



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA**

**Trabajo Académico**

Índice de amplitud de distribución eritrocitaria y saturación de transferrina en  
gestantes Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026

**Para optar el Título de  
Especialista en Hematología**

**Presentado por:**


**Autora:** Peña Santa Cruz, Elma

**Asesor:** Dr. Navarrete Mejía, Pedro Javier

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9809-6789>

**Lima – Perú**

**2025**

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

Yo, Elma Peña Santa Cruz egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y  Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Laboratorio Clínica y Anatomía Patológica /  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico:

**ÍNDICE DE AMPLITUD DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA Y SATURACIÓN DE TRANSFERRINA EN GESTANTES**

**CENTRO DE SALUD VILLA MARÍA PERPETUO SOCORRO, 2026**

Asesorado por el docente: Dr. Pedro Javier Navarrete Mejía DNI 06796414 ORCID 0000-0002-9809-6789 tiene un índice de similitud de 14%(NÚMERO) catorce (LETRAS) % con código14912:509097186 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: Elma Peña Santa Cruz  
DNI: 09737151


-----

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



.....  
Dr Pedro Javier Navarrete Mejía  
DNI 06796414

Lima,07 octubre de 2025

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

En caso se supere el porcentaje de similitud máximo establecido (mayor a 20%), tanto general como por fuente primaria, afirmo que dicho excedente corresponde al marco metodológico del documento. Procedo a detallar y justificar del mismo.

formulación de problemas, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

formulación de objetivos, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

delimitación de la investigación, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

Títulos y subtitulos de documento, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

Esquema de Cronograma , la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

**INDICE**

1. EL PROBLEMA .....	4
1.1. Planteamiento del Problema .....	4
1.2. Formulación del Problema.....	6
1.2.1. General .....	6
1.2.2. Específicos .....	6
1.3. Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la Investigación .....	7
1.5. Delimitación de la Investigación .....	8
1.5.1. Temporal .....	9
1.5.2. Espacial .....	9
1.5.3. Recursos .....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes .....	10
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	10
2.2. Marco teórico.....	15
2.3 Formulación de la hipótesis .....	32
2.3.1. Hipótesis general.....	32
3. METODOLOGÍA.....	33
3.1. Método de la investigación .....	33
3.2. Enfoque de la investigación.....	33
3.3. Tipo de investigación.....	34
3.4. Diseño de la investigación .....	34

3.5. Población, muestra y muestreo .....	34
3.5.1 Población.....	34
3.5.2. Muestra.....	35
3.6. Variables y operacionalización .....	35
3.6.1 Operacionalización de variables .....	37
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
3.7.1. Técnicas.....	38
3.7.2 Descripción de instrumentos .....	38
3.7.3. Validación .....	38
3.7.4. Confiabilidad.....	38
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	39
3.9. Aspectos éticos .....	40
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	41
4.1. Cronograma de actividades.....	41
4.2. Presupuesto .....	42
ANEXOS .....	52
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	52
Anexo 2: Ficha de Recolección de datos .....	53

# 1. EL PROBLEMA

## 1.1. Planteamiento del Problema

El embarazo es una etapa de grandes cambios fisiológicos, que requiere un equilibrio adecuado de micronutrientes para satisfacer las demandas del cuerpo materno y del feto en desarrollo, la anemia es una de las complicaciones más frecuentes durante el embarazo, afectando a aproximadamente el 41.8% de las gestantes a nivel global (1), según la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo la anemia ferropénica la forma más común (2). En el Perú, la prevalencia varía, afectando entre el 20% y el 40% de las gestantes, según la región y las condiciones socioeconómicas (3). Este trastorno no solo compromete la salud materna, sino que también incrementa el riesgo de complicaciones obstétricas graves como el parto prematuro, bajo peso al nacer, mortalidad neonatal y un incremento en la morbilidad materna (4).

La saturación de transferrina es uno de los marcadores más utilizados para evaluar el estado de hierro en el cuerpo y se trata del porcentaje de transferrina que está ocupada por hierro y, como tal, representa una herramienta diagnóstica esencial en el seguimiento de gestantes con riesgo de anemia (5). En gestantes sanas, se espera que los niveles de saturación de transferrina estén entre el 20% y el 50%, pero cuando estos niveles disminuyen por debajo del 15%, es indicativo de deficiencia de hierro y una posible anemia ferropénica (6). No obstante, esta prueba tiene limitaciones importantes, en primer lugar, la inflamación crónica o aguda durante el embarazo puede alterar la capacidad de la transferrina para transportar hierro, llevando a lecturas falsamente elevadas o disminuidas (7). Además, no siempre es sensible para detectar la anemia en fases tempranas, ya que la saturación de transferrina puede no reflejar con precisión

la cantidad de hierro disponible en los tejidos, especialmente en situaciones donde hay inflamación o enfermedades infecciosas concomitantes (8).

En contraste, el índice de amplitud de distribución eritrocitaria, que mide la variabilidad en el tamaño de los glóbulos rojos, ha demostrado ser un parámetro muy útil para evaluar la anemia, el cual refleja la anisocitosis (9), es decir, la heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos, los valores elevados de este índice pueden indicar alteraciones en la producción o destrucción de los eritrocitos, típicas en estados anémicos como la deficiencia de hierro, la anemia megaloblástica y las talasemias (10). Uno de los mayores beneficios es su capacidad para detectar anemias incipientes, antes de que se produzcan cambios significativos en otros índices como la hemoglobina, el hematocrito o la saturación de transferrina. En gestantes, este marcador es especialmente valioso porque no se ve afectado por las fluctuaciones de los niveles de hierro debido a infecciones o inflamación, lo que lo convierte en una herramienta más fiable para monitorear a largo plazo el estado hematológico (11,12).

El Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro atiende a una población diversa, en la cual un porcentaje significativo de gestantes presenta deficiencias nutricionales, particularmente relacionadas con el hierro. Estas mujeres son especialmente vulnerables a desarrollar anemia debido a factores como la insuficiente ingesta de hierro, el aumento de las demandas fisiológicas y la baja adherencia a los suplementos prenatales. El monitoreo regular que utilizaría parámetros como la saturación de transferrina y el índice de amplitud de distribución eritrocitaria sería esencial para detectar y tratar la anemia de manera oportuna. En este sentido, el índice se presenta como una herramienta ideal para el seguimiento, diagnóstico precoz de la anemia y e intervención clínica más efectiva, contribuyendo así a reducir la morbilidad materna y neonatal asociada a esta condición.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. General**

¿Existe relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?

### **1.2.2. Específicos**

1. ¿Cuáles son los índices de amplitud de distribución eritrocitaria en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?
2. ¿Cuáles son los niveles de saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?
3. ¿Existe relación entre la edad con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?
4. ¿Existe relación entre el trimestre gestacional con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar cuáles son los índices de amplitud de distribución eritrocitaria en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.
2. Conocer los niveles de saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.
3. Identificar la relación entre la edad con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.
4. Identificar la relación entre el trimestre gestacional con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.

### **1.4. Justificación de la Investigación**

Como justificación teórica, es que la anemia ferropénica en gestantes es un problema de salud pública global, con una prevalencia que afecta al 41.8% de las gestantes a nivel mundial, y entre el 20% y el 40% en Perú, dependiendo de factores geográficos y socioeconómicos, esta condición está vinculada a complicaciones graves, como el parto prematuro, bajo peso al nacer y mortalidad neonatal, lo que resalta la importancia de un diagnóstico temprano, los marcadores como el RDW y la saturación de transferrina son fundamentales en la evaluación del estado del hierro en el organismo, aunque la saturación de transferrina puede verse influenciada por

infecciones o inflamaciones, por tanto, esta investigación se enfocará en estos parámetros para determinar su efectividad en la detección precoz de la anemia ferropénica, un factor clave para prevenir complicaciones tanto maternas como neonatales.

La justificación práctica radica en que, en el Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, una parte considerable de las gestantes, especialmente aquellas de bajos recursos, presenta deficiencias nutricionales de hierro, lo que las hace más susceptibles a la anemia, este déficit incrementa el riesgo de complicaciones para la madre y el feto, como el parto prematuro o la mortalidad neonatal, por lo tanto, la implementación de un monitoreo regular del RDW y la saturación de transferrina podría facilitar un diagnóstico temprano de la anemia ferropénica, lo que permitiría realizar intervenciones oportunas y reducir la morbimortalidad asociada a esta condición, de este modo, se contribuiría a la mejora de la salud de las gestantes y sus recién nacidos.

La justificación metodológica se basa en el diseño no experimental y de corte transversal de la investigación, lo que permitirá observar las variables en su contexto natural, sin intervención ni manipulación, el enfoque cuantitativo facilita la medición precisa de las variables y el análisis de la relación entre el RDW y la saturación de transferrina, así como su posible correlación con la edad y el trimestre gestacional, el uso del método hipotético-deductivo, en el que se plantean hipótesis que se verifican empíricamente, asegura un enfoque riguroso para la recolección de datos numéricos, de este modo, el análisis de los resultados permitirá explorar cómo la edad y el trimestre gestacional influyen en la relación entre las dos variables, generando conclusiones objetivas y validadas.

## **1.5. Delimitación de la Investigación**

### **1.5.1. Temporal**

La ejecución del presente trabajo de investigación se desarrollará entre los meses de enero a diciembre del 2026.

### **1.5.2. Espacial**

Se llevará a cabo en el Centro de Salud Villa María del Perpetuo Socorro, ubicado en Villa María 745, Lima.

### **1.5.3. Recursos**

La investigadora brindará los fondos pertinentes para cubrir los aspectos logísticos requeridos para la ejecución de la investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

En 2023, en Pakistán, Muhammad B y colaboradores realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar el valor diagnóstico del ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW) y el índice de ancho de distribución de glóbulos rojos (RDWI). El estudio fue no experimental y observacional considerando como muestra de estudio a 110 personas. Los resultados indicaron 68.2% fue diagnosticado con IDA y el 23.6% con  $\beta$ TT, mientras que el resto de los participantes tenía anemia de diversas etiologías. El volumen corpuscular medio fue menor en los pacientes con  $\beta$ TT (52.2 fl) que en los pacientes con IDA (72.5 fl), la ferritina, en pacientes con IDA tuvieron un promedio de 4.1  $\mu$ g/l, inferior al de los pacientes con  $\beta$ TT, además; el RDWI fue significativamente más bajo en pacientes con  $\beta$ TT (11.88) frente a los de IDA (21.4). Concluyendo que, tanto el RDW como el RDWI son herramientas confiables y de bajo costo para diferenciar entre IDA y  $\beta$ TT (11).

En 2022 en Irak, Ahmed H. A llevó a cabo un estudio con el propósito de comparar el estado de hierro en mujeres aparentemente saludables, embarazadas y no embarazadas. Este estudio clínico de tipo comparativo incluyó a una población de 98 mujeres, 35 eran grupo de control de mujeres no gestantes y 63 eran gestantes. Los resultados demostraron que los niveles de hierro sérico en el primer trimestre fueron de 10.99  $\mu$ mol/L, en tercer trimestre descendieron a 8.01 $\mu$ mol/L, siendo ambos valores inferiores al control con 14.19  $\mu$ mol/L. Asimismo, la

saturación de transferrina mostró un promedio de 19.6% en el primer trimestre y 13.5% en el tercer trimestre, en contraste con el grupo control, que presentó 27.3%. Por otro lado, los valores de TIBC (Capacidad Total de Fijación del Hierro) y UIBC (Capacidad de Fijación de Hierro No Saturada) aumentaron significativamente en el primer y tercer trimestre de las mujeres embarazadas, con promedios de 56.73 y 45.7 en el primer trimestre, y 62.3 y 54.3 en el tercer trimestre. Concluyendo que, existe riesgo de desarrollar deficiencia de hierro conforme aumente los meses gestacionales (13).

En el año 2021, en Bangladesh, Tayab, A. y colaboradores llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el valor de corte del ancho de distribución de los glóbulos rojos (ADE) en el diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro (ADH). Aplicaron una metodología transeccional, descriptiva y observacional considerando a una población de 52 pacientes, 27 con ADH y 25 con Betatalasemia (BTS). Los resultados indicaron que el ADE fue significativamente mayor en el grupo de ADH con una media de 16.8, en comparación con el grupo de BTS que con promedio de 13.4. El punto de corte, sensibilidad y especificidad del ADE fue de 14.6, 81% y 84% respectivamente, no obstante, si se considera un punto de corte de >18 el ADE tendría una especificidad y VPP de 96% y 92% respectivamente, siendo este el mejor índice para diagnosticar IDA en casos de anemia microcítica. Concluyendo que, el ADE es una herramienta confiable y económica para diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica (14).

En 2020, en Pakistán, Anwar A. y colaboradores realizaron un estudio con el objetivo de comparar el perfil bioquímico y hematológico de mujeres embarazadas con y sin anemia. Este estudio fue descriptivo y transversal que incluyó a 357 gestantes entre anémicas (248) y no anémicas (109). Los resultados mostraron que el nivel de ferritina sérica, fueron

considerablemente menores en las mujeres anémicas, con una media de 33.2 ng/l, frente a 42.4 ng/l en mujeres no anémicas ( $p=0.002$ ), el hierro sérico fueron más bajos en el grupo anémico ( $99.01\mu\text{g/dl}$ ) en comparación con el grupo no anémico ( $156.06\mu\text{g/dl}$ ) con una  $p<0.001$ , la capacidad total de fijación de hierro (TIBC) fue ligeramente superior en las mujeres anémicas ( $309.19\mu\text{g/dl}$ ) en comparación con el grupo no anémico ( $304.33\mu\text{g/dl}$ ) pero con  $p=0.573$ . Concluyendo que, las gestantes con anemia presentaron niveles considerablemente bajos en los perfiles hematológicos y bioquímicos (15).

En 2020, en India, Choudhary y colaboradores realizaron un estudio con el objetivo de comparar la eficacia diagnóstica del ancho de distribución de los glóbulos rojos (RDW) y el índice de ancho de distribución de glóbulos rojos (RDWI) para diferenciar entre anemia por deficiencia de hierro (IDA) y el rasgo de betatalasemia ( $\beta\text{TT}$ ). Este estudio fue prospectivo cuya población fueron 328 muestras de sangre. Los resultados mostraron que el 79.3% pertenecían a IDA, 11% fueron diagnosticados como  $\beta\text{TT}$  y el 9.7% correspondía a otras causas de anemia microcítica. El RDW, con un valor de corte del 14.5%, mostró una sensibilidad del 78% y una especificidad del 58.3% para diagnosticar IDA, con un VPP del 93.1% y VPN del 26.9%. Por otro lado, el RDWI, con un valor de corte de 220, presentó una sensibilidad del 85% y una especificidad del 83.3% para IDA, con un VPP del 97.4% y un VPN del 43.5%. Concluyendo que, el RDWI es una herramienta más confiable y eficaz que el RDW para diferenciar entre  $\beta\text{TT}$  e IDA (16).

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

En el 2024, en Cusco, Salas M, realizó su estudio con la finalidad de evaluar el vínculo entre INL, RPL y RDW con la preeclampsia en gestantes. Utilizó una metodología cuantitativa, de casos y controles para ello considera a una población de 144 gestantes divididos en dos grupos

por iguales tanto para los casos y otro para controles. Los resultados indicaron que, el INL promedio fue mayor en el grupo con preeclampsia, con 3.40 frente a 2.75 en el grupo control ( $p < 0.001$ ), RPL promedio en el grupo con preeclampsia fue de 138.72 mientras que en el grupo control fue de 142.28 ( $p = 0.271$ ) y para RDW, fue en el grupo de preeclampsia de 14.57 frente a 14.25 en los controles ( $p = 0.297$ ). Concluyendo que, solo el INL estuvo vinculado a la preeclampsia (17).

En el 2023 en Lima, Valladolid F, realizó una investigación con el propósito de analizar la relación entre RDW, VPM y la preeclampsia. El estudio fue no experimental, observacional, retrospectivo y transeccional. La población estuvo constituida por 200 historias clínicas, con una muestra de 133 casos. Los resultados evidenciaron que el 60.9% de las gestantes tenían niveles normales de RDW, 31.6% presentaba valores aumentados y 7.5% tenía niveles disminuidos, en cuanto al VPM, 91.7% presentaban valores normales, 6% valores bajos y 2.3% valores altos. Demostró que, el RDW ( $p = 0.799$ ) y el VPM ( $p = 0.632$ ) no tenían una relación significativa con la preeclampsia. Sin embargo, si encontró relación entre RDW y edad gestacional ( $p = 0.015$ ). Concluyendo que, el RDW no fue predictor de preeclampsia (18).

En 2022 en Lima, Vásquez M, realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el diagnóstico diferencial de anemia ferropénica y hemodilución en gestantes, para ello aplicó una metodología observacional y transversal incluyendo a 348 gestantes. Los resultados demostraron que, el análisis del RDW-CV indicó un aumento progresivo en el embarazo de 12.61% en el primer trimestre, a 12.79% en el segundo y alcanzando 13.33% en el tercero ( $p < 0.05$ ). En cuanto a la HCM, los valores mostraron una leve pero significativa reducción, desde 29.3 pg en el primer trimestre hasta 28.6 pg en el tercer trimestre, las plaquetas disminuyeron de 259.44  $\times 10^3/\text{ul}$  en el primer trimestre a 235.70  $\times 10^3/\text{ul}$  en el tercer trimestre ( $p > 0.05$ ). Concluyendo que, el estudio

indicó que el hemograma automatizado es una herramienta útil y accesible para diferenciar entre anemia ferropénica y hemodilución durante la gestación (19).

En 2021, en Trujillo, Cabanillas V, realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar si el RDW puede servir como predictor de severidad en gestantes con preeclampsia. Este estudio fue observacional, analítico y retrospectivo que incluyó 96 historias clínicas de gestantes diagnosticadas con preeclampsia. Los resultados mostraron que el valor promedio de RDW fue significativamente mayor en el grupo con preeclampsia severa (16.24) en comparación con el grupo sin criterios de severidad (13.87), con un valor de  $p=0.001$ , además; obtuvo un área bajo la curva de 0.84, con un punto de corte  $>14.55\%$ , teniendo sensibilidad del 79.2% y especificidad del 83.3%, VPP de 61.9 y VPN de 92.3 para predecir la severidad de la preeclampsia. La conclusión del estudio indicó que el RDW es un buen predictor de severidad en gestantes con preeclampsia (20).

En el 2020 en Iquitos, Acosta S, realizó un estudio cuya finalidad fue determinar la asociación entre RDW y la severidad de preeclampsia en gestantes. Su metodología fue analítica, retrospectiva y de casos y controles, considerando a una de población de 264 gestantes, 134 casos de preeclampsia y 134 controles sin preeclampsia. Los resultados mostraron que el RDW promedio fue significativamente mayor en las gestantes con preeclampsia (15.13) en comparación con las gestantes sin preeclampsia (14.23) ( $p<0.001$ ). Para discriminar entre gestantes con y sin preeclampsia, se estableció un punto de corte de RDW en 14.45, obteniendo una sensibilidad del 67.9%, especificidad del 61.2%, VPP del 63.6% y VPN del 34.4%. En conclusión, el RDW podría emplearse como un marcador clínico de apoyo en la identificación y monitoreo de la preeclampsia (21).

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1 Ancho de distribución eritrocitaria (ADE)

La Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE), también conocida como Red Cell Distribution Width (RDW), es un índice hematológico que mide la variabilidad en el tamaño de los glóbulos rojos en una muestra sanguínea. Este parámetro refleja la anisocitosis, o la heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos, y se expresa generalmente como un porcentaje. Desde un punto de vista clínico, el ADE es un indicador útil para evaluar desórdenes hematológicos, particularmente anemias. Un aumento en el ADE señala una mayor variabilidad en el tamaño de los eritrocitos y puede sugerir la presencia de anemias por deficiencia de hierro, en las cuales los glóbulos rojos presentan tamaños heterogéneos debido a la producción de microcitos. También se observa un incremento en la ADE en anemias macrocíticas asociadas a deficiencias de vitamina B12 o folato, debido a la coexistencia de glóbulos rojos de mayor tamaño (macrocitos) y normales (9). Además, la ADE puede complementar otros índices eritrocitarios como el Volumen Corpuscular Medio (VCM) en el diagnóstico diferencial de anemias. Por ejemplo, una ADE elevada con un VCM bajo puede indicar anemia microcítica, mientras que una ADE elevada con un VCM alto podría sugerir anemia macrocítica. Fuera del contexto de las anemias, estudios recientes han señalado una posible asociación entre la ADE y procesos inflamatorios crónicos o enfermedades cardiovasculares, donde una ADE elevada se correlaciona con un peor pronóstico debido a su relación con la inflamación sistémica y el estrés oxidativo (22).

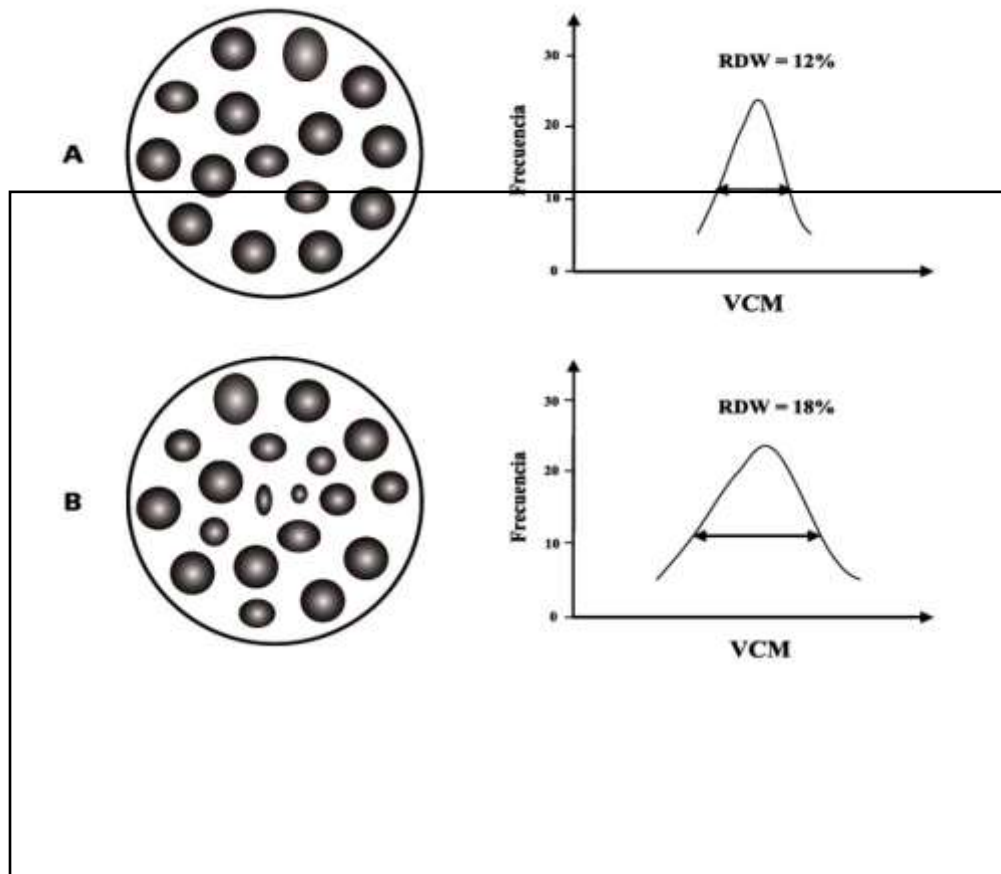


Figura1. Distribución del tamaño de hematíes en la circulación sanguínea (23)

### 2.2.2 Importancia del ADE en el diagnóstico clínico

Este índice se utiliza como un parámetro clave en la evaluación de la variabilidad del tamaño de los eritrocitos en una muestra sanguínea, proporcionando una medida cuantitativa de anisocitosis. Este índice refleja directamente la heterogeneidad del tamaño eritrocitario, que puede surgir por diversas alteraciones hematológicas, y se obtiene mediante analizadores automatizados que generan histogramas de distribución del volumen eritrocitario (23).

La relación entre el ADE y patologías hematológicas específicas incluye, además, su utilidad en el diagnóstico diferencial de anemias hemolíticas, donde el índice es elevado

debido a la destrucción y regeneración activa de eritrocitos de diferentes tamaños. Asimismo, el ADE se ha relacionado con trastornos mieloproliferativos y neoplasias hematológicas, donde los procesos de clonalidad y displasia eritroide contribuyen a la variabilidad en el tamaño celular (24).

En contextos no hematológicos, el ADE ha emergido como un marcador pronóstico en condiciones críticas, tales como la sepsis, donde su aumento refleja mecanismos subyacentes como la inflamación sistémica y el estrés oxidativo, indicadores que a menudo están vinculados a un peor desenlace clínico. En el caso de la sepsis, el proceso inflamatorio libera citocinas proinflamatorias como la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), alterando la eritropoyesis y generando eritrocitos de diferentes tamaños. Además, el estrés oxidativo intensifica el daño en las membranas eritrocitarias, lo que incrementa la heterogeneidad celular. Este fenómeno no solo refleja el nivel de severidad de la inflamación, sino que también se asocia con tasas elevadas de mortalidad, al ser un indicador de alteraciones críticas en la homeostasis sistémica (25,26).

De forma similar, en enfermedades cardiovasculares, el ADE ha demostrado correlacionarse con procesos inflamatorios crónicos y estrés oxidativo, ambos comunes en patologías como la insuficiencia cardíaca y la enfermedad arterial coronaria. En estas condiciones, la inflamación prolongada altera la producción de eritrocitos y genera un aumento en la variabilidad de sus tamaños (27). Paralelamente, el estrés oxidativo afecta directamente las membranas celulares de los eritrocitos, contribuyendo a su disfunción y acortando su vida media, estos procesos no solo agravan la enfermedad cardiovascular subyacente, sino que también hacen del ADE un marcador útil para evaluar la severidad de la patología y predecir eventos adversos como el infarto de miocardio (28).

La utilidad del ADE no se limita a estos contextos, ya que también puede identificar cambios subclínicos, permitiendo una intervención más temprana en pacientes asintomáticos, pero en riesgo. Por ejemplo, se ha documentado su aplicación en el seguimiento de enfermedades crónicas como la insuficiencia renal y la diabetes mellitus, donde las alteraciones metabólicas influyen negativamente en el tamaño y la calidad de los eritrocitos. En estos casos, el ADE actúa como una herramienta diagnóstica que aporta información valiosa sobre el estado global del paciente y sus riesgos asociados, reforzando así su relevancia en la práctica clínica (29,30).

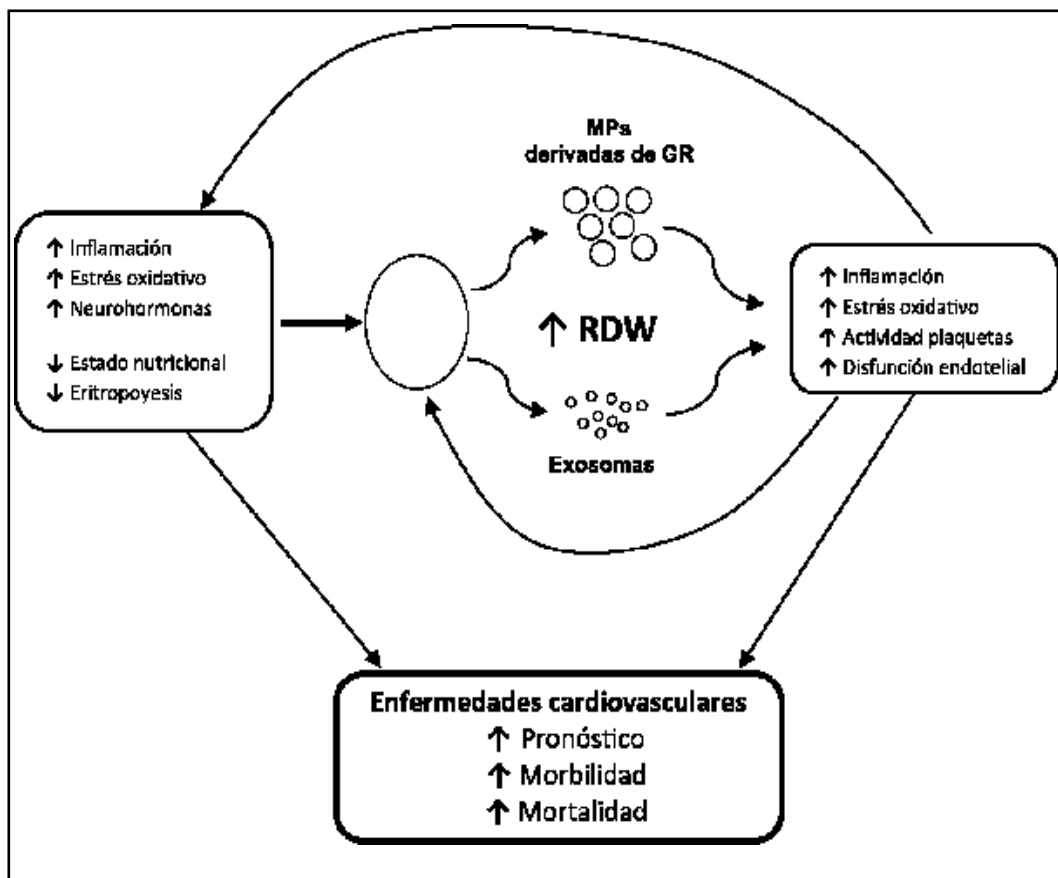


Figura 2. Modelo hipotético sobre el incremento del RDW en patologías (23)

### 2.2.3 Principios Fisiopatológicos del ADE

Los factores fisiopatológicos que influyen en la variabilidad del tamaño eritrocitario están determinados por una compleja interacción de elementos genéticos, inflamatorios, metabólicos y ambientales. La variabilidad en el tamaño de los eritrocitos, medida frecuentemente como el Ancho de Distribución Eritrocitaria (ADE), refleja procesos biológicos subyacentes que alteran la homogeneidad celular y tienen implicaciones diagnósticas y pronósticas en diversas condiciones clínicas (31).

En primer lugar, las alteraciones genéticas que afectan las proteínas estructurales de la membrana del eritrocito, como la espectrina o la anquirina, son determinantes fundamentales en condiciones como la esferocitosis hereditaria. Estas mutaciones generan eritrocitos de tamaños variables debido a la inestabilidad estructural y la fragmentación durante la circulación. A esto se suma el impacto de las deficiencias enzimáticas, como las observadas en la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, que aumentan la susceptibilidad al estrés oxidativo y contribuyen a la heterogeneidad celular (32).

En segundo lugar, los procesos inflamatorios juegan un papel crucial en la liberación de citocinas inflamatorias como la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) que altera la eritropoyesis al afectar tanto la maduración como la supervivencia de los eritrocitos. Este efecto se observa en condiciones inflamatorias crónicas, como la insuficiencia renal y las enfermedades autoinmunes, donde la respuesta inflamatoria sistémica genera eritrocitos de diferentes tamaños y reduce su vida media (33).

Asimismo, los desequilibrios metabólicos, como los que ocurren en la diabetes mellitus o la insuficiencia renal crónica, también afectan la homogeneidad eritrocitaria. Estos estados inducen estrés oxidativo y modificaciones enzimáticas que alteran tanto la morfología como la funcionalidad celular. En este contexto, el ADE elevado se asocia con un peor

pronóstico debido a la incapacidad del organismo para mantener la homeostasis celular frente a estas agresiones (34,35).

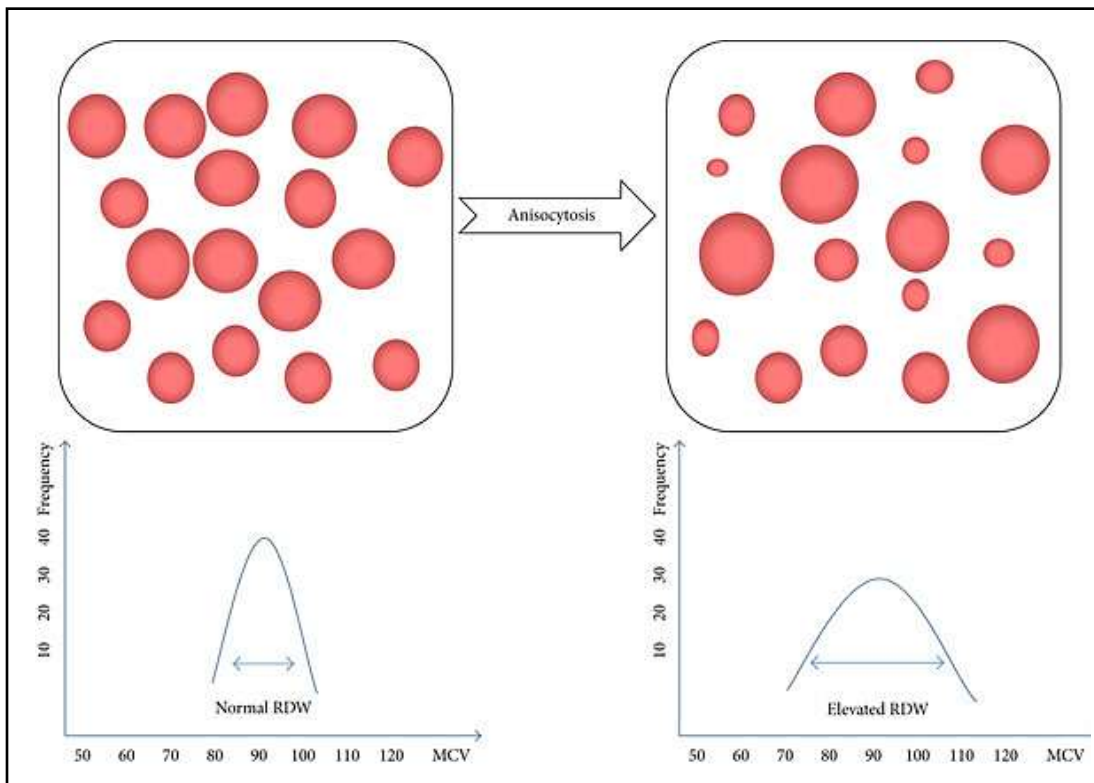


Figura 3. Curva de distribución normal del volumen de glóbulos rojos (38)

Además, las condiciones ambientales, como la hipoxia en altitudes elevadas, inducen cambios adaptativos en la eritropoyesis que se traducen en una mayor variabilidad del tamaño eritrocitario. Este fenómeno es una respuesta fisiológica a la necesidad de aumentar la eficiencia del transporte de oxígeno en condiciones de baja presión parcial de oxígeno (36). Finalmente, los procesos hemolíticos, tanto inmunes como mecánicos, también contribuyen a la variabilidad del tamaño de los eritrocitos, la destrucción prematura de las células más grandes y la generación compensatoria de eritrocitos más pequeños y jóvenes amplían la heterogeneidad celular, este efecto es particularmente

evidente en trastornos como las anemias hemolíticas autoinmunes y las microangiopatías trombóticas (37).

#### 2.2.4 Técnicas de Medición del ADE

La citometría de flujo se presenta como una tecnología clave en la medición del Ancho de Distribución Eritrocitaria (ADE), gracias a su capacidad para analizar propiedades físicas

Valores RDW	Normal	Elevado
Disminución del VCM	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Anemia por enfermedad crónica</li> <li>(ii) Rasgo de hemoglobina E</li> <li>(iii) Talasemia heterocigótica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Deficiencia de hierro</li> <li>(ii) HbS/Beta talasemia</li> <li>(iii) Anemia hemolítica</li> <li>(iv) Anemia hemolítica microangiopática</li> </ul>
VCM elevado	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Enfermedad hepática crónica</li> <li>(ii) Anemia aplásica</li> <li>(iii) Quimioterapia/antivirales/alcohol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Vitamina B12, deficiencia de folato</li> <li>(ii) Anemia hemolítica inmunitaria</li> <li>(iii) Esferocitosis hereditaria</li> </ul>
VCM normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Anemia por enfermedad crónica</li> <li>(ii) Pérdida aguda de sangre o hemólisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Deficiencia temprana de vitamina B12 y folato</li> <li>(ii) Anemia de células falciformes</li> <li>(iii) Transfusiones</li> <li>(iv) Enfermedad hepatobiliar crónica</li> </ul>

Figura 4. Condiciones fisiológicas que conducen a la alteración de los valores de RDW (38)

y químicas de las células de manera simultánea y en alta resolución. Este método emplea láseres y detectores avanzados para evaluar parámetros como tamaño celular, contenido de hemoglobina y dispersión de luz, proporcionando datos precisos y reproducibles que superan las limitaciones de las tecnologías tradicionales de contadores automatizados (38).

En primer lugar, es importante mencionar que los avances en la óptica y los sistemas de detección han permitido desarrollar citómetros de flujo más sensibles y específicos, capaces de diferenciar eritrocitos con mínimas variaciones en su tamaño. Este nivel de detalle es esencial para calcular el ADE con precisión, ya que la técnica analiza miles de células en cuestión de segundos, evaluando distribuciones poblacionales de manera representativa (39).

Además, la citometría de flujo permite la incorporación de colorantes fluorescentes y anticuerpos monoclonales, lo que mejora la capacidad para identificar subpoblaciones celulares en casos de anisocitosis marcada o patologías hematológicas complejas. Por ejemplo, en situaciones de eritropoyesis disfuncional o daño oxidativo, la discriminación entre eritrocitos jóvenes y maduros es crítica, y esta tecnología lo facilita al evaluar simultáneamente múltiples marcadores (39).

Otro aspecto relevante es que la citometría de flujo supera a otros métodos al minimizar la interferencia de artefactos provocados por condiciones preanalíticas, como la hemólisis o la manipulación inadecuada de las muestras. Este factor, combinado con la alta reproducibilidad de los resultados, refuerza su utilidad en el monitoreo continuo de pacientes con condiciones como anemias hemolíticas, trastornos mieloproliferativos o síndromes inflamatorios (40).

En términos de sensibilidad, la citometría de flujo permite identificar cambios sutiles en la morfología celular, como los que ocurren en patologías hematológicas como la esferocitosis hereditaria. Este trastorno, caracterizado por una alta heterogeneidad eritrocitaria, ha demostrado ser evaluado eficazmente por esta tecnología, con índices de sensibilidad que alcanzan hasta un 89%, según estudios recientes. Asimismo, la especificidad, que refleja la capacidad del método para descartar falsos positivos, se sitúa en valores cercanos al 85% en estos escenarios clínicos (41).

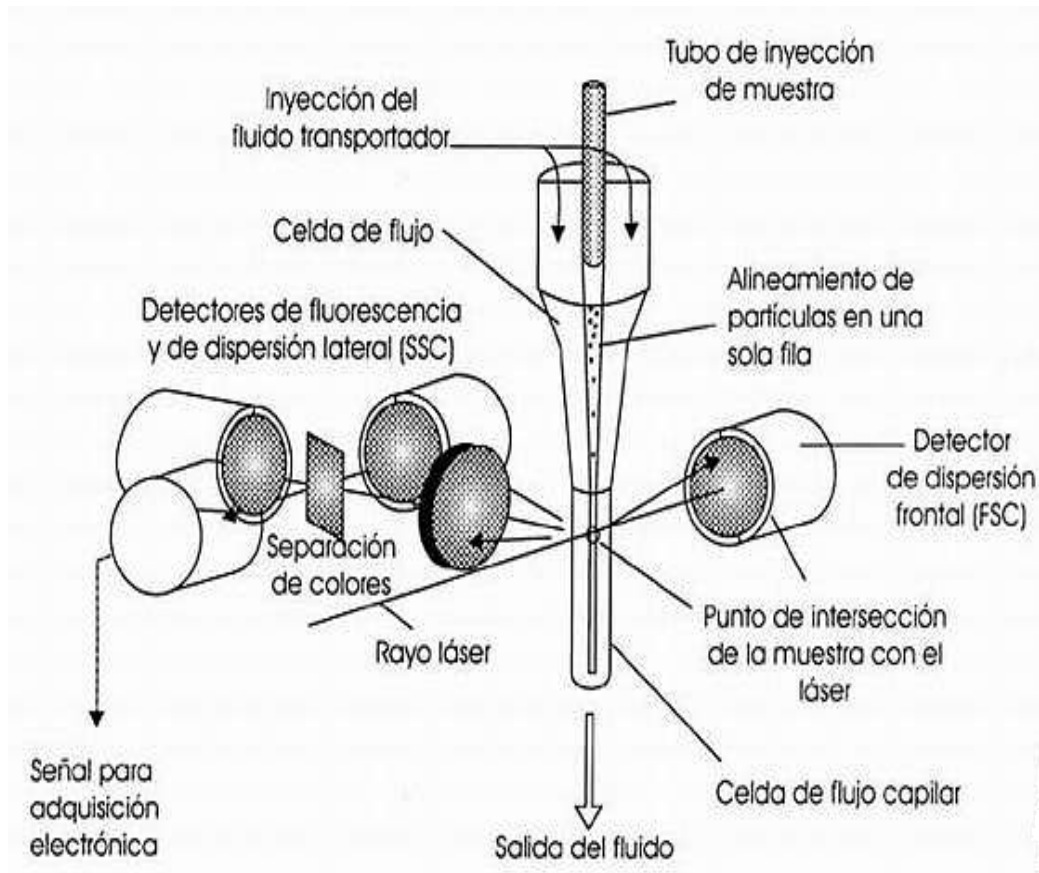
Por su parte, la precisión, definida como la reproducibilidad de los resultados, se asegura mediante el empleo de controles internos y calibraciones regulares en los equipos de citometría. Estas medidas minimizan las variaciones intra e interlaboratorio, garantizando la fiabilidad de los datos obtenidos. Además, la incorporación de sistemas ópticos avanzados y algoritmos de análisis mejora la discriminación entre subpoblaciones celulares, lo que resulta esencial en casos de anisocitosis severa (42).

Asimismo, el uso de marcadores fluorescentes específicos en la citometría de flujo aumenta la sensibilidad del análisis, permitiendo no solo evaluar el tamaño celular, sino también correlacionar los resultados del ADE con otros parámetros moleculares y funcionales. Esto es particularmente útil en estudios de eritropoyesis anómala, donde se requieren múltiples datos para establecer un diagnóstico integral (42).

#### 2.2.5 Valores referenciales del ADE

Los valores de referencia del Ancho de Distribución Eritrocitaria (ADE) suelen oscilar entre el 11.5% y el 15.5%, dependiendo del laboratorio y del sistema analítico utilizado. La importancia de establecer rangos de referencia adecuados radica en que estos permiten

la interpretación precisa de los resultados en función del contexto clínico. Por ejemplo, en poblaciones pediátricas, el ADE puede presentar ligeras variaciones, con valores de referencia ajustados en función del crecimiento y desarrollo hematológico del niño. Asimismo, en personas mayores, el aumento en el ADE puede correlacionarse con un



mayor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, lo que refuerza su utilidad como biomarcador pronóstico (9).



Figura 5. Principio general de la citometría de flujo (43)

#### 2.2.5.1 Variaciones en los valores de referencia

En primer lugar, la variabilidad biológica es un factor determinante en las diferencias de los valores de referencia del ADE, estudios han demostrado que la edad, el sexo y el estado fisiológico afectan estos valores. Por ejemplo, se observa que los recién nacidos tienen valores de ADE más elevados debido a la heterogeneidad en el tamaño de sus eritrocitos, mientras que los adultos presentan un rango más estrecho. Asimismo, las mujeres embarazadas pueden mostrar un incremento en el ADE debido a cambios metabólicos y hematológicos relacionados con el embarazo (43,44).

En segundo lugar, las condiciones clínicas como las anemias ferropénicas, la insuficiencia renal crónica y los procesos inflamatorios también alteran significativamente los valores del ADE, generando un aumento fuera del rango de referencia normal, estas condiciones inducen anisocitosis, que se refleja en una mayor variabilidad en el tamaño celular y, por ende; en un ADE elevado (45).

Además, las diferencias metodológicas entre los laboratorios constituyen una fuente importante de variabilidad en los valores de referencia, si bien, los equipos automatizados utilizan distintas tecnologías y algoritmos para medir el ADE, lo que puede conducir a ligeras discrepancias entre laboratorios, por esta razón, las guías internacionales enfatizan la necesidad de establecer valores de referencia específicos para cada población y entorno clínico, ajustados según los métodos analíticos empleados (46).

El uso de controles internos y externos en los laboratorios es crucial para garantizar la precisión y consistencia en la medición del ADE, sin embargo; factores como la calidad de la muestra y la preparación preanalítica también pueden influir en los resultados, por ejemplo, la hemólisis o el almacenamiento prolongado de las muestras pueden aumentar artificialmente el ADE (46).

#### 2.2.6 Saturación de Transferrina (ST)

La saturación de transferrina (ST) es un indicador clave para evaluar el estado del hierro en el organismo y se define como el porcentaje de sitios de unión de la transferrina que están ocupados por hierro. La transferrina, una proteína transportadora, tiene la función principal de movilizar hierro desde el sistema digestivo y los depósitos hacia los tejidos donde es requerido, particularmente en la médula ósea para la eritropoyesis (5). En el contexto de la anemia ferropénica, la ST suele estar significativamente disminuida, reflejando una baja disponibilidad de hierro para procesos biológicos clave como la eritropoyesis. Este hallazgo se correlaciona con niveles reducidos de hierro sérico y una

elevada capacidad total de fijación del hierro (TIBC). Por el contrario, en la hemocromatosis hereditaria, los valores de ST superan el 50%, indicando una saturación excesiva de transferrina que favorece la acumulación patológica de hierro en los tejidos, con consecuencias clínicas como daño hepático o cardiomiopatías (7).

Además, la saturación de transferrina tiene aplicaciones en el manejo de la anemia de enfermedad crónica, donde su valor puede ser normal o bajo, pero asociado a niveles elevados de ferritina, reflejando una redistribución del hierro mediada por inflamación. Este uso diferencial ayuda a discriminar entre deficiencia de hierro absoluta y funcional, lo que tiene implicaciones terapéuticas significativas. En pacientes con insuficiencia renal crónica o en hemodiálisis, la ST es utilizada para monitorear la eficacia de la terapia con hierro y eritropoyetina, una ST por debajo del 20% indica deficiencia de hierro funcional, mientras que valores superiores al 50% sugieren sobrecarga de hierro, ambos estados que requieren ajustes en el tratamiento (47,48).

### 2.2.7 Rol de la transferrina en el metabolismo del hierro

La transferrina es una glicoproteína esencial en el transporte y metabolismo del hierro, desempeñando un papel crucial para mantener la homeostasis de este mineral en el organismo (49).

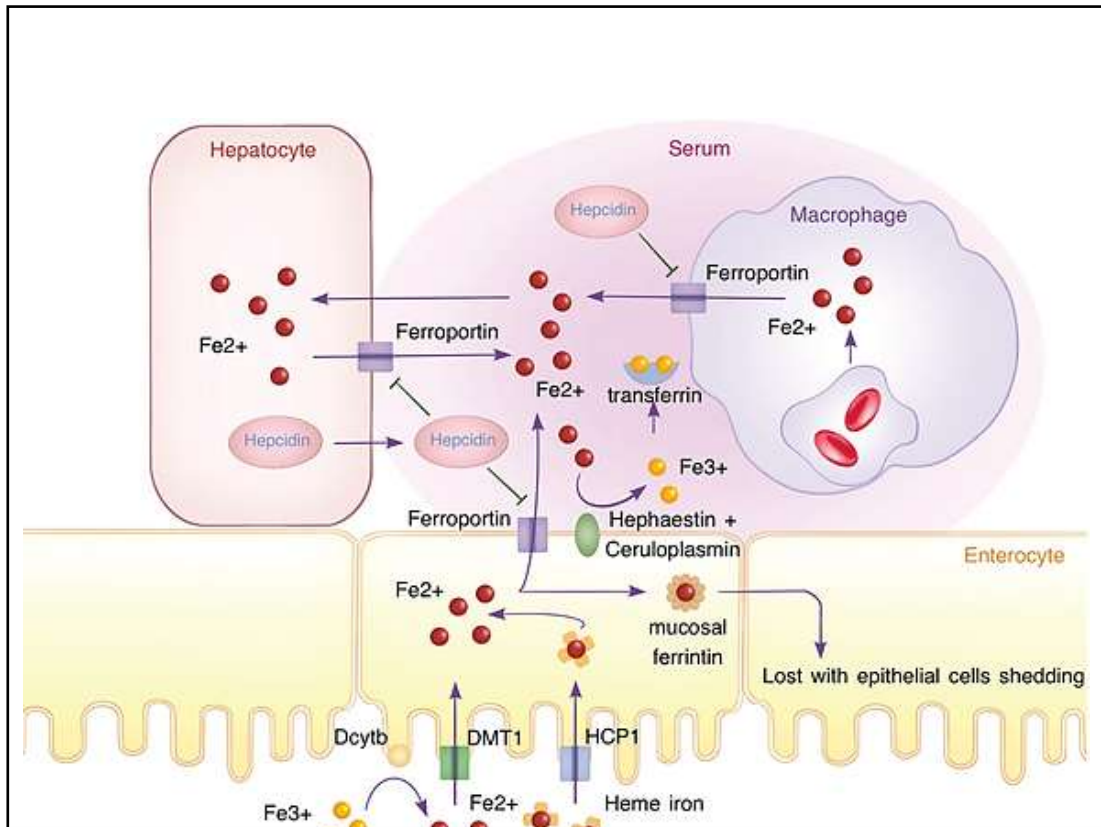


Figura 6. Principio general de la citometría de flujo (50)

Esta proteína, sintetizada principalmente en el hígado, tiene la capacidad de unirse a dos átomos de hierro férrico (Fe<sup>3+</sup>), facilitando su movilización a través del plasma hacia los tejidos que lo requieren, como la médula ósea para la eritropoyesis o los órganos de almacenamiento, como el hígado y el bazo (49).

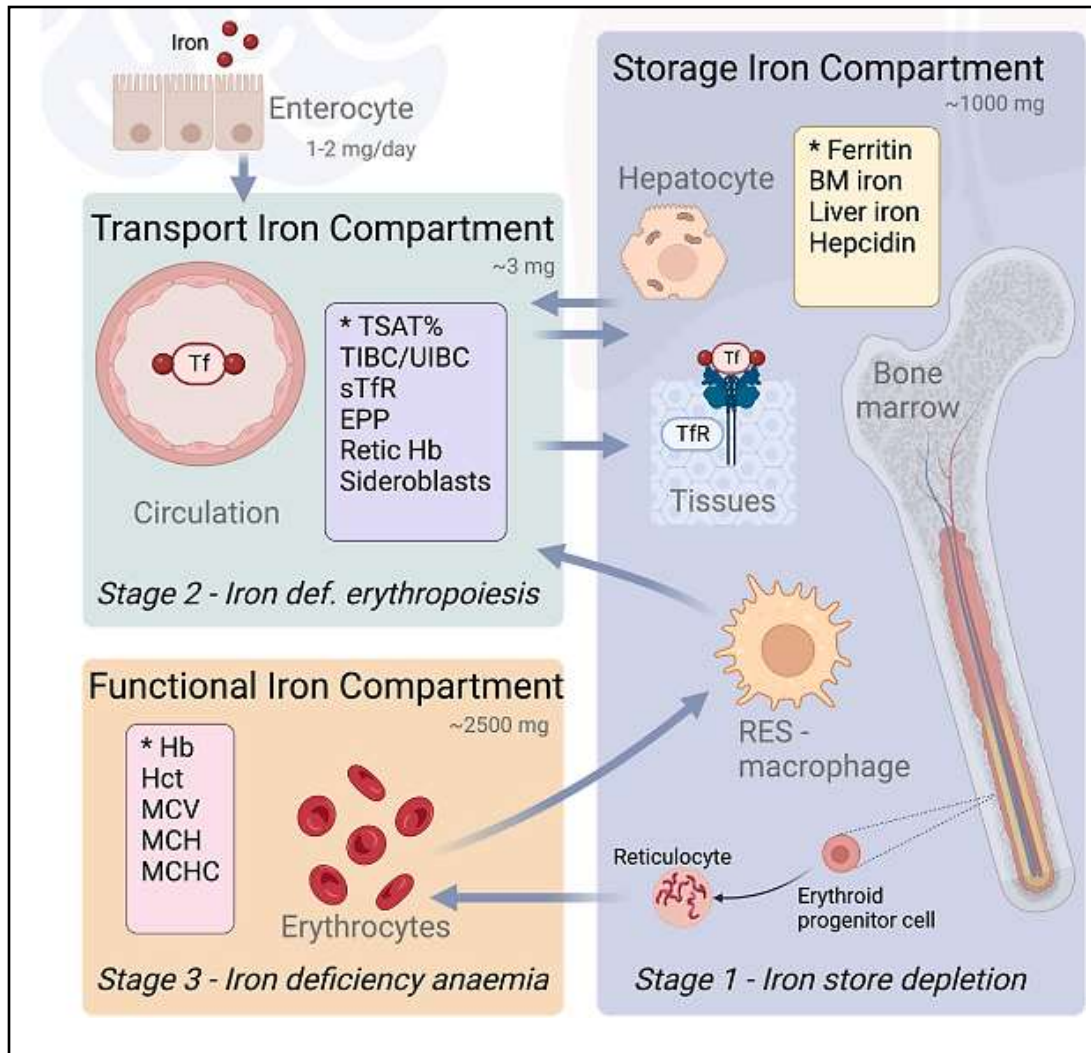


Figura 7. Compartimentos de hierro corporal (50)

El proceso de transporte comienza cuando la transferrina capta el hierro absorbido en el tracto gastrointestinal, principalmente en el duodeno, o liberado durante el catabolismo de eritrocitos viejos. Una vez unida al hierro, la transferrina se conecta con receptores específicos en la superficie celular (TfR1 y TfR2), que permiten la internalización del complejo hierro-transferrina mediante endocitosis. En el interior de la célula, el hierro es liberado en su forma utilizable y participa en funciones críticas, como la síntesis de hemoglobina o la generación de energía en las mitocondrias (51). Además, la transferrina

actúa como un regulador clave del metabolismo del hierro, ayudando a prevenir la toxicidad asociada con el hierro libre. Dado que el hierro no está presente en estado libre en el plasma debido a su capacidad para generar especies reactivas de oxígeno (ERO), la transferrina asegura que el hierro esté en una forma segura y biológicamente accesible (52).

En situaciones de deficiencia de hierro, los niveles de transferrina aumentan como un mecanismo compensatorio para maximizar la captación y distribución de hierro disponible. Por el contrario, en estados de sobrecarga de hierro, como en la hemocromatosis hereditaria, la saturación de transferrina se eleva, lo que puede contribuir a la aparición de toxicidad por hierro libre. Asimismo, la transferrina desempeña un papel importante en el contexto de enfermedades inflamatorias y crónicas. En estos estados, la hepcidina, una hormona reguladora del hierro, modula la expresión de la transferrina y sus receptores, alterando el transporte de hierro y contribuyendo a condiciones como la anemia de enfermedad crónica (53).

#### 2.2.8 Cálculo y factores que afectan la saturación de transferrina

Este parámetro se calcula dividiendo la concentración de hierro sérico entre la capacidad total de fijación del hierro (TIBC, por sus siglas en inglés) y multiplicando el resultado por cien para expresarlo en porcentaje, lo que permite evaluar de manera indirecta la disponibilidad de hierro en el organismo y la precisión de este cálculo depende de la exactitud en la medición de ambos componentes, hierro sérico y TIBC, lo que resalta la importancia de métodos analíticos rigurosos y consistentes (54).

Diversos factores pueden influir en la saturación de transferrina, afectando tanto su cálculo como su interpretación clínica, las condiciones preanalíticas son determinantes, ya que la calidad de la muestra sanguínea impacta directamente en los resultados. Por ejemplo, la hemólisis, puede aumentar de forma artificial los niveles de hierro sérico, elevando así la saturación de transferrina, por ello es menester manejar las muestras con cuidado y procesarlas rápidamente. Además, las variaciones fisiológicas, como la edad, el sexo y el ritmo circadiano, influyen en los niveles de hierro sérico y en la capacidad de fijación del hierro. Específicamente, se ha observado que los niveles de hierro tienden a disminuir a lo largo del día, lo que sugiere que las muestras deberían recolectarse en horarios consistentes para minimizar la variabilidad (55,56).

Las condiciones patológicas también alteran significativamente la saturación de transferrina, en estados inflamatorios crónicos o en enfermedades como la insuficiencia renal, la producción de hepcidina aumenta, bloqueando la liberación de hierro de los depósitos corporales hacia la circulación. Esto se traduce en niveles más bajos de hierro sérico y, por ende, en una reducción de la saturación de transferrina, aunque los depósitos de hierro puedan estar intactos. Asimismo, la ingesta reciente de suplementos de hierro o alimentos ricos en este mineral puede modificar temporalmente los niveles séricos, alterando el resultado (57).

#### 2.2.9 Valores de referencia

Los valores de referencia generalmente aceptados para la ST oscilan entre el 20% y el 50%, aunque esta amplitud puede variar dependiendo de la población estudiada, las características metodológicas y las condiciones fisiológicas del paciente.

En individuos sanos, los valores de saturación de transferrina reflejan un equilibrio entre la absorción, el transporte y la utilización de hierro, valores por debajo del rango de referencia, como aquellos inferiores al 20%, suelen indicar deficiencia de hierro. Este hallazgo es típico en la anemia ferropénica, donde la baja disponibilidad de hierro afecta directamente procesos biológicos fundamentales como la síntesis de hemoglobina. Por el contrario, valores elevados de ST, superiores al 50%, son indicativos de sobrecarga de hierro y son característicos en patologías como la hemocromatosis hereditaria. En esta enfermedad genética, las mutaciones en los genes que regulan el metabolismo del hierro, como el HFE, resultan en una absorción excesiva de hierro en el tracto gastrointestinal lo que puede llevar a la acumulación patológica de hierro en tejidos como el hígado, el páncreas y el corazón, aumentando el riesgo de cirrosis hepática, diabetes mellitus y cardiomiopatías (56,58).

## **2.3 Formulación de la hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

Existe relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

Se empleará el método hipotético-deductivo, el cual consiste en la formulación de hipótesis como punto de partida, las cuales serán evaluadas mediante el análisis empírico y la deducción lógica. Este método permitirá, a partir de una hipótesis general, derivar conclusiones específicas que serán verificadas mediante la recolección y análisis de datos. Según Baena, el método hipotético-deductivo se fundamenta en la idea de que el conocimiento científico avanza a través de conjeturas y refutaciones, es decir, hipótesis que deben ser puestas a prueba para confirmar o descartar su validez (59).

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

El enfoque de esta investigación será cuantitativo, caracterizado por su orientación hacia la medición numérica y el análisis estadístico de los datos recolectados, con el propósito de responder a los objetivos planteados. Este enfoque permitirá abordar de manera objetiva la relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina, posibilitando establecer patrones y correlaciones a partir de los resultados obtenidos. Según Zevallos, el enfoque cuantitativo se distingue por la generación de información basada en datos objetivos, los cuales son analizados mediante métodos estadísticos para garantizar precisión y validez en las conclusiones (60).

### **3.3. Tipo de investigación**

El tipo de investigación será básica, ya que tiene como objetivo principal generar conocimiento sobre la relación entre dos variables hematológicas (índice de amplitud de distribución eritrocitaria y saturación de transferrina) en gestantes, sin buscar una aplicación directa o inmediata de los resultados en la práctica. Esta investigación busca ampliar la comprensión sobre las variables estudiadas, contribuyendo al conocimiento teórico sin una finalidad práctica inmediata. Según Hernández, la investigación básica se caracteriza por la búsqueda de información y comprensión de fenómenos sin un objetivo de aplicación directa (61).

### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño adoptado será no experimental y de corte transversal, lo que implica que las variables serán observadas tal como se presentan en su contexto natural, sin ser manipuladas, y que la recolección de datos se realizará en un único momento temporal, permitiendo analizar simultáneamente las características de las variables. Según Hernández, los diseños no experimentales son fundamentales en investigaciones donde la manipulación de variables no es posible, pero se requiere obtener una comprensión clara del contexto observado (61).

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

#### **3.5.1 Población**

La población para este estudio estará conformada por los registros clínicos de 90 gestantes que serán atendidas en el Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro durante el periodo enero a diciembre del 2026.

### **3.5.2. Muestra**

Será censal, lo que implica que se incluirán todos los casos que cumplan con los criterios de inclusión definidos en el diseño del estudio, sin aplicar un muestreo probabilístico o aleatorio.

#### **Criterios de inclusión**

- Registros clínicos completos que incluyan información sobre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina.
- Registros clínicos de gestantes con edades comprendidas entre los 18 y 40 años.

#### **Criterios de exclusión**

- Registros clínicos de gestantes con diagnósticos confirmados de patologías hematológicas no relacionadas con anemia ferropénica, como anemia hemolítica.
- Registros clínicos de gestantes con infecciones agudas o enfermedades inflamatorias crónicas, que puedan interferir con la interpretación de los índices hematológicos.

### **3.6. Variables y operacionalización**

**Variable 1:** Índice amplitud de distribución eritrocitaria

**Definición conceptual:** Parámetro hematológico que refleja la variabilidad en el tamaño de los eritrocitos presentes en una muestra sanguínea expresado en porcentaje que proporciona información sobre la anisocitosis.

**Variable 2:** Saturación de transferrina

**Definición conceptual:** Parámetro bioquímico que indica el porcentaje de sitios de unión de la transferrina, que están ocupados por este mineral y es esencial para evaluar el estado del hierro en el cuerpo, ya que valores bajos pueden ser indicativos de deficiencia de hierro.

### 3.6.1 Operacionalización de variables

<b>Variab</b> les	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (Niveles o rangos)</b>
Índice de amplitud de distribución eritrocitaria	Valor obtenido a través de equipo hematológico que mide la variabilidad en el tamaño de los eritrocitos.	Variabilidad eritrocitaria	Índice ADE	Ordinal	<12%: Normal 12-14.5%: Moderado >14.5%: Elevado
Saturación de transferrina	Porcentaje de sitios de unión de la transferrina ocupados por hierro, obtenido mediante análisis de laboratorio.	Estado de hierro	Porcentaje de saturación de transferrina	Ordinal	<20%: Deficiencia de hierro 20-50%: Normal >50%: Sobrecarga de hierro
Edad	Años cumplidos de la gestante en el momento del análisis.	Sociodemográfica	Edad en años	Ordinal	18-25 años: Grupo 1 26-35 años: Grupo 2 >35 años: Grupo 3
Trimestre gestacional	Periodo del embarazo en el que se encuentra la gestante al momento de la toma de muestra.	Periodo gestacional	Primer trimestre Segundo trimestre Tercer trimestre	Ordinal	1: Primer trimestre 2: Segundo trimestre 3: Tercer trimestre

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnicas**

Para la recolección de datos se utilizará la técnica de revisión documental, centrada en la obtención de información relevante directamente de los registros clínicos de las gestantes atendidas en el Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro. Esta técnica permitirá analizar las variables de interés, como el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina.

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

Se empleará una ficha de recolección de datos el cual contendrá los datos sociodemográficos (edad, trimestre gestacional), parámetros hematológicos (índice de amplitud de distribución eritrocitaria y saturación de transferrina) e información adicional relevante (historial médico, diagnóstico relacionado). Ver Anexo 2.

#### **3.7.3. Validación**

La ficha de recolección de datos fue validada por el asesor, investigador RENACYT evaluando la pertinencia, claridad y exhaustividad de su contenido.

#### **3.7.4. Confiabilidad**

El instrumento por sus características ficha de recolección, no necesita prueba de confiabilidad.

### **3.8. Procedimientos y técnicas**

1. El primer paso será solicitar la autorización al Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro durante el periodo indicado para obtener acceso a los registros clínicos de las gestantes y así cumplir con las normativas éticas y de confidencialidad.
2. Se procederá a identificar los registros clínicos que cumplan con los criterios de inclusión, así como los de exclusión.
3. En los registros seleccionados, se extraerá la información relacionada con las variables de estudio, además, se recogerán datos sociodemográficos como la edad y el trimestre gestacional.
4. Los datos extraídos de los registros clínicos serán transcritos en una ficha de recolección de datos diseñada específicamente para este estudio.
5. La ficha de recolección será validada previamente por el asesor de la investigación para garantizar su pertinencia, claridad y exhaustividad en el contenido.
6. Luego se procederá a completar el llenado de estas con los datos extraídos de los registros clínicos, todos los datos recolectados se ingresarán al programa Microsoft Excel para verificar que los datos estén codificados correctamente.
7. Posterior a ello, los datos serán exportados al programa estadístico SPSS versión 26 donde se realizará las pruebas estadísticas pertinentes.

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

Los datos recolectados serán ingresados y organizados en Microsoft Excel para su limpieza y codificación, de esta manera se identificaría posibles valores atípicos o registros incompletos, luego serán exportados a SPSS versión 26 para su análisis donde se generarán tablas descriptivas que presenten las medidas centrales, como la media, la mediana, y la desviación estándar. Para analizar la relación de las variables en cuestión, se aplicará una prueba de correlación de Pearson o de Spearman según su normalidad y para analizar cómo la edad y el trimestre gestacional influyen en la relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina, se empleará un análisis de regresión lineal múltiple.

### **3.10. Aspectos éticos**

La presente investigación cumplirá estrictamente con las normativas establecidas por el Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, asegurando el respeto por los principios fundamentales en la investigación científica. En primer lugar, se garantizará la confidencialidad de los datos recolectados, ya que los registros clínicos serán tratados de manera anónima, eliminando cualquier información que pueda identificar directamente a las participantes. Este aspecto resulta crucial, pues la privacidad de las personas debe estar protegida en todo momento, en cumplimiento con los estándares éticos internacionales. Asimismo, se obtendrá la autorización institucional del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, lo que asegurará que el acceso a los registros clínicos se realice de manera legítima y con el consentimiento de las autoridades pertinentes. Por otro lado, los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos, lo que significa que no se buscarán beneficios económicos ni se realizarán divulgaciones inapropiadas.

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
ACTIVIDADES	2025															
	Enero-agosto				Setiembre				Octubre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planeamiento de Plan de tesis																
Recopilación de Bibliografía																
Desarrollo del Marco teórico																
Diseño de Investigación																
Presentación del proyecto al comité de ética																
Aprobación del proyecto																
Recolección de datos																
Revisión de los datos																
Organización y base de datos																
Análisis Estadístico de los datos																
Discusión e interpretación de resultados																
Redacción del Informe final																
Sustentación del Informe final																
Revisión final y correcciones post-sustentación																

## 4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Impresión de fichas de recolección de datos	100	S/ 0.50	S/ 50.00
Licencia de software estadístico (SPSS)	-	S/ 500.00	S/ 500.00
Asesoría estadística para análisis de datos	1 sesión	S/ 800.00	S/ 800.00
Movilidad y alimentación	-	S/ 150.00	S/ 150.00
Insumos de oficina (papel, bolígrafos, carpetas, etc.)		S/ 100.00	S/ 100.00
Validación de instrumentos por expertos	3 expertos	S/ 600.00	S/ 600.00
Acceso a bases de datos y bibliografía especializada		S/ 300.00	S/ 300.00
		<b>TOTAL</b>	<b>S/2,500</b>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kazma J, van den Anker J, Allegaert K, Dallmann A, Ahmadzia H. Anatomical and physiological alterations of pregnancy. *J Pharmacokinet Pharmacodyn* [Internet]. 2020;47(4):271-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10928-020-09677-1>
2. Karami M, Chaleshgar M, Salari N, Akbari H, Mohammadi M. Global prevalence of anemia in pregnant women: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Matern Child Health J* [Internet]. 2022;26(7):1473-87. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03450-1>
3. Espinola M, Sanca S, Ormeño A, Espinola M, Sanca S, Ormeño A. Factores sociales y demográficos asociados a la anemia en mujeres embarazada en Perú. *Rev chil obstet ginecol* [Internet]. 2021;86(2):192-201. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75262021000200192&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75262021000200192&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Ramirez J. Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José. *Rev Peru Investig Matern Perinat* [Internet]. 2020;9(2):31-3. Disponible en: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/203>
5. Cacoub P, Vandewalle C, Peoc'h K. Using transferrin saturation as a diagnostic criterion for iron deficiency: A systematic review. *Crit Rev Clin Lab Sci* [Internet]. 2019;56(8):526-32. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408363.2019.1653820>
6. Göttgens E, Haverkate L, Langelaan M, Lunshof S, Joosen A, van Gammeren A, et al. Defining trimester-specific reference intervals for carbohydrate deficient transferrin in pregnant women. *Clinica Chimica Acta* [Internet]. 2024;554:117748. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898123005508>
7. Czempik P, Pluta M, Krzych T. Ferritin and transferrin saturation cannot be used to diagnose iron-deficiency anemia in critically ill patients. *Acta Haematol Pol* [Internet]. 2021;52(6):566-70. Disponible en: [https://journals.viamedica.pl/acta\\_haematologica\\_polonica/article/view/AHP.2021.0091](https://journals.viamedica.pl/acta_haematologica_polonica/article/view/AHP.2021.0091)

8. Daude S, Remen T, Chateau T, Danese S, Gastin I, Baumann C, et al. Comparative accuracy of ferritin, transferrin saturation and soluble transferrin receptor for the diagnosis of iron deficiency in inflammatory bowel disease. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* [Internet]. 2020;51(11):1087-95. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/apt.15739>
9. Keohane E, Otto C, Walenga J. *Rodak's Hematology. Clinical principles and applications*. 6.<sup>a</sup> ed. Canada: Elsevier; 2020.
10. Conway R, Byrne D, O'Riordan D, Silke B. Red cell distribution width as a prognostic indicator in acute medical admissions. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2023;12(16):5424. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/16/5424>
11. Arshad M, Ikram F, Tariq M, Abbas R, Hassan S. Diagnostic value of red cell distribution width and red blood cell distribution width index in differentiating between iron deficiency anemia and beta thalassemia trait. *Pak Armed Forces Med J* [Internet]. 2023;73(5):1427. Disponible en: <https://n9.cl/7njpv4>
12. Al-Hadhrami R, Jassasi A, Balushi K, Juma A. Validity of red cell distribution width versus red cell distribution width index to differentiate between iron deficiency anemia and  $\beta$ -thalassemia trait in an adult omani population: a cross-sectional study. 2021;
13. Al-Hamdani A. Comparative study of iron status in apparently healthy pregnant women with non-pregnant women. *Mil Med Sci Lett* [Internet]. 2022;91:305-10. Disponible en: <https://n9.cl/fzfzz>
14. Tayab A, Hoq A, Begum M. Cut off value of red cell distribution width (rdw) in screening and diagnosis of iron deficiency anemia and b thalassemia trait. *DS (Child) H J* [Internet]. 2021;37(1):51-8. Disponible en: <https://banglajol.info/index.php/DSHJ/article/view/59117>
15. Anwar Z, Abid Z, Ghazenfer T, Usman R, Naheed R, Kamal A, et al. Biochemical and hematological profile of anemic and non-anemic pregnant women. *Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS)* [Internet]. 2020;14(2):54-9. Disponible en: <https://jduhs.com/index.php/jduhs/article/view/995>

16. Choudhary S, Begum F, Shivakumar B, Manjunatha Y. Diagnostic efficacy of red cell distribution width (RDW) and red cell distribution width index (RDWi) in microcytic hypochromic anemia. *Int J Dent Med Sci Res* [Internet]. 2020;4(12):09-12. Disponible en: <https://www.ijdmsr.com/wp-content/uploads/2020/12/C4120912.pdf>
17. Salas M. Índice neutrófilo-linfocitario, relación plaquetas-linfocitos y amplitud de distribución eritrocitaria en preeclampsia en el H.N.PNP “Luis N. Sáenz”, 2020-2023 [Tesis para optar el título profesional]. [Cusco]: Universidad Andina del Cusco; 2024.
18. Valladolid F. Amplitud de distribución eritrocitaria, volumen plaquetario medio y su relación con la preeclampsia en gestantes del C.S. La Libertad – SJL – 2023 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Lima]: Universidad Privada Norbert Wiener; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/11971>
19. Vasquez M. Hemograma automatizado para el diagnóstico diferencial de anemia ferropénica y hemodilución: hemoglobina, estatus de hierro y estatus inflamatorio en gestantes atendidas en el instituto nacional materno perinatal de Lima [Internet] [Tesis de maestría]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022. Disponible en: <https://n9.cl/xr7t4>
20. Cabanillas V. Amplitud de distribución eritrocitaria como predictor de severidad en gestantes con preeclampsia del Hospital Belén de Trujillo [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2021. Disponible en: <https://n9.cl/q7701>
21. Acosta S. Asociación entre el ancho de distribución eritrocitaria y la severidad de preeclampsia en gestantes atendidas el Hospital Iquitos, 2019 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6821>
22. Hoffman R, Benz E, Silberstein L, Heslop H, Weitz J, Anastasi J, et al. *Hematology. Basic principles and practice*. 7.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.

23. Wahed A, Quesada A, Dasgupta A. Red blood cell disorders. En: Hematology and Coagulation (Second Edition) [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. United States: Academic Press; 2020. p. 31-50. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128149645000036>
24. Blanc L, Wolfe L. General considerations of hemolytic diseases, red cell membrane, and enzyme defects. En: Lanzkowsky P, Lipton J, Fish J, editores. Lanzkowsky's Manual of Pediatric Hematology and Oncology (Sixth Edition) [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. San Diego: Academic Press; 2016. p. 134-58. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128013687000090>
25. Tonelli M, Wiebe N, James M, Naugler C, Manns B, Klarenbach S, et al. Red cell distribution width associations with clinical outcomes: A population-based cohort study. PLOS ONE [Internet]. 2019;14(3):e0212374. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0212374>
26. Farkas JD. The complete blood count to diagnose septic shock. J Thorac Dis [Internet]. 2020;12(Suppl 1):S16-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7024748/>
27. Jaiswal S, Libby P. Clonal haematopoiesis: connecting ageing and inflammation in cardiovascular disease. Nat Rev Cardiol [Internet]. 2020;17(3):137-44. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41569-019-0247-5>
28. Parizadeh S, Jafarzadeh R, Bahreyni A, Ghandehari M, Shafiee M, Rahmani F, et al. The diagnostic and prognostic value of red cell distribution width in cardiovascular disease; current status and prospective. BioFactors [Internet]. 2019;45(4):507-16. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/biof.1518>
29. Hong J, Hu X, Liu W, Qian X, Jiang F, Xu Z, et al. Impact of red cell distribution width and red cell distribution width/albumin ratio on all-cause mortality in patients with type 2 diabetes and foot ulcers: a retrospective cohort study. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 2022;21(1):91. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01534-4>

30. Deng X, Gao B, Wang F, Zhao M, Wang J, Zhang L. Red blood cell distribution width is associated with adverse kidney outcomes in patients with chronic kidney disease. *Front Med* [Internet]. 2020;9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2022.877220/full>
31. Yousefi B, Sanaie S, Ghamari A, Soleimanpour H, Karimian A, Mahmoodpour A. Red cell distribution width as a novel prognostic marker in multiple clinical studies. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2020;24(1):49. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7050177/>
32. Bogdanova A, Kaestner L, Simionato G, Wickrema A, Makhro A. Heterogeneity of red blood cells: Causes and consequences. *Front Physiol* [Internet]. 2020;11. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2020.00392/full>
33. Katsaros M, Paschos P, Giouleme O. Red cell distribution width as a marker of activity in inflammatory bowel disease: a narrative review. *Ann Gastroenterol* [Internet]. 2020;33(4):348. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7315702/>
34. Ginoudis A, Ioannidou S, Tsakiroglou G, Kazeli K, Vagdatli E, Lymperaki E. Correlation of albumin, red cell distribution width and other biochemical and hematological parameters with glycated hemoglobin in diabetic, prediabetic and non-diabetic patients. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2024;25(15):8037. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11311434/>
35. García A, Ingelmo J. Red cell volume distribution width as another biomarker. *Card Fail Rev* [Internet]. 2019;5(3):176. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6848947/>
36. Karampitsakos T, Dimakou K, Papaioannou O, Chrysikos S, Kaponi M, Bouros D, et al. The role of increased red cell distribution width as a negative prognostic marker in patients with COPD. *Pulm Pharmacol Ther* [Internet]. 2020;60:101877. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094553919302366>

37. Cherukuri C, Gardas D, Nutakki S, Mohan M. Analysis of red cell histograms. *J Dent Sci* [Internet]. 2019;18(2):01-5. Disponible en: <https://n9.cl/31i13z>
38. More T, Dalal B, Devendra R, Warang P, Shankarkumar A, Kedar P. Applications of imaging flow cytometry in the diagnostic assessment of red cell membrane disorders. *Cytometry B Clin Cytom* [Internet]. 2020;98(3):238-49. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cyto.b.21857>
39. Gienger J, Gross H, Ost V, Bär M, Neukammer J. Assessment of deformation of human red blood cells in flow cytometry: measurement and simulation of bimodal forward scatter distributions. *Biomed Opt Express, BOE* [Internet]. 2019;10(9):4531-50. Disponible en: <https://opg.optica.org/boe/abstract.cfm?uri=boe-10-9-4531>
40. Dadelahi A, Jackson T, Agarwal A, Lin L, Rets A, Ng D. Applications of flow cytometry in diagnosis and evaluation of red blood cell disorders. *Clinics in Laboratory Medicine* [Internet]. 2024;44(3):495-509. Disponible en: [https://www.labmed.theclinics.com/article/S0272-2712\(24\)00021-0/abstract](https://www.labmed.theclinics.com/article/S0272-2712(24)00021-0/abstract)
41. Caporal F, Comar S. Evaluation of RDW-CV, RDW-SD, and MATH-1SD for the detection of erythrocyte anisocytosis observed by optical microscopy. *J Bras Patol Med Lab* [Internet]. octubre de 2013;49:324-31. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/Nq7hw384SJXMDKmJJ8fBZpq/>
42. Fleisher T, Oliveira J. Flow cytometry. En: Rich R, Fleisher T, Shearer W, Schroeder H, Frew A, Weyand C, editores. *Clinical Immunology (Fifth Edition)* [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. London: Elsevier; 2019. p. 1239-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702068966000922>
43. Christensen R. Reference intervals in neonatal hematology. En: Werner E, Sola-Visner M, De Alarcón P, editores. *Neonatal Hematology: Pathogenesis, Diagnosis, and Management of Hematologic Problems* [Internet]. 3.<sup>a</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2021. p. 440-69. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/books/neonatal-hematology/reference-intervals-in-neonatal-hematology/51563FE01DFAE133244C2E4137432BBA>

44. Adam I, Mutabingwa T, Malik E. Red cell distribution width and preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *Clin Hypertens* [Internet]. 2019;25(1):15. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40885-019-0119-7>
45. Al-Numan A, Al-Obeidi R. The value of the red cell distribution width index versus other parameters in the differentiation between iron deficiency anemia and beta thalassemia trait among children in Mosul, Iraq. *Expert Review of Hematology* [Internet]. 2021;14(4):401-6. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17474086.2021.1905514>
46. Zini G. Hematological cytomorphology: Where we are. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2024;46(5):789-94. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.14330>
47. Angoro B, Motshakeri M, Hemmaway C, Svirskis D, Sharma M. Non-transferrin bound iron. *Clinica Chimica Acta* [Internet]. 2022;531:157-67. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898122001243>
48. Besarab A, Drueke T. The problem with transferrin saturation as an indicator of iron ‘sufficiency’ in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2021;36(8):1377-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa048>
49. Pilar M, Martínez M, García A, del Cañizo F, Sánchez F. Diabesity negatively affects transferrin saturation and iron status. The DICARIVA study. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2021; 172:108653. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168822721000061>
50. Rusch J, Van der Westhuizen D, Gill R, Louw V. Diagnosing iron deficiency: Controversies and novel metrics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [Internet]. 2023;37(4):451-67. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152168962300054X>
51. Ogun A, Adeyinka A. Biochemistry, Transferrin. En: *StatPearls* [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532928/>

52. Vogt A, Arsiwala T, Mohsen M, Vogel M, Manolova V, Bachmann M. On iron metabolism and its regulation. *Int J Mol Sci* [Internet]. enero de 2021;22(9):4591. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/9/4591>
53. Dutt S, Hamza I, Bartnikas T. Molecular mechanisms of iron and heme metabolism. *Annu Rev Nutr* [Internet]. 2022;42(Volume 42, 2022):311-35. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-nutr-062320-112625>
54. Kawabata H. Transferrin and transferrin receptors update. *Radic Biol Med* [Internet]. 2019; 133:46-54. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891584918311602>
55. Silva A, Rangel M. The (Bio) chemistry of non-transferrin-Bound iron. *Molecules* [Internet]. 2022;27(6):1784. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/6/1784>
56. Zebadúa R, Pulido T. Déficit de hierro e hipertensión pulmonar. *Rev argent cardiol* [Internet]. 2019;87(3):181-2. Disponible en: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1850-37482019000300181&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1850-37482019000300181&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
57. Li X, Danielson K, Forsal I, Iseri K, Dai L, Heimbürger O, et al. Inverse association of transferrin saturation with mortality risk in chronic kidney disease [Internet]. *Research Square*; 2020. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-20186/v1>
58. Eie A, Strand M, Fredriksen P, Lindberg M. Population-based reference intervals for ferritin, iron, transferrin and transferrin saturation and prevalence of iron deficiency in 6–12-year-old children: the Health Oriented Pedagogical Project (HOPP). *Scand J Clin Lab Invest* [Internet]. 2021;81(3):208-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00365513.2021.1884893>
59. Baena G. *Metodología de la investigación*. 3.<sup>a</sup> ed. México: Grupo Editorial Patria S.A.; 2017.
60. Zevallos G, Palomino J, Peña J, Orizano L. *Metodología de la investigación*. 1.<sup>a</sup> ed. Lima - Perú: San Marcos; 2015.

61. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6.<sup>a</sup> ed. México: McGraw -Hill-Interamericana; 2018.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b><u>Problema General:</u></b></p> <p>¿Existe relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?</p>	<p><b><u>Objetivo General:</u></b></p> <p>Determinar la relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b></p> <p>Existe relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p>	<p><b><u>Variable 1:</u></b></p> <p>Índice de amplitud de distribución eritrocitaria</p>	<p><b>Método</b> Hipotético-deductivo</p> <p><b>Enfoque</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo</b> Básica</p>
<p><b><u>Problemas Específicos</u></b></p> <p>¿Cuáles son los índices de amplitud de distribución eritrocitaria en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?</p> <p>¿Cuáles son los niveles de saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?</p> <p>¿Existe relación entre la edad con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?</p> <p>¿Existe relación el trimestre gestacional con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026?</p>	<p><b><u>Objetivos Específicos</u></b></p> <p>Determinar cuáles son los índices de amplitud de distribución eritrocitaria en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p> <p>Conocer los niveles de saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p> <p>Identificar la relación entre la edad con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p> <p>Identificar la relación entre el trimestre gestacional con el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b></p> <p>Existe relación entre el índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro, 2026.</p>	<p><b><u>Variable 2:</u></b></p> <p>Saturación de transferrina</p>	<p><b>Diseño</b> No experimental y transversal</p> <p><b>Población</b> La población para este estudio estará conformada por los registros clínicos de 90 gestantes que serán atendidas en el Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro durante el periodo enero a diciembre del 2026.</p> <p><b>Muestra</b> Será censal, lo que implica que se incluirán todos los casos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.</p>

## Anexo 2: Ficha de Recolección de datos

Título: Índice de amplitud de distribución eritrocitaria y la saturación de transferrina en gestantes del Centro de Salud Villa María Perpetuo Socorro – 2026.

### 1. Datos de Identificación

Código del paciente	
Fecha de recolección	___ / ___ / 2026

### 2. Datos Sociodemográficos

Edad (en años)		Grupo 1: 18–25 Grupo 2: 26–35 Grupo 3: >35
Grupo etario	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	(1=18–25, 2=26–35, 3=>35)
Trimestre gestacional	<input type="checkbox"/> 1.º <input type="checkbox"/> 2.º <input type="checkbox"/> 3.º	(1=Primer, 2=Segundo, 3=Tercer)

### 3. Parámetros Hematológicos

RDW – Índice de Amplitud Eritrocitaria (%)		<input type="checkbox"/> Normal (<12) <input type="checkbox"/> Moderado (12–14.5) <input type="checkbox"/> Elevado (>14.5)
Saturación de Transferrina (%)		<input type="checkbox"/> Deficiencia (<20%) <input type="checkbox"/> Normal (20–50%) <input type="checkbox"/> Sobrecarga (>50%)

### 4. Observaciones Adicionales (opcional)

Suplementación con hierro	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Enfermedades inflamatorias activas	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Otro dato clínico relevante	

Fuente: Elaboración propia




# 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	6%
2	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
3	Internet	repositorio.upao.edu.pe	<1%
4	Internet	hdl.handle.net	<1%
5	Internet	digibug.ugr.es	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2025-06-27	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2017-10-23	<1%
8	Internet	www.coursehero.com	<1%
9	Internet	repositorio.ug.edu.ec	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-07-25	<1%
11	Internet	repositorio.uide.edu.ec	<1%