 msnm con el coeficiente de Pearson $r=0.97$; $p<0.001$ donde hay correlación entre los valores de la hemoglobina (gr/dl y el hematocrito (%).

En cuanto a los equipos hematológicos automatizados son más completos y en cuanto a la precisión y exactitud son más exactos, y miden más parámetros (25) con respecto al HemoCue, lo que es considerado más útil para el diagnóstico, el artículo concluye que en costo-efectivo se debe priorizar al equipo automatizado.(18)

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 Variable desenlace:

2.2.1.2 La anemia:

La OMS lo define como “un trastorno en que el número y tamaño de eritrocitos, el nivel de hemoglobina cae por debajo del valor de corte disminuyendo la capacidad de transporte de oxígeno en el organismo”. El Dr. Gustavo Gonzales define a la anemia como “la condición en la cual el número de glóbulos rojos es insuficiente para transportar oxígeno requerido por las células para su normal funcionamiento”. Las causas son el déficit de hierro, deficiencia de micronutrientes, la inflamación, hemoglobinopatías, enfermedades genéticas. La anemia en el Perú está en el 29% y en América del Sur en 21%. (20)

La definición de la anemia en las gestantes es muy impreciso y difícil de definirlo debido a que se producen cambios fisiológicos como el aumento del volumen plasmático.(23)

La anemia Es considerada como un problema individual y de salud pública en todos los países sin distinción económica, la OMS estima que el 37% de las mujeres embarazadas del mundo (32 millones) lo padecen y los más afectados son Asia Sudoriental y África. Cuando se produce la anemia los recuentos de los glóbulos rojos se encuentran en bajas concentraciones en circulación, por lo que el transporte de oxígeno disminuye y fisiológicamente se debe a la disminución de la hemoglobina que cae más de lo normal, es decir debajo del valor de corte.(1)

síntomas de la anemia: La anemia pasa sin advertir sospecha en la etapa inicial, pero presenta manifestaciones clínicas o síntomas como mareos, disnea debido al esfuerzo, fatiga, palpitaciones, angina.(1)

Anemia en la gestación: La anemia en las mujeres en edad fértil puede tener consecuencias a futuro como embarazo de alto riesgo como riesgo de sufrir cesarías, parto prematuro y muerte materna, en otros casos afecta al feto con bajo peso del recién nacido, la anemia también afecta durante la niñez afectando su desarrollo cognitivo de forma irreversible como rendimiento escolar muy bajo, talla baja. En el Perú por cada 10 gestantes 3 tiene anemia.(1,21)

Clínicamente la gestante con anemia ferropénica presenta los signos y síntomas que más se manifiestan son cefaleas, calambres en miembros inferiores, intolerancia al frío, fatiga, vértigo, palidez de mucosas, estomatitis angular, capacidad mental y física baja.(23)

Factores que predisponen la anemia: La anemia gestacional está relacionado con la anemia ferropénica en el 60% del total de afectados a nivel mundial. También está relacionado por:

- **La deficiencia nutricional de la mujer gestante:** se estima que el 37% de las gestantes lo padecen en el mundo que equivale a unos 32 millones.
- **Trastornos genéticos de la hemoglobina:** como la deficiencia de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa que genera que los hematíes no lleguen a los 120 días.
- **Las infecciones:** dependerán de la carga de la enfermedad y el entorno como la malaria, y las afecciones como en la enfermedad crónica, donación de sangre, afecciones ginecológicas.
- **Diversas afecciones:** tenemos a enfermedades crónicas, donación frecuente de sangre, etc.

Los descritos son las principales causas de anemia en el mundo que se relaciona mucho con la pobreza. En todos los casos la mujer y las gestantes tiene más riesgo de tener anemia, si estos se acompañan con la falta de acceso a la salud, la educación, desigualdades de género.(1)

Las gestantes durante el embarazo necesitan cantidades de hierro que pueden llegar a 1000mg, para compensar en lo siguiente: 500mg para aumentar el volumen de la masa de hematíes, 300-350mg para el desarrollo del feto, el resto para su reserva en caso de sangrado en el parto.(23)

2.2.2 Variable de exposición

La hemoglobina: La OMS propuso la medición de la hemoglobina por primera vez para el descarte de la anemia en el año 1959, desde aquel entonces está comprometido a nivel global el garantizar una vida sin anemia, promoviendo

la reducción del impacto en la salud pública y tiene como objetivo promover controles de la hemoglobina en todas las edades incluidas las mujeres gestantes a nivel mundial. en base a las evidencias de los años anteriores, con el fin de mejorar la OMS aporta siempre publicando guías que sirven de apoyo a los países miembros para mejorar en el sector salud tomando una acción política adecuado a su realidad nacional.(1)

Valores de corte de la hemoglobina: la OMS presento los valores de corte de la medición de la hemoglobina el año 1968 , que no se modificó hasta el año 2024 en base a datos de investigaciones y literatura científica, pero se definió como anemia leve, moderado y grave en el año 1989.(1)

La nueva guía modifica el ajuste de la hemoglobina con respecto a la altura con una ecuación matemática nueva que va desde los 500 - 3000 msnm y se reduce para los 3500 msnm a más. En el caso de las gestantes del segundo trimestre se modificó el valor de la hemoglobina es $Hb=10.5$ gr/dl para ser considerado con anemia leve, sea a nivel del mar y para las gestantes de altura, en el caso de las gestantes del primer trimestre y del tercer trimestre el punto de corte de la hemoglobina es igual a $Hb=11$ mg/dl. Según el autor con el ajuste de la hemoglobina “los residentes de altura tienen mayor prevalencia de anemia”.(20) la anemia se confirma con los exámenes de la hemoglobina y la ferritina, si estos dos resultados ferritina <30 ng/ml y Hemoglobina <11 g/dl en el 1er, 3er trimestre y la hemoglobina <10.5 g/dl en el segundo trimestre, es anemia por deficiencia de hierro.(23,24)

La hemoglobina es el indicador principal de la deficiencia de hierro. También se puede detectar la anemia por falta de hierro con las constantes corpusculares que

detectan la microcitosis el $VCM < 80 \text{ fl}$, y la hipocromía con $HCM < 27 \text{ pg}$, los valores de estos índices también pueden ser confundido con otras hemoglobinopatías.(23)

Medición de la hemoglobina: la OMS en la nueva directriz del 2024 recomienda a la sangre venosa sobre la muestra de sangre capilar debido a variaciones en sus resultados, y es la muestra de elección para medir los valores de la hemoglobina en las poblaciones y a los individuos, aunque no se tenga certeza la magnitud de su variación. Se recomienda el uso de estándares internacionales en el control de equipos automatizados y portátiles, se debe tener cuidado las tres fases preanalítico, analítico y postanalítico en el dosaje de la hemoglobina.(1)

Ajustes de la hemoglobina: la directriz del 2024 considera ajustar al valor de la hemoglobina con relación a la altura de residencia de la gestante basados en estudios realizados el 2019 por Sharma et al, su estudio recomienda que la hemoglobina debe ser ajustado según la altitud. Para el caso de Huaraz el factor de ajuste 2.1 g/dl . (1)

Hematocrito: cuando no se cuenta con equipos hematológicos automatizados y si no se puede realizar el dosaje de hemoglobina con equipos portátiles de campaña como el HemoCue, se puede estimar la hemoglobina por el método del microhematocrito que consiste en separar el plasma y los glóbulos rojos de la sangre anticoagulada que se contiene en el capilar usando la velocidad de la centrifugación. El microhematocrito se divide en tres partes, en el fondo se contiene los glóbulos rojos que se le denomina paquete globular, en la parte media se aprecia a las plaquetas y los leucocitos también llamado “Buffy coat”, en la parte superior está el plasma. El paquete globular también conocido como volumen celular compacto (VCC), es el porcentaje que ocupa los glóbulos rojos que nos indica siempre una

información útil y valiosa al momento de medir la relación hemoglobina hematocrito para determinar la anemia. se usa el factor de conversión para encontrar los valores de la hemoglobina estimada.

En la gestación hay un proceso llamado “aumento fisiológico del volumen plasmático” que empieza en la semana 6 hasta la semana 34 en 1050 ml y los glóbulos rojos aumenta en 270-500 ml, produciendo hemodilución y como consecuencia se produce hemodilución de la sangre que conduce a la caída del hematocrito, pero el volumen corpuscular medio (VCM) y la concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM) no sufren variaciones.(21)

El procedimiento para medir el hematocrito consiste en centrifugar los capilares que contiene la sangre capilar o venosa hasta la tercera parte de su capacidad, tapamos con plastilina uno de los extremos, centrifugar por 5 minutos a 12.000 rpm, leer con ayuda de un ábaco para medir el hematocrito.

Equipo automatizado: el analizador hematológico BC6000 es un equipo automatizado cuantitativo, cuenta con 29 parámetros de lectura reportados en sangre venosa, sangre capilar, líquidos corporales (25)

- **La medición de la hemoglobina** lo realiza con el método colorimétrico siguiendo el principio de la ley de Lambert-Beer, esta ley consiste en: “cuando un rayo de luz de onda fija ò monocromático, pasa por una solución que no dispersa luz, la absorbancia A será proporcional a la densidad del resultado L por la concentración de C”. la absorbancia se puede medir de 400 a 700 nm.(24)
- **El lisante M-6LH:** este reactivo produce la lisis de los hematíes liberando la hemoglobina convirtiéndolo en metahemoglobina, permitiendo medir la hemoglobina con el método colorimétrico. (25)

- La linealidad del equipo BC 6000 para el parámetro de hemoglobina es de 0-26 g/dl, con una precisión $\leq 1.0\%$ (11.0-18 g/dl), remanente $\leq 1.0\%$.(25)

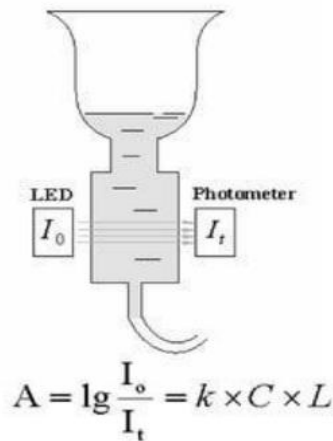


Figura 4-2 Método colorimétrico

Parámetros	Nombre	Fórmula/métodos de prueba	Unidad
HGB	Concentración de hemoglobina	HGB=Constante×Ln((fotocorriente blanco)/(fotocorriente de muestra))	de g/l

- **Medición de los glóbulos rojos (RBC/PLT):** los recuentos de los glóbulos rojos se realizan por el método de impedancia eléctrica, este equipo realiza dos diluciones. Contiene reactivo libre de cianuro(25)
- **Medición del hematocrito (Hto %):** Es calculado mediante formula en relación con el volumen relativo a los eritrocitos, la relación de RBC y el plasma expresado como porcentaje del volumen de sangre entera. El hematocrito es calculado del conteo de recuento de glóbulos rojos (RBC) y el volumen corpuscular medio (VCM).(27) la fórmula es $HTO = RBC \times VCM / 10$
- **Constantes corpusculares:** Son medidas que Wintrobe publicó en los años 30, son fórmulas matemáticas que miden primero el recuento de los glóbulos rojos el tamaño, volumen y la cantidad de hemoglobina que contiene un hematíe. Son útiles para descartar la anemia.

- **El volumen corpuscular medio (VCM):** es el volumen promedio de cada eritrocito. El VCM se deriva de los datos del tamaño de los hematíes, la unidad de medida es el femtolitro (fl). Con este parámetro podemos determinar si los hematíes son de tamaño microcítico cuando su $VCM < 70$ fl, macrocítico $VCM > 110$ fl.(27), la formula del $VCM = HTO \times 10 / RBC$.
- **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM):** Es el promedio de la cantidad de la hemoglobina contenido en el glóbulo rojo, la unidad de medida es el picogramo (pg), identifica lo normocrómico e hipocromía.(27)
la formula del $HCM = HB \times 10 / RBC$.
- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM):** Es la relación de la concentración media de la hemoglobina contenido en un hematíe. cuando la $CHCM < 29.6$ gr/dl el hematíe tiene pigmento bajo o hipocromía.(27)
La fórmula $CHCM = HB \times 100 / HTO$
- **Coefficiente de Variación del Ancho de Distribución (RDW-CV):**
- **Desviación Estándar del Ancho de Distribución de RBC (RDW-SD):**
- **Deficiencia de Hierro:** El equipo automatizado aporta en el descarte de la anemia por deficiencia de hierro con los siguientes valores. $MCV < 73$ fl, $HCM < 21$ pg, $CHCM < 32$ gr/dl(27)
- **Términos Básicos:**
HEMOGLOBINA: es una proteína que da el color a la sangre, se encuentra dentro del glóbulo rojo, su función principal es transportar el oxígeno a todos los tejidos y órganos, también se encarga de transportar el dióxido de carbono hacia los pulmones.

MÉTODO ESTIMADO DE LA HEMOGLOBINA: Es calculado mediante fórmula en relación con el volumen relativo a los eritrocitos, la relación de RBC y el plasma expresado como porcentaje del volumen de sangre entera, la fórmula de la hemoglobina estimada es $Ht/3$ centrifugando un tubo capilar y midiendo la zona compacta que contiene los glóbulos rojos.

MÉTODO PROCESADO DE LA HEMOGLOBINA: Es la medición de la hemoglobina de forma directa con el método de la cianometahemoglobina en equipo automatizado y portátil convirtiendo la hemoglobina en cianometahemoglobina (HiCN), este método es reconocido por la OMS como método de referencia internacional.

- **HEMATOCRITO:** Parámetro que se calcula en equipos hematológicos y de forma manual con la siguiente fórmula: concentración de glóbulos x VCM / 10
- **ANEMIA:** Es la concentración de la hemoglobina por debajo de su valor normal tomando como referencia la edad, sexo, en las embarazadas del primer trimestre es anemia un valor < 11 g/dl. La anemia puede ser leve 10-10.9 g/dl, moderada 7.0-9.9 g/dl y severa < 7.0 g/dl.(1)

ANEMIA FERROPÉNICA: Es la presencia de hematíes microcíticos e hipocrómicos presentes con mayor cantidad en sangre periférica, es el resultado por deficiencia de hierro en las gestantes.

DESCARTE DE ANEMIA: Es el proceso mediante el cual se mide la cantidad de hemoglobina que contiene la utilizando métodos manuales y automatizado.

GESTANTE NATIVA: Mujer embarazada que habita en lugares altos y mayormente en zonas rurales de los andes sobre los 3.000 msnm.

PRIMER TRIMESTRE: periodo de inicio del embarazo, la gestante sufre cambios fisiológicos y anatómicos, como fatiga, náusea, preparándose para las siguientes etapas de la gestación. Es el periodo que inicia con la concepción y termina en la semana 14.

EQUIPO HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO: Es un equipo que analiza muestras de sangre capilar y venoso de forma cualitativa y cuantitativa utilizando sensores que miden a los elementos formes como los glóbulos rojos, leucocitos y plaquetas.

HEMOCUE: Dispositivo que permite medir la hemoglobina de forma cuantitativa utilizando como muestra la sangre capilar y venosa en campañas médicas, en la cabecera del paciente, también es utilizado para el descarte de la anemia por parte del ministerio de salud en zonas rurales.

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

- Existe variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, diciembre del 2024.
- No Existe variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, diciembre del 2024.

2.3.2 Hipótesis específicas

- Existe relación de la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, diciembre del 2024.
- Existe relación de la variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, diciembre del 2024.
- Existe relación de la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado según la altitud de procedencia en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre EsSalud II Huaraz, diciembre del 2024.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

En el terreno de la investigación, son herramientas que guiarán el proyecto y tiene como el objetivo de estudio es comprobar las hipótesis previamente establecidas, así como los objetivos planteados y las investigaciones previas ya establecidas en los artículos, el presente trabajo será elaborado bajo el método deductivo porque se adapta de la mejor manera a las características y necesidades del trabajo de investigación de lo general a lo individual.(28) el método deductivo parte desde una idea de conceptos y camina hacia la experiencia para llegar a una conclusión.(29)

3.2 Enfoque de la investigación:

El enfoque cuantitativo, porque se evaluará los resultados de las hipótesis basados en los datos numéricos y los datos estadísticos, para llegar a una conclusión. Las variables obtenidas de las historias clínicas que pueden medirse en términos de números con ayuda de los operadores estadísticos. (30)

3.3 Tipo de investigación:

El tipo de investigación aplicada, porque nos basaremos de los conocimientos teóricos y tecnológicos sobre este tema de estudio, porque se medirán las variables sin manipular los resultados en un solo momento.

3.4 Diseño de la investigación:

El objetivo de estudio será analizar la variabilidad entre la hemoglobina observada y la hemoglobina estimada, en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, en el Hospital EsSalud II, Huaraz, se recurrirá a un diseño no experimental, de corte transversal, con un nivel o alcance correlacional.

Según la intervención: Es no experimental, observacional el cual se caracteriza por realizar una serie de mediciones sucesivas sin manipular las variables de carácter estadístico, realizadas a un mismo grupo y en un solo momento, para observar las variaciones que se producen en los resultados a través del tiempo.

Según control de medición: Es prospectivo, porque la gestante llegara con su orden de laboratorio, firmara el consentimiento informado y se le tomara la muestra en el momento para ser procesado dentro de las dos horas. Los resultados serán subidos a la historia clínica digital.

Según el número de mediciones: Es Transversal ya que la variable dependiente y la variable independiente se medirán en un mismo momento o periodo establecido.

Según el número de variables: Es Analítico porque contamos con dos variables, la finalidad es relacionar estas variables en análisis bivariado.

Según el nivel de investigación: Es Relacional, se busca encontrar si las variables en estudio están o no correlacionadas.

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

La población en estudio está conformada por las gestantes que llegan a la consulta médica con la ginecoobstetra del hospital de EsSalud Huaraz, para su control de embarazo que provienen de zonas rurales y urbanas, que son en total 93 pacientes.

3.5.2 Muestra

Para este estudio se tomará en cuenta al total de las gestantes, porque tenemos una población pequeña que radican en zonas rurales y urbanas, el margen de error es de 5% y confianza en 95%, la muestra y el procesamiento se realizará en el laboratorio

de hematología del Hospital II, EsSalud Huaraz, que pertenece a la red de EsSalud de Huaraz.

3.5.3 Muestreo

Las gestantes que formaran parte de este estudio son las que cumplan con los criterios de inclusión y serán separadas del grupo las que están dentro de los criterios de exclusión.

Criterios de inclusión

- Gestantes que tengan edades entre 18 a 49 años cumplidos.
- Gestantes con edad gestacional del primer trimestre de embarazo (1-12 semanas)
- Gestantes que acuden a su primer control prenatal.
- Gestantes que hayan firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Gestantes con suplementación con micronutrientes y/o hierro.
- Gestantes con edad gestacional ≥ 13 semanas de gestación.
- Gestantes con comorbilidades o cumplan criterios de alto riesgo obstétrico.
- Gestantes con complicaciones durante la gestación.
- Gestantes con embarazo ectópico (el óvulo fertilizado se implanta fuera del útero)
- Gestantes menores de edad.

3.6 Variables y operacionalización

3.6.1 Definición conceptual de variables

- **Corrección de la hemoglobina:** la organización mundial de la salud (OMS) recomienda en un punto de corte corregir la hemoglobina según la altitud de vivencia de la gestante, esta corrección basados en según la altitud donde hay aumento fisiológico de la hemoglobina producido por la hipoxia. (24)

- **Hemoglobina observada:** resultado obtenido de manera automatizada mediante métodos bioquímicos, en la actualidad por analizadores automatizados.(24)

- **Hemoglobina estimada:** En todo el mundo se valoró que los valores de hemoglobina pueden calcularse a partir del valor de hematocrito. ($htc/3=hb$). (24)

- **Anemia:** enfermedad producida por disminución de glóbulos rojos circulando en sangre periférica, siendo insuficiente cubrir los requerimientos de oxígeno, generando hipoxia en los tejidos. En términos de salud pública define anemia como concentración de hemoglobina por debajo de dos desviaciones estándar del promedio teniendo en cuenta la edad, género y altura s.n.m. la anemia es considerado como un mal estado de salud y nutrición. (25)

3. Operacionalización de variables

“VARIABILIDAD DE LA HEMOGLOBINA CON EL METODO ESTIMADO Y PROCESADO EN EL DESCARTE DE LA ANEMIA FERROPENICA, EN LAS GESTANTES NATIVAS EN EL PRIMER TRIMESTRE, ESSALUD II HUARAZ, ENERO DEL 2025”

VARIABLES (Independiente ò Expos)	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	ESCALA VALORATIVA
HEMOGLOBINA PROCESADA	resultado obtenido con el método de la cianometahemoglobina por equipos portátiles, métodos colorimétricos en analizadores automatizados.(24)	hemoglobina que se mide por acción de en un equipo hematológico automatizado ò equipo portátil en campañas de salud	No tiene dimensiones	Concentración expresada en (g/dl)	Discreta	Gestantes a nivel del mar. Según la OMS (g/dl).(1) Sin Anemia= ≥ 11 Anemia. leve 10-10.9 Anemia moderada 7.0-9.9 Anemia severa < 7.0
HEMOGLOBINA ESTIMADA	El hematocrito obtenido por centrifugación de un capilar se mide con el ábaco hematocrito y es dividido entre / 3 para obtener la hemoglobina	El Hematocrito llenado hasta $\frac{3}{4}$ partes del capilar con sangre venosa con EDTA es centrifugado a 10,000 rpm x 5 minutos para obtener el $Hto/3=$ hemoglobina	No tiene dimensiones	concentración expresada en (g/dl)	Discreta	Gestantes a nivel del mar. Según la OMS (g/dl).(1) Sin Anemia= ≥ 11 Anemia. leve 10-10.9 Anemia moderada 7.0-9.9 Anemia severa < 7.0

“VARIABILIDAD DE LA HEMOGLOBINA CON EL METODO ESTIMADO Y PROCESADO EN EL DESCARTE DE LA ANEMIA FERROPENICA, EN LAS GESTANTES NATIVAS EN EL PRIMER TRIMESTRE, ESSALUD II HUARAZ, ENERO DEL 2025”

VARIABLES (Out Come ò desenlace)	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA VALORATIVA
Anemia ferropénica	Presencia de hematíes microcíticos e hipocrómicos presentes con mayor cantidad en sangre periférica.	El equipo automatizado aporta en el descarte de la anemia por deficiencia de hierro.(27)	No tiene dimensiones	Concentraciones expresadas en (fl,pg,g/dl)	Discreta	Parámetros de equipo automatizado. MCV<73fl, (80-100) HCM<21 pg, (23-31) CHCM <32 g/dl (32-36)
Anemia en Gestantes en primer trimestre	Medición de la hemoglobina por el método estimado y procesado	Deficiencia de hierro en las primeras semanas de gestación desde la semana 1 hasta la semana 12	No tiene dimensiones	concentración expresada en (g/dl)	Discreta	Gestantes a nivel del mar. Según la OMS (g/dl).(1) Sin Anemia= ≥ 11 Anemia. leve 10-10.9 Anemia moderada 7.0-9.9 Anemia severa < 7.0

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de dato

3.7.1 Técnicas

Se realizará la recolección de datos de la historia clínica digital, previo consentimiento de la gestante. Atendidos en el hospital EsSalud II Huaraz.

3.7.2 Descripción de instrumentos

Como instrumento se utilizará la ficha de recolección de datos del control de la hemoglobina que está en la historia clínica de las pacientes gestantes que acuden a sus controles en el hospital EsSalud II, Huaraz.

3.7.3 Validación

Los datos serán copiados de los registros digitales del Sistema de Gestión, La validación estará a cargo de los expertos del área de hematología del hospital EsSalud II Huaraz.

3.7.4 Confiabilidad

Los datos que se obtienen de la historia digital que se encuentra dentro de los registros del Sistema de Gestión del hospital EsSalud II Huaraz. Son confiables.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

- Las gestantes que llegan con su orden al servicio de patología clínica serán captadas para participar en el presente estudio en el área de toma de muestra de sangre.
- Solo serán parte de este estudio si firma su consentimiento informado y los que están dentro de los criterios de inclusión antes de proceder a tomarle la muestra.
- La muestra será sangre venosa, que será recolectado en el tubo al vacío de tapa morada que contiene el anticoagulante para medir la hemoglobina observada y procesada.
- La muestra será procesada en el área de hematología clínica antes de las dos horas después de su recolección.

- Los resultados de la hemoglobina de los métodos para hemoglobina observada y procesada más el resultado de la hemoglobina del equipo automatizado de control, serán copiados en la ficha de recolección de datos que se encuentra en el anexo II. Los resultados de la hemoglobina control serán ingresados al sistema de gestión del hospital EsSalud II Huaraz.
- Los datos de hemoglobina de la ficha de recolección de datos serán digitalizados ingresando sus resultados a la base del programa Excel del Microsoft 365
- Vamos a comparar la sensibilidad, la precisión y sus equivalencias de los métodos de medición de la hemoglobina para el descarte de anemia.
- Con el método Bland-Altman hallaremos la precisión.
- Con el método de Kolmogórov-Smirnov hallaremos la distribución normal de los resultados.
- con la prueba de Schuirman hallaremos la equivalencia de los métodos en estudio.
- La información será recopilada en USB y correo electrónico personal.

3.9 Aspectos éticos

se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos y la identidad de las gestantes participantes, los resultados obtenidos del equipo control automatizado será ingresado al sistema de gestión de EsSalud según su código del paciente a su historia clínica digital sin modificar datos, solicitaremos al comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener y al Comité de Ética de Investigación del Hospital EsSalud II Huaraz, para adquirir los permisos para ejecutar la obtención y procesamiento de datos. Declaro que no tenemos ningún conflicto de intereses para realizar esta investigación.

CAPÍTULO IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Cronograma de actividades

FASE	AÑO 2024																			
	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de información.	x	x																		
Redacción del proyecto.		x	x	x				x												
Aprobación del proyecto.						x	x		x											
Ejecución del proyecto.										x	x	x	x	x	x					
Recolección y análisis de datos.															x	x				
Interpretación de datos.															x	x				
Redacción del informe de tesis.															x	x				
Revisión y corrección del informe.																x	x			
Presentación de las correcciones del informe final de tesis,																			x	
Sustentación de tesis.																				x

4.2 Presupuesto

Presentamos el cuadro detallado del presupuesto básico para realizar el proyecto de investigación

RECURSOS HUMANOS	
Autor	Lic. Fredy Ronald Figueroa Huamán
Asesora de Proyecto	Mg. Mery Ann Cossio Villar

BIENES				
N ^a	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
1	Laptop	Unidad	1	S/. 2.800
	Memoria USB Kingston	Unidad	1	S/. 50.0
	Materiales de escritorio	Unidad	20	S/. 60.0
	Impresión de fichas	Unidad	500	S/. 250.0
	Papel bond	Unidad	1000	S/. 80.0
	lapiceros	Unidad	5	S/. 5.0
	Estadística	Unidad	1	S/. 600.0
	Folder manilo	Unidad	6	S/. 3.00
	Capilares sin anticoagulante	Unidad	300	S/. 80.0
	Plastilina	Unidad	1	S/. 20.0
	Abaco de hematocrito	Unidad	1	S/. 50.0
	Micro cubetas de HemoCue 201+	Unidad	300	S/. 400.0
	Hemoglobinómetro 201+	Unidad	1	S/. 2.000
Sub Total de bienes				S/. 6,398

SERVICIOS

N ^a	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
1	Movilidad	Unidad	15	S/. 120.0
	Internet	Unidad	1	S/. 80.0
	Recabación de datos	Unidad	1	S/. 100.0
	Análisis de datos	Unidad	1	S/. 550.0
	Empastados	Unidad	4	S/. 20.0
	Anillados	Unidad	4	S/. 10.0
Sub Total de bienes				S/. 880.0

Referencias bibliográficas:

1. OMS, Directriz sobre los valores de corte de hemoglobina para definir la anemia en individuos y poblaciones [Internet]. organización mundial de la salud; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088542>
2. Ramírez JS, Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José [Internet]. Vol. 9(2):31-3.Rev. Perú Investig Matern Perinat 2020; 9(2): 31-33; 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/DOIhttps://doi.org/10.33421/inmp.2020203>
3. Salazar MT, LA ANEMIA INFANTIL EN EL PERÚ: SITUACIÓN Y RETOS, UNA NUEVA PERSPECTIVA [Internet]. Biblioteca Nacional N° 2023-11021; 2023. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2023/11/INFORME-DEL-SEMINARIO-LA-ANEMIA-INFANTIL-EN-EL-PERU.pdf>
4. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, Perfil de Situación de Salud: Departamento Ancash [Internet]. 2023. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/perfiles_epidemiologicos/docs/2022/pdf/Perfil_de_Salud_2022_Ancash.pdf.
5. Elizabeth Vélez RM, Factores relacionados a la adherencia del sulfato ferroso en gestantes del centro de salud monterrey, Huaraz 2022 [Internet]. Vol. 4 número 1. Llalliq;2022.Disponible en: <https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/llalliq/article/view/1128>
6. Gonzales GF,NIVELES DE HEMOGLOBINA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ANEMIA: NUEVA GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y ADECUACIÓN DE LA NORMA NACIONAL [Internet]. Vol. 2024;41(2):102-4. Rev. Perú Med Exp Salud Publica; 2024. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2024.v41n2/102-104/>
7. Bartolo Marchena MA. Propuesta de factor de corrección a las mediciones de hemoglobina por pisos altitudinales en menores de 6 a 59 meses de edad, en el Perú. 2017;(2018).Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322129123_Propuesta_de_factor_de_correcion_a_las_mediciones_de_hemoglobina_por_pisos_altitudinales_en_menores_de_6_a_59_meses_de_edad_en_el_Peru
8. Sun Y et al. Asociación de la anemia gestacional con las condiciones y los resultados del embarazo: un estudio anidado de casos y controles [Internet]. Revista mundial de

- DOI: 10.12998/wjcc.v9.i27.8008 Casos Clínicos; 2021. Disponible en: <https://www.f6publishing.com>
9. Sánchez CHV. Resolución Ministerial N.º 251-2024-MINSA [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/5440166-251-2024-minsa>
 10. Ashley E, et al. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica durante el embarazo: oportunidades para optimizar la salud perinatal y la equidad sanitaria [Internet]. Vol. 2024;7(8):e2429151.redJAMA;2024.Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2822546#editorial-comment-tab>, doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.29151
 11. Fothergill A, et al. Comparación de métodos de detección de anemia mediante muestras venosas pareadas en mujeres en edad reproductiva en el sur de la India [Internet]. Vol. 152 Pages 2978-2992. Elsevier; 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002231662308687X?via%3Dihub>, doi.org/10.1093/jn/nxac218
 12. Ruiz-García AP, et al. Variabilidad entre valores de hemoglobina y hematocrito en analizador automatizado vs equipo POINT OF CARE [Internet]. Vol. 69 número 3. Rev. Mex Patol Clin Med Lab. 2022; 2022. Disponible en: https://www.fempac.org.mx/2022/vol69_3_variabilidad_original.pdf
 13. Santos-Martínez LE, et al. Variabilidad de la hemoglobina y hematocrito determinados en equipo de gases sanguíneos [Internet]. Vol. 60. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022; Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395986/>
 14. Stefan A. et al. Pruebas de hemoglobina en el punto de atención en zonas rurales Gambia: Comparación de la precisión de HemoCue y Aptus con un analizador hematológico automatizado. 2020; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33002049/>
 15. Yin SY. et al. Asociación de la anemia gestacional con las condiciones y resultados del embarazo: un estudio de casos y controles anidados. Baishideng Publishing Group Inc [Internet]. 2021; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34621857/>, DOI: [10.12998/wjcc.v9.i27.8008](https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i27.8008)

16. Cordero DIM, editor. ¿DEBEMOS CORREGIR EL ERROR SISTEMÁTICO EN LA DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA CON EQUIPOS HEMOCUE®? RELEVANCIA DE LA MEDICIÓN DEL SESGO EN CADA EQUIPO Y MODELO UTILIZADO EN CAMPO [Internet]. 1 Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá; 2023. Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2023/suplemento-1/>, <https://doi.org/10.37527/2023.73.S1>
17. Alarcón-Yaquetto, et al. Precisión del analizador portátil de hemoglobina HemoCue301 para el tamizaje de anemia en sangre capilar de mujeres en edad reproductiva en una región deprimida del norte del Perú: un estudio de campo. Benedikt Ley, Facultad de Salud Menzies Investigación, AUSTRALIA [Internet]. 2023; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37963155/> DOI: [10.1371/journal.pone.0293984](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293984)
18. Vásquez-Velásquez C, editor. ¿LA MEDICIÓN DE HEMOGLOBINA ES MÁS COSTO-EFECTIVA QUE EL USO DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO? [Internet]. Vol. 8. revista peruana de investigación materno perinatal; 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090464> : <https://doi.org/10.33421/inmp.2019151>
19. Tirado AG. Hemoglobina como predictor del hematocrito y del conteo de glóbulos rojos según edad y sexo en una población de Villa El Salvador, Lima, Perú. Horizonte Médico (Lima) [Internet]. 2023;23(2 Lima abr./jun. 2023). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2023000200008, <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2023.v23n2.07>
20. Gonzales GF. NIVELES DE HEMOGLOBINA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ANEMIA: NUEVA GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y ADECUACIÓN DE LA NORMA NACIONAL. Rev Perú Med Exp Salud Pública [Internet].2024;Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2024.v41n2/102-104/> <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.412.13894>
21. Ramirez JS, editor. Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José [Internet]. Rev Peru Investig Matern Perinat; 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/344720728_Factores_asociados_a_anemia_e_n_gestantes_hospitalizadas_del_Hospital_San_Jose](https://www.researchgate.net/publication/344720728_Factores_asociados_a_anemia_en_gestantes_hospitalizadas_del_Hospital_San_Jose) , DOI:[10.33421/inmp.2020203](https://doi.org/10.33421/inmp.2020203)
22. Rengifo GFG, editor. Anemia y estado de hierro en pobladores de la altura [Internet]. Jas PrintService;2022.Disponible en:

<https://www.researchgate.net/publication/373015623> Anemia y estado de hierro en pobladores de la altura

23. Urbina VG, Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo, una visión general del tratamiento [Internet]. Vol. 5 (3), Marzo 2020. Revista Médica Sinergia; 2020. Disponible en: <http://revistamedicasinergia.com>, <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.397>
24. Geraldo J. Ley de Beer-Lambert - Práctica de Laboratorio. Autonomous University of Baja California [Internet]. 2020; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/354352388_Ley_de_Beer-Lambert_-_Practica_de_Laboratorio, DOI:[10.13140/RG.2.2.10396.00647](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10396.00647)
25. Mindray. Manual de usuario. BC-6000/Plus Analizador automático para hematología [Internet]. Shenzhen-China: bio-medical electronics; 2017. Disponible en: www.mindray.com/es
26. OMS. Concentraciones de ferritina en suero para evaluar el estado de nutrición en hierro en las personas y las poblaciones: informe técnico. Departamento de Nutrición e Inocuidad de los Alimentos Organización Mundial de la Salud [Internet]. 2020; Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240008526>
27. Alphatec scientific pro-53 [Internet]. Perú y otros países: Alphatec Scientific E.I.R.L; 2019 dic. Disponible en: <https://alphatecscientific.com/>
28. Saldaña OT. Metodología de la investigación una mirada global Ejemplos prácticos [Internet]. de Investigación y Desarrollo C-C, editor. CID - Centro de Investigación y Desarrollo; 2024. Disponible en: http://dx.doi.org/10.37811/cli_w1078
29. Urzola P. Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Venezuela [Internet]. 2020;3(1,2020). Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/650/6503406006/6503406006.pdf>

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “VARIABILIDAD DE LA HEMOGLOBINA CON EL MÉTODO ESTIMADO Y PROCESADO EN EL DESCARTE DE LA ANEMIA FERROPÉNICA EN GESTANTES NATIVAS EN EL PRIMER TRIMESTRE, ESSALUD II HUARAZ, ENERO DEL 2025”					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
<p>Problema General ¿Existe variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cuáles serán los valores de variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, Essalud II Huaraz, enero del 2025?</p> <p>¿Cuáles serán los valores de variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia</p>	<p>Objetivo General Determinar la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero 2025</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero 2025 • Determinar la variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia 	<p>Hipótesis General Existe alguna variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025</p> <p>Hipótesis Específicos Existe relación en la variabilidad de la hemoglobina con el método estimado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025.</p> <p>Existe relación en la variabilidad de la hemoglobina con el método procesado en el descarte de la anemia</p>	<p>Variable 1 Variabilidad de la hemoglobina con el método estimado. Variabilidad de la hemoglobina con el método procesado Dimensiones: Gestantes entre 18 y 49 años en edad gestacional dentro del primer trimestre de embarazo.</p> <p>Variable 2 Variabilidad de la hemoglobina con el método estimado. Variabilidad de la hemoglobina con el método procesado Dimensiones: Gestantes entre 18 y 49 años en edad gestacional dentro del primer trimestre de embarazo</p>	<p>Método de la investigación - hipotético deductivo.</p> <p>Enfoque de la investigación - cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación - aplicada</p> <p>Diseño de la investigación - no experimental, prospectivo, observacional, de corte transversal, con alcance correlacional,</p>	<p>Población Seleccionadas por el método probabilístico En promedio 250 a 300 gestantes que acuden a su control prenatal al servicio de patología clínica del hospital EsSalud II Huaraz, enero del 2025</p>

ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025?	ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero 2025	ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025.			
---	--	---	--	--	--

ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA

HOSPITAL II ESSALUD HUARAZ

SERVICIO: PATOLOGÍA CLÍNICA

AREA: HEMATOLOGÍA CLÍNICA

I. DATOS SOCIODEMOGRAFICOS DE LA GESTANTE

Código de atención:

Edad:años

Historia Clínica:

Semana de gestación:

Procedencia:

Estado Civil:

Grado de Instrucción:

Lugar de residencia:

nivel socioeconómico:

II. HEMOGLOBINA OBSERVADA

ANALITO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA
hemoglobina observada	micro hematocrito		g/dl

III. HEMOGLOBINA PROCESADA

ANALITO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA
hemoglobina procesada	azidametahemoglobina		g/dl

IV. HEMOGLOBINA CONTROL

ANALITO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA
hemoglobina procesada	colorimétrico		g/dl

Fecha de proceso: responsable.....

ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto:

Variabilidad de la hemoglobina con el método estimado y procesado en el descarte de la anemia ferropénica en gestantes nativas en el primer trimestre, EsSalud II Huaraz, enero del 2025

YO,con número de DNI:
Declaro mi deseo de participar de manera voluntaria al estudio de variabilidad de la hemoglobina por el método estimado y procesado para descartar la anemia en gestantes, también expreso haber entendido sobre los objetivos y procedimientos del presente estudio.

Marcar lo que corresponda :

SI

NO

Firma de la participante:-----

Firma de responsable del proyecto:

Huaraz,...../...../ del 2025

- 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

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 Internet	2%
2	Submitted on 1686455087683 Submitted works	1%
3	Universidad Wiener on 2024-05-27 Submitted works	1%
4	Universidad Wiener on 2023-03-11 Submitted works	1%
5	Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle on 2022-1... Submitted works	<1%
6	repositorio.ucsg.edu.ec Internet	<1%
7	investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe Internet	<1%
8	Universidad de San Martin de Porres on 2016-05-29 Submitted works	<1%