



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**“HIERRO SÉRICO Y CAPACIDAD TOTAL DE FIJACIÓN
DE HIERRO EN UNA POBLACIÓN DE NIÑOS
PORTADORES DE DREPANOCITOSIS EN EL DISTRITO
DEL CARMEN-CHINCHA, 2019”**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

Br. Martínez Pino, Wendi Patricia

Br. Sanchez Torres, Yhojana Vanessa

Asesor:

Dr. QF. Juan Manuel Parreño Tipian.

Lima – Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres quienes hasta el día de hoy me brindaron su amor, compañía y apoyo incondicional.

A mis hermanos y primos que me alentaron y consintieron en mi mejor etapa.

A mi pequeña Maia por ser una niña valiente y estar conmigo en todo momento brindándome su amor y apoyo a su manera.

Br. Martínez Pino, Wendi Patricia

Dedico esta tesis a mis padres por su infinito amor y gran apoyo incondicional durante toda mi formación universitaria.

A mis hermanas por comprenderme y apoyarme siempre.

A mis amistades que siempre estuvieron ahí apoyándome y animándome para ser una profesional de éxito en la vida.

Br. Sanchez Torres, Yhojana Vanessa

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a Dios por darnos la oportunidad de culminar nuestra carrera universitaria a través de su sabiduría, amor y bendecirnos con salud.

A nuestro querido y estimado asesor de tesis, Dr. Juan Manuel Parreño Tipian quien desde un comienzo nos brindó su apoyo académico y tiempo para culminar esta investigación profesional.

A todos los docentes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica que nos compartieron sus enseñanzas y apoyo durante la formación académica.

A las autoridades de los centros educativos del distrito del Carmen-Chincha por permitirnos realizar esta investigación.

A los padres de familia de los escolares por confiar en nosotras y facilitarnos los datos necesarios para la realización de la tesis.

Finalmente, agradecemos a nuestros compañeros de la Facultad de Farmacia y Bioquímica por todo su apoyo.

Br. Martínez Pino, Wendi Patricia

Br. Sanchez Torres, Yhojana Vanessa

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

	pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación problemática	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Variables	3
1.5.1. Variable Independiente	3
1.5.2. Variable Dependiente	3
1.6. Hipótesis	4
1.7. Delimitaciones de la investigación	4
1.8. Limitaciones	4
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Hierro	7
2.2.2. Capacidad total de fijación de Hierro	7
2.2.3. Drepanocitosis	11
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño	17
3.2. Población y muestra	17
3.3. Criterios de inclusión y exclusión	18
3.4. Metodología	18
3.4.1. Prueba de electroforesis de hemoglobina en acetato de celulosa	18
3.4.2. Método colorimétrico directo	18
3.4.3. Método ferrozina	21
3.5. Instrumento y procedimiento de recolección de datos	23
3.6. Análisis estadístico	23

IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	30
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Requerimientos de la ingesta de Hierro	10
Tabla 2. Centros educativos del distrito del Carmen	17
Tabla 3. Procedimiento para la determinación de capacidad total de fijación de Hierro	22
Tabla 4. Procedimiento para la determinación de Hierro	23
Tabla 5. Distribución de los niños en el distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo a los centros educativos	25
Tabla 6. Distribución de los niños en el distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo al género	25
Tabla 7. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo a la edad	25
Tabla 8. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 según la proporción del estado portador de drepanocitosis	26
Tabla 9. Distribución de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 por cada centro educativo	26
Tabla 10. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 según el rasgo drepanocítico por edad y género	26
Tabla 11. Estadística descriptiva de los valores de rasgo drepanocítico, Hierro sérico ug/dL, capacidad total de fijación de Hierro ug/dL de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019	27

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Metabolismo del Hierro	9
Figura 2. Estadíos del desarrollo de anemia	11
Figura 3. Concentración de Hierro sérico y las dos medidas de la capacidad de fijación de Hierro	12
Figura 4. Hemoglobina normal	13
Figura 5. Hemoglobina en la anemia drepanocítica	14
Figura 6. Descendencia del portador de rasgo falciforme con una pareja normal	15
Figura 7. Descendencia del portador de rasgo falciforme con una pareja también con rasgo falciforme	16
Figura 8. Distribución de los valores de HbAS de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019	27
Figura 9. Distribución de los valores de Hierro sérico $\mu\text{g/dL}$ de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019	28
Figura 10. Distribución de los valores de la capacidad total de fijación de Hierro $\mu\text{g/dL}$ de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019	28

ÍNDICE DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Consentimiento informado	36
Anexo 2. Validación de instrumento	38
Anexo 3. Matriz de consistencia	42
Anexo 4. Operacionalización de variables	44

RESUMEN

Los sujetos portadores de drepanocitosis o que presentan el rasgo drepanocítico (HbAS) son personas aparentemente sanas que han heredado sólo un gen mutante de uno de sus progenitores y se puede transmitir de generación en generación. La OMS reporta que en la actualidad aproximadamente 5% de la población mundial es portadora de un gen de la hemoglobina potencialmente patológico. **Objetivo.** Evaluar el Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el distrito del Carmen-Chincha, 2019. **Método.** Estudio descriptivo de corte transversal y prospectivo; la muestra fue 209 niños escolares afroperuanos de ambos géneros, con edades comprendidas entre 3-12 años. La unidad de estudio fue seleccionada aleatoriamente. Se contó con el consentimiento informado de los padres o representantes de los niños y se les extrajo una muestra de sangre venosa. Se elaboró y aplicó a la muestra poblacional un instrumento de recolección de datos. Se aplicó el método de electroforesis de hemoglobina para la determinación de la drepanocitosis, el método Ferrozina para la determinación de Hierro sérico y el método colorimétrico directo para la determinación de capacidad total de fijación de Hierro. **Resultados.** La proporción de niños portadores del rasgo drepanocítico fue 5,7%, se observó que 7 casos positivos se encuentran en el rango entre 9-12 años de edad siendo el de mayor porcentaje; 6 del género femenino y 6 del género masculino. En la determinación de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro se encontraron valores promedios de 34,93 ug/dL y 334,44 ug/dL respectivamente. **Conclusión.** La proporción del rasgo drepanocítico fue considerablemente baja respecto al porcentaje total de la población y no está relacionados con la edad ni el género presentando los valores de Hierro sérico y la capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.

Palabras clave: Rasgo drepanocítico, Hierro sérico, Capacidad Total de Fijación de Hierro.

ABSTRACT

Individuals with sickle cell disease or who have the sickle cell trait (HbAS) are apparently healthy people who have inherited only one mutant gene from one of their parents and can be passed on from generation to generation. The WHO reports that currently approximately 5% of the world population carries a potentially pathological hemoglobin gene. **Objective.** To evaluate serum iron and total iron binding capacity in a population of children with sickle cell disease in the district of Carmen-Chincha, 2019. **Method.** It is a cross-sectional and prospective descriptive study; the sample was 209 Afro-Peruvian school children of both genders, aged between 3-12 years. The study unit was randomly selected. The informed consent of the parents or representatives of the children was obtained and a venous blood sample was taken. A data collection instrument was developed and applied to the population sample. The hemoglobin electrophoresis method was applied for the determination of sickle cell disease, the Ferrozin method for the determination of serum iron and the direct colorimetric method for the determination of the total iron binding capacity. **Results.** The proportion of children carrying sickle cell was 5,7%, it was observed that 7 positive cases are in the range between 9-12 years of age being the highest percentage; 6 of the female gender and 6 of the male gender. In the determination of Serum Iron and the total capacity of fixation of Iron are average values of 34,93 ug / dL and 334,44 ug / dL respectively. **Conclusion.** The proportion of the sickle cell trait was very low. The total percentage of the population and the elements related to age and gender, showing the values of serum iron and the total capacity of iron fixation in normal standards.

Key words: Sickle cell trait, Serum iron, Total iron fixation capacity.

I. INTRODUCCIÓN

La anemia drepanocítica, anemia de células falciformes (ACF) o enfermedad de la hemoglobina S (HbSS) es un tipo de hemoglobinopatía cualitativa caracterizada por una hemoglobina defectuosa, en la que hay una sustitución del ácido glutámico por valina en la posición 6 de la cadena polipeptídica globina β (1). Existen diferentes estadios de la enfermedad que depende de la gravedad del defecto genético. La forma heterocigota o rasgo drepanocítico (HbAS) es cuando la persona lleva el gen defectuoso de la hemoglobina S, pero también tiene algo de HbA. Si la persona tiene la mayor parte (>50%) o toda la hemoglobina HbA reemplazada por la hemoglobina S, se produce la forma Homocigota o anemia drepanocítica (HbSS) que es propiamente la enfermedad (2).

La característica principal de este tipo de hemoglobinopatía es de carácter genético heredado por uno de los progenitores o ambos y se puede transmitir de generación en generación. Si uno de los padres tiene el rasgo drepanocítico, existe una probabilidad del 50 % con cada embarazo de tener un hijo con el rasgo drepanocítico, pero si ambos padres tienen el rasgo drepanocítico, existe una probabilidad del 25 % con cada embarazo de tener un hijo con anemia drepanocítica (HbSS) (3).

Para analizar esta problemática es necesario de mencionar las consecuencias de la enfermedad para una persona portadora del rasgo drepanocítico, hipoxia por esfuerzo excesivo y anemia leve mientras para la anemia drepanocítica que es una enfermedad que dura toda la vida, anemia severa, carcinoma renal, hematuria, necrosis papilar, hipotermia, infarto esplénico, rbdomiólisis por ejercicio y muerte súbita relacionada al ejercicio (4).

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de identificar a los posibles niños portadores de drepanocitosis en una población de raza afroperuana residentes del distrito del Carmen provincia de Chincha y luego determinar los valores de hierro sérico y capacidad total de fijación de hierro para evaluar su nivel ferropenia. Asimismo, nos interesamos por aportar estadísticas recientes sobre este problema.

La población en estudio estuvo formada por todos los niños escolares de inicial y primaria pertenecientes a los tres únicos centros educativos del distrito, además se encontró que todos los niños en estudio son de raza afroperuana. Se contó con el consentimiento informado de los padres o representantes de los niños y se les extrajo una muestra de sangre venosa, luego se aplicó el método de electroforesis de hemoglobina para la determinación de la drepanocitosis, el método Ferrozina para la determinación de Hierro sérico y el método colorimétrico directo para la determinación de capacidad total de fijación de Hierro. Finalmente, el objetivo de la investigación es determinar la proporción de los niños escolares portadores de drepanocitosis y evaluar los valores del Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.

1.1. Situación problemática

En el mundo entero, según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la ACF es una de las enfermedades hereditarias más letales en el mundo. En la actualidad, aproximadamente el 5% de la población mundial es portadora de un gen de la hemoglobina potencialmente patológico (5).

En América Latina, la prevalencia de anemia drepanocítica es de 0,16/1000, pero la frecuencia de Hb S en población de origen africano es del 6,1-18 %. La etnia es un factor condicionante de la anemia drepanocítica. Se cataloga como una enfermedad casi exclusiva de individuos de raza negra; sin embargo, debido al mestizaje, últimamente se han observado casos procedentes de diferentes áreas geográficas y etnias (6).

En Perú, el conocimiento sobre la situación actual de las hemoglobinopatías es limitado. Se cuenta con información de un trabajo realizado en Lima por Castillo y colaboradores (1998) quienes estudiaron 5206 muestras de sangre, encontrando que un 7.2% eran hemoglobinas anormales, con 16 tipos de variantes, de los cuales el 3.2% correspondía a Hemoglobina S; 2.1% tenían Talasemia y 0.4% presentaban Hemoglobina S/ Talasemia (7).

Nuestro país está constituido por una gran variedad de personas de diferentes orígenes y razas provenientes de las más diversas áreas geográficas del mundo. Ellas trajeron consigo alteraciones genéticas de las más variadas, quizá condicionadas por una realidad geográfica y ambiental propias de su lugar de origen (8).

De ello deriva la importancia de identificar este tipo de hemoglobinopatía en nuestro país, sobre todo en el sur donde la población está representada por pobladores de raza afroperuana y a la vez también evaluar su estado de Hierro a través de parámetros bioquímicos que se emplean de manera rutinaria en el campo clínico como la concentración de Hierro sérico y la capacidad total de fijación de Hierro (TIBC, por sus siglas en inglés).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

Frente a lo planteado nos formulamos la siguiente interrogativa:

¿Cuáles son los valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el distrito del Carmen-Chincha, 2019?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la proporción de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?
2. ¿Cuáles son los valores de Hierro sérico en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?

3. ¿Cuáles son los valores de la capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?

1.3. Justificación

Justificación Teórica. Se justifica teóricamente porque a partir de nuestra investigación se crea un nuevo conocimiento respecto a la relación del Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis. Aportar al conocimiento existente sobre las hemoglobinopatías ya que pocos trabajos han sido publicados en el Perú y el estudio sobre su situación actual es limitado (7-8).

Justificación Metodológica. Toda investigación descriptiva emplea y genera nuevos instrumentos, que deben reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez. Todo ello para lograr datos y analizar resultados (9). El instrumento que se utilizó en esta investigación fue la ficha de recolección de datos validado por expertos en el campo de análisis clínico, las cuales permitieron explicar el problema y validar las hipótesis.

Justificación Práctica. Es práctica cuando los datos obtenidos ayudaran a la toma de decisiones para preparar una intervención ya sea a la comunidad o sociedad en general, a su vez logra implementar soluciones a los hallazgos encontrados de tal manera que resuelve problemas (10). Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de conocer la magnitud de la enfermedad en dicha provincia debido a que son pobladores de raza afroperuana. Conociendo su posible estado portador falciforme, las personas que presenten este gen podrán tomar las medidas preventivas que se presenten en un futuro a través de la orientación que se le brinde en los centros de salud.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el distrito del Carmen-Chincha, 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar la proporción de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen de la provincia de Chincha, 2019.
2. Determinar los valores de Hierro sérico en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.
3. Determinar los valores de la capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.

1.5. Variables

1.5.1. Variable Independiente

Niños portadores de drepanocitosis

1.5.2. Variable Dependiente

Hierro sérico y Capacidad total de fijación de Hierro

1.5.3. Variables Intervinientes

Género

Edad

1.6. Hipótesis

Hi: Existen niños portadores de drepanocitosis con valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.

Ho: No existen niños portadores de drepanocitosis con valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.

1.7. Delimitación

La investigación se realizó en los tres únicos centros educativos de inicial y primaria del distrito del Carmen-Chincha, periodo marzo 2019.

1.8. Limitaciones

- **Geográficas.** No existen limitaciones de orden geográfico porque existe una adecuada accesibilidad a las instituciones educativas.
- **Económicas.** Los gastos para la investigación se asumirán de forma total para garantizar el normal desarrollo de la investigación.
- **Temporales.** Planificación del tiempo: realizar de manera oportuna para la realización del trabajo de investigación. Se solicitó oportunamente a las instituciones educativas el permiso correspondiente para que brinden las facilidades y poder proveer datos e información requeridos para el estudio de investigación. Durante la ejecución de la investigación no existió ningún aspecto que limitara el presente estudio.

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe un resumen detallado de cada antecedente tanto nacional como internacional, además de las bases teóricas que involucra las definiciones relacionadas con el título.

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En el año 2015, se realizó un estudio exploratorio- transversal sobre “Determinación de drepanocitosis en niños afroecuatorianos de 4 a 12 años de edad residentes en Piquiucho en el Valle del Chota, 2013”. **Objetivo.** Determinaron el porcentaje de drepanocitosis en niños afroecuatorianos de 4 a 12 años de edad, residentes en Piquiucho en el Valle del Chota, 2013. **Método.** La muestra fue 43 niños de ambos géneros, 18 del sexo masculino y 25 del sexo femenino con edades comprendidas de 4 a 12 años. Se realizaron dos exámenes, el principal, electroforesis de hemoglobina y el secundario la biometría hemática. **Resultados.** Se obtuvieron 7 muestras positivas para anemia drepanocítica y el rango de edad de 10 -12 años obtuvo el mayor número de casos positivos con un 9%, predominando el género masculino en relación al género femenino con un 9%. **Conclusión.** De los 43 niños que participaron en este estudio se encontró 7 casos positivos con hemoglobina S que corresponde a una prevalencia del 16%. (11).

En el año 2014, en el trabajo de investigación “Detección de portadores del rasgo drepanocítico en una muestra de población de Maracay y su zona Metropolitana”. **Objetivo.** Determinaron portadores del rasgo drepanocítico mediante la prueba de Metabisulfito de Sodio. **Método.** La muestra estuvo conformada por 200 personas de los cuales 140 son del sexo femenino y 60 del sexo masculino con edades de 19 a 68 años. **Resultados.** Encontraron 13 portadores del rasgo drepanocítico, se observó que 9 casos positivos se encuentran en el rango entre 19 y 35 años de edad siendo el de mayor porcentaje; 11 del sexo femenino y 2 del sexo masculino. **Conclusión.** De las 200 personas que participaron en este estudio se encontró 13 portadores del rasgo drepanocítico que corresponde a una prevalencia del 6,5% (12).

En el año 2014, realizaron un estudio sobre “Caracterización de alteraciones en la molécula de hemoglobina en afrodescendientes colombianos”. **Objetivo.** Caracterizar alteraciones de la molécula de hemoglobina en afrodescendientes entre 18 a 50 años. **Método.** Por medio de un hemograma, estudio de sangre periférico, proteína C Reactiva, ferritina sérica, receptor soluble de transferrina sRTf y electroforesis de Hemoglobina. **Resultados.** Se encontró que el 11,1% de los hombres y el 4,3% de las mujeres, presentan anemia. Todos los hombres presentaron

un índice de receptor soluble de transferrina normal, mientras en la población femenina, el 2,2% presentó deficiencia de hierro en estadio I, el 41,3% deficiencia de hierro estadio II y el 8,7% posible deficiencia de hierro sin anemia y un 47,8% fueron normales. **Conclusión.** El 83,9 % de la población presentó hemoglobina A y el 10.7 % presentaron hemoglobina AS, relacionándolo con rasgo falciforme (13).

En el año 2013, en la investigación sobre “Anemia ferropénica y variantes de hemoglobina en niños de Caracas” publicado en Venezuela en una población infantil de la Parroquia San Juan de Caracas. **Objetivo.** Determinaron el estudio hematológico completo, electroforesis de hemoglobina a pH alcalino, cromatografía líquida de alta resolución y dinámica de hierro. **Método.** La muestra estuvo conformada por 336 niños escolares, 161 fueron de sexo femenino y 175 de sexo masculino, con edades comprendidas entre 5 y 13 años de edad. **Resultados.** Del 0,87% de individuos anémicos, el 0,59% tenían deficiencia de hierro. El 2,97% de los niños presentó hemoglobinas anormales (8 A/S rasgo drepanocítico, 2 A/C rasgo talasémico). **Conclusión.** La determinaron del porcentaje de individuos anémicos o con deficiencias de hierro fue considerablemente bajo (14).

En el año 2013, se publicó el artículo “Anemia drepanocítica en escolares de etnia negra del Valle del Chota. Imbabura. Ecuador, 2012”. **Objetivo.** Establecer la presencia de anemia drepanocítica. **Método.** La muestra estuvo determinada por 376 niños y niñas escolares de etnia negra de 6 a 12 años de edad de cuatro escuelas públicas del Valle del Chota mediante el método metabisulfito sódico. A quienes se les extrajo sangre venosa para analizar los valores de hemátíes, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio y someter a la prueba de sensibilización de meta bisulfito sódico para identificar la forma de los glóbulos rojos. **Resultados.** Se encontró que la incidencia de anemia drepanocítica correspondió al 4,4% perteneciendo en todos los casos a la forma heterocigota, predominando en el sexo masculino en las edades de 6 a 8 años. **Conclusión.** El tipo de anemia drepanocítica encontrada en los niños escolares fue la forma heterocigota (15).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En el año 2016 publicaron un reporte de caso “Evolución del infarto esplénico en altura, inducido por sickle cell trait”. **Objetivo.** Presentó la evolución natural imagenológica de un varón de 19 años, que 11 meses después se convirtió en un bazo disminuido de tamaño y volumen con áreas hipocaptadoras del material de contraste tomográfico. **Método.** Se presentó un caso de un paciente de 18 años que desconoce su estado portador del rasgo drepanocítico viaja a Juliaca - Puno presentando 1 hora después dolor epigástrico intenso asociado a cólicos y vómitos alimenticios. **Resultados.** En el examen de tomografía abdominal muestra infarto esplénico

masivo y hepatomegalia, Electroforesis de HbS: 37,9%, Hb fetal: 4,3%. **Conclusión.** Reportes de casos similares han demostrado que al trasladar en menos de 24 horas a estos pacientes a alturas menores a 2500 msnm, promueven rápidos restablecimientos del cuadro clínico, por reversión de la polimerización de la HbS, evitando infartos esplénicos masivos y que en estancias mayores a 3 días por encima de 2500 msnm en personas con HbA/S, se asocian usualmente a infartos esplénicos (16).

En el año 2012, en el artículo “Infarto de Bazo y Hemoglobinopatía S en la Altura”.

Objetivo. Transmitir los principales aspectos de esta entidad, para tenerla presente en el diagnóstico diferencial y tomar decisiones terapéuticas rápidas y apropiadas.

Método. Se presentó reportes de casos de pacientes que mencionan que aquellos portadores del rasgo drepanocítico (HbAS) son personas que generalmente no presentan síntomas pero pueden presentar ciertas alteraciones cuando se trasladan a lugares de altura como la sierra o se exponen a situaciones de hipoxia. **Resultados.**

En los 12 casos registrados en el artículo todos los sujetos eran portadores del rasgo drepanocítico y presentaron infarto de bazo al exponerse a situaciones de hipoxia, en estos casos realizaron viajes a diferentes lugares desde Lima a nuestra Sierra peruana como Huancayo. **Conclusión.** Es indispensable difundir el conocimiento de esta entidad para médicos que trabajan en regiones de altura; asimismo es importante fomentar medidas preventivas para que los individuos con que conozcan su estado de anemia drepanocítica antes de viajar a lugares por encima de 2.500 msnm (17).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Hierro

2.2.1.1. Definición

El Hierro (Fe) es un elemento importante para el desarrollo del organismo, forma parte de la formación de la hemoglobina para el transporte del oxígeno. La ingesta de Hierro debe ser balanceada porque en cantidades excesivas se vuelve tóxico ocasionando deterioro de los órganos y la muerte. Si no es suficiente, se alteran las funciones celulares (18).

2.2.1.2. Metabolismo de Hierro

En la figura 1 se ilustra el proceso del metabolismo de Hierro, que se describe a continuación:

a) Aporte y absorción

El aporte de Hierro está relacionado a la ingesta calórica de un promedio de 7mg/1.000kcal. Su lugar de absorción es en el duodeno y es mayor para el hierro del hemo que para el no hemo.

- 1) En el enterocito el Fe^{+3} pasa a Fe^{+2} por el pH ácido del estómago y la ferorrreductasa.
- 2) Este ion Fe^{+2} atraviesa las microvellosidades del enterocito mediante la proteína transportadora de metales divalentes (DMT-1).
- 3) Se almacena en el enterocito en forma de ferritina. Aquí sufre una oxidación por la proteína apoferritina y pasa de nuevo a su forma de Fe^{+3} .
- 4) Luego este Hierro es transferido desde la ferritina intraeritrocitaria al plasma gracias a la ferroportina (FPN-1/Ireg1) junto a la proteína Hecpidina (19).

b) Mecanismos reguladores

Son 3:

- 1) Sensor dietético: Disminuye la absorción de hierro por la ingesta diaria.
- 2) Sensor de depósitos: Hay un aumento de la absorción en estados ferropénicos.
- 3) Sensor eritropoyético: Incrementa la absorción de hierro en la actividad eritropoyética con depósitos de hierro normal o elevado (19).

c) Transporte plasmático

Es realizado por una proteína llamada transferrina (19).

d) Entrega del hierro a los precursores eritroides (ciclo de la transferrina).

- 1) La transferrina cargada de Hierro se une a los receptores de transferrina.
- 2) El complejo Hierro –transferrina-receptor se internaliza en el endosoma.
- 3) El pH del endosoma baja y el Hierro se libera del complejo.
- 4) El Hierro es transportado mediante el DMT-1.
- 5) La transferrina sin Hierro es regresada al plasma (19).

e) Almacenamiento

El Hierro es almacenado en forma de ferritina (19).

f) Excreción

El Hierro se elimina por la descamación de enterocitos; también se pierden en pocas cantidades con la descamación cutánea, uñas, pelo, la bilis y orina (19).

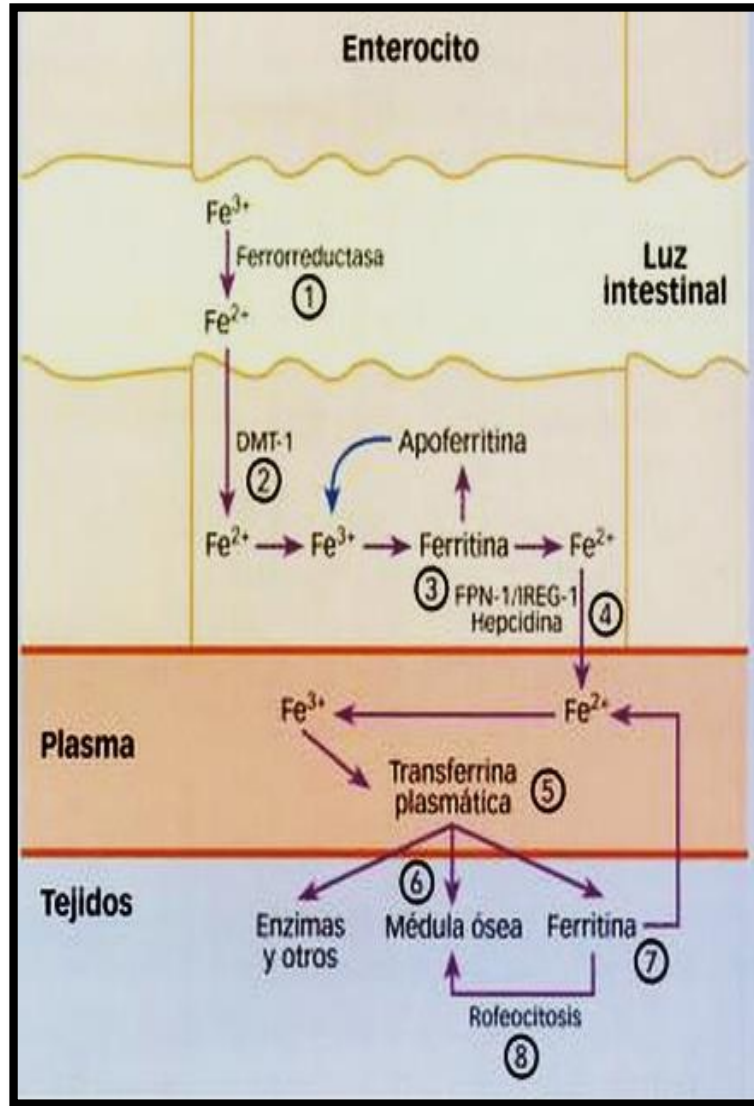


Figura 1. Metabolismo del Hierro

Fuente: Vásquez P. Velázquez Farmacología Básica y Clínica. 18va ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015 (19).

2.2.3.3. Requerimiento de Hierro

La cantidad de hierro diaria que necesita varía según la edad, el sexo, y si consume una dieta principalmente vegetal. A continuación se indican las cantidades promedio de hierro recomendadas por día en miligramos (mg).

Los vegetarianos que no consumen carne, aves ni mariscos necesitan casi el doble de hierro listado a continuación porque el cuerpo absorbe mejor el hierro “hemo” de origen animal que el hierro “no hemo” de vegetales y alimentos fortificados con hierro. (Tabla 1) (20).

Tabla 1. Requerimientos de la ingesta de Hierro

ETAPAS DE VIDA	CANTIDAD RECOMENDADA
Bebés hasta los 6 meses de edad	0.27 mg
Bebés de 7 a 12 meses de edad	11 mg
Niños de 1 a 3 años de edad	7 mg
Niños de 4 a 8 años de edad	10 mg
Niños de 9 a 13 años de edad	8 mg
Adolescentes (varones) de 14 a 18 años de edad	11 mg
Adolescentes (niñas) de 14 a 18 años de edad	15 mg
Hombres adultos de 19 a 50 años de edad	8 mg
Mujeres adultos de 19 a 50 años de edad	18 mg
Adultos de 51 o más años de edad	8 mg
Adolescentes embarazadas	27 mg
Mujeres embarazadas	27 mg
Adolescentes en período de lactancia	10 mg
Mujeres en período de lactancia	9mg

Fuente: PubMed [Internet]. New York: National Library of Medicine (US). [2014]. Iron; [citado 10 nov 2018]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspanol/> (20).

2.2.3.4. Deficiencia de Hierro

La deficiencia de Hierro es el resultado final de un periodo prolongado de balance negativo de este metal que pasa por tres estadios (Figura 2).

- **Estadio I**, depleción de los depósitos de Hierro. Sólo se evidencia una disminución de ferritina por el descenso de Hierro almacenado en el cuerpo que es suficiente para mantener los compartimientos de transporte y funcional (18).
- **Estadio II**, depleción del transporte del Hierro. La anemia y los valores de la hemoglobina todavía no son evidentes. Se produce una disminución de ferritina, como también del hierro sérico mientras que la capacidad total de fijación de Hierro aumenta (18).
- **Estadio III**, se manifiesta la anemia ferropénica. Se produce cuando descienden los niveles de hemoglobina, Hierro sérico y ferritina. Ante la depleción completa de Hierro (estadio I y estadio II) los eritrocitos no se desarrollarán con normalidad. En esta fase los síntomas que presentan las personas son fatiga y debilidad en actividad deportiva (18).

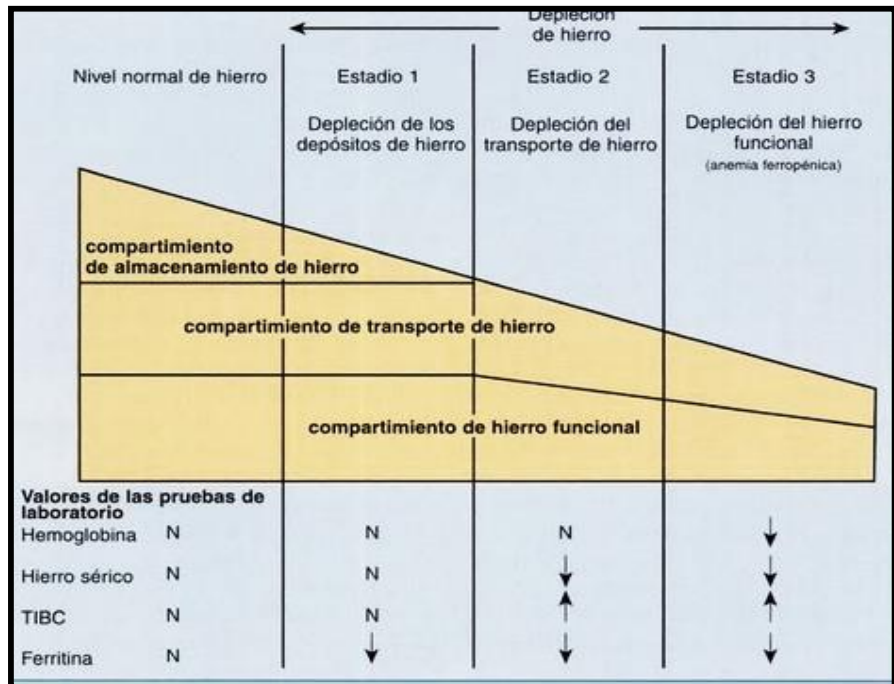


Figura 2. Estadios del desarrollo de anemia

Fuente: Rodak B. Hematología, fundamentos y aplicaciones clínicas. 4a ed. Buenos Aires: Ed. Medica panamericana; 2014.

2.2.2. Capacidad total de fijación de Hierro

2.2.2.1. Definición

La capacidad total de fijación de Hierro (CTFH/ TIBC) es un método indirecto que mide la cantidad de Hierro que puede captar la transferrina (21).

2.2.2.2. Significación clínica

La TIBC se incrementa cuando los valores de Hierro son deficientes en la dieta y permanece normal o algo reducida en las sobrecargas. Un incremento de la TIBC se debe a una deficiencia de Hierro, hepatitis aguda, embarazo, pérdida aguda y crónica de sangre. Una disminución de TIBC se observa en situaciones como: Talasemia, hipertiroidismo, cirrosis o Hipoproteínemia (21).

Para determinar la TIBC es necesario diferenciar la capacidad latente de fijación de Hierro (UIBC), que es la suma de Hierro sérico y el Hierro insaturado (Figura 3) (22). Si bien las mediciones de Hierro sérico son importantes desde el punto de vista clínico, cuando se combinan con valores de UIBC/TIBC permiten obtener un diagnóstico más completo de enfermedades como anemia y afecciones hepáticas (22).

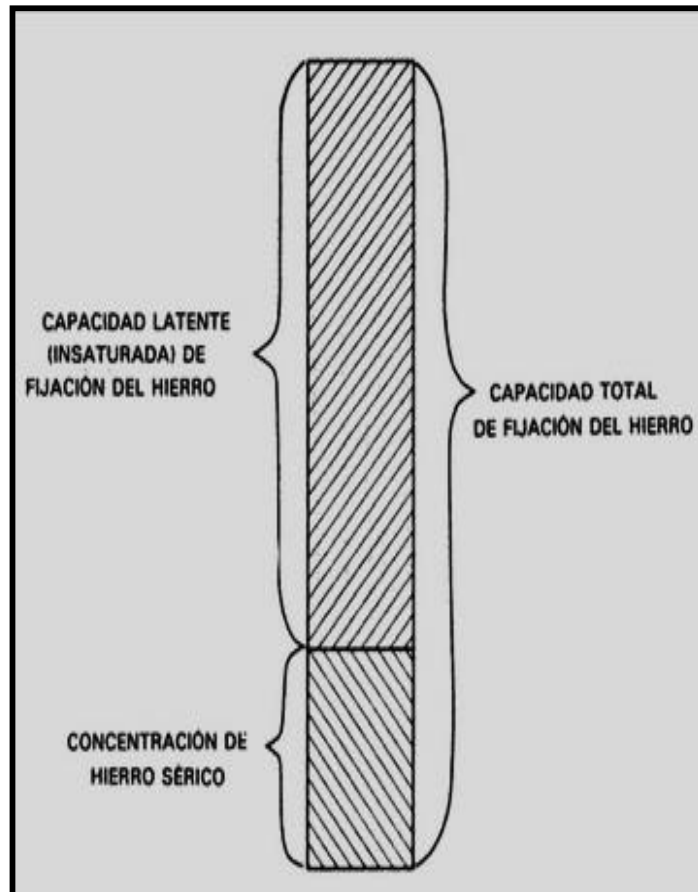


Figura 3. Concentración de Hierro sérico y las dos medidas de la capacidad de fijación de Hierro

Fuente: Miale JB. Hematología: medicina de laboratorio. 7ª Ed. Barcelona: Reverte; 2019 (22).

2.2.3. Drepanocitosis

2.2.3.1. Definición

La drepanocitosis también llamado anemia de células falciformes es un trastorno de la hemoglobina que se adquiere de forma hereditaria. Existe mayor prevalencia de anemia drepanocítica y portadores en la población de origen africano descendientes de ella (23).

2.2.5.2. Fisiopatología

Cuando existe hemoglobinopatía hereditaria se produce una alteración estructural en las cadenas β , sustitución del ácido glutámico por valina en la posición 6 de la cadena poli peptídica de la β -globina (Figura 4 y 5). La HbS a bajas concentraciones de oxígeno es menos soluble que la HbA, lo cual genera polímeros y rigidez del eritrocito, que son menos deformables y causan su destrucción precoz. Los cambios constantes de oxigenación-desoxigenación producen lesión en la membrana del hematíe, alteración de la bomba de iones y deshidratación celular; lo anterior condiciona a destrucción

intravascular temprana. Esta hemolisis genera reducción del óxido nítrico y conlleva a vaso-oclusión y activación plaquetaria. La exposición de la fosfatidilserina secundario al daño de membrana activa la cascada de la coagulación y se produce un incremento en la viscosidad sanguínea local. Otros factores que influyen en la vasooclusión e isquemia son la activación del endotelio, el incremento de las propiedades adhesivas de células rojas y leucocitos reducen el flujo sanguíneo. Además, la leucocitosis y trombocitosis habitual aumentan la viscosidad sanguínea. La HbS puede polimerizar con otros tipos de Hb; la Hb F es con la que polimeriza menos; esto es un mecanismo protector en los pacientes con ACF que condiciona una mayor o menor severidad (24).

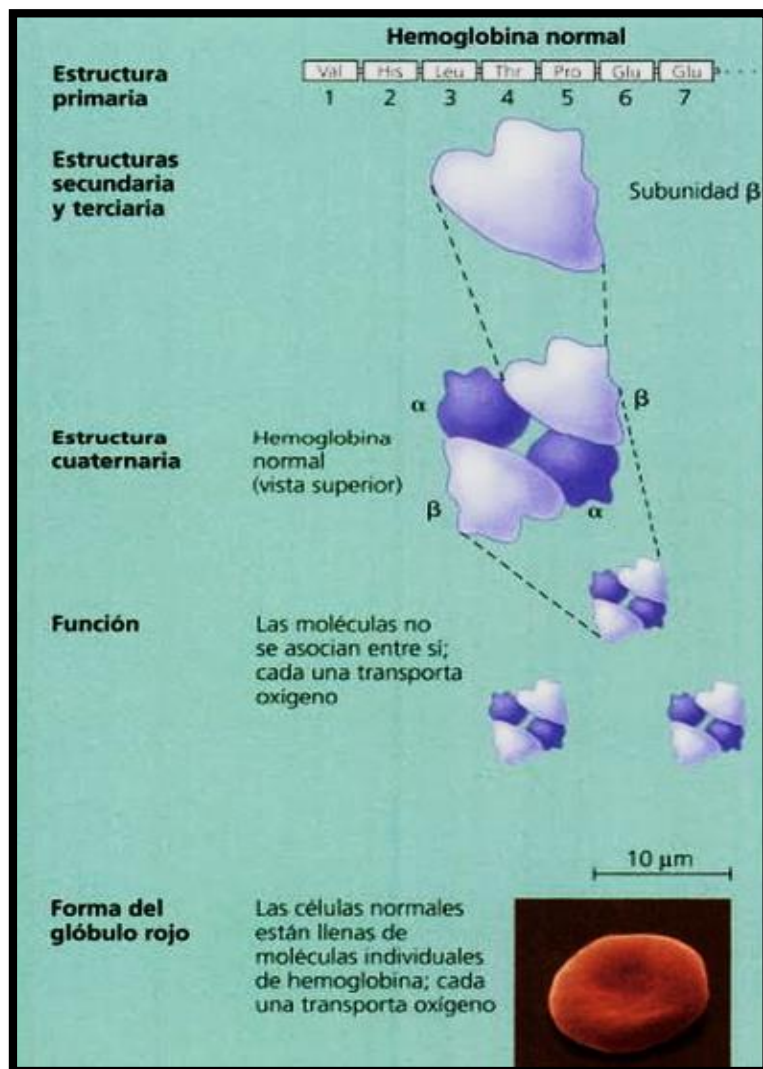


Figura 4. Hemoglobina normal

Fuente: Campbell N, Reece J. Biología. 7ª ed. Buenos Aire: Médica Panamericana; 2012 (25).

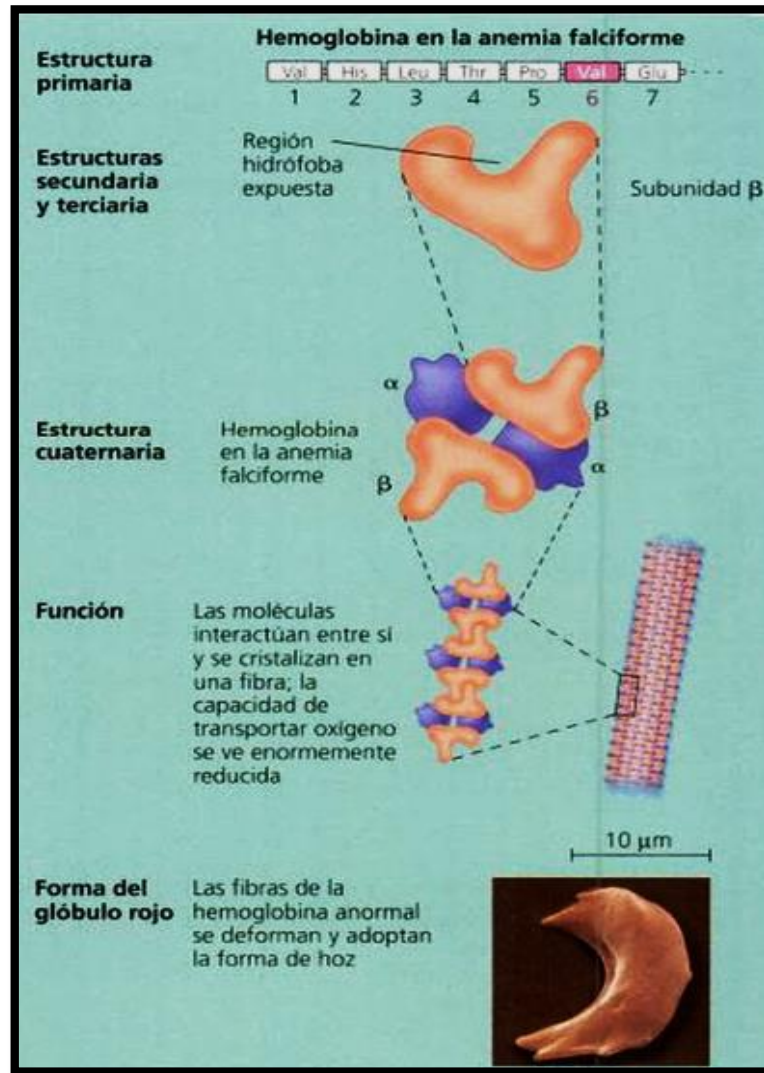


Figura 5. Hemoglobina en la anemia drepanocítica

Fuente: Campbell N, Reece J. Biología. 7ª ed. Buenos Aire: Médica Panamericana; 2012 (25).

2.2.5.3. Patrón de herencia

Homocigoto (HbS/HbSS) o anemia drepanocítica

La anemia por células falciformes se produce por herencia de la hemoglobina AS de cada uno de los padres, los enfermos son por lo general de rasgos negroides, su crecimiento y maduración sexual es retardada. Durante la niñez ocurren muertes o a inicios de la adultez. La fertilidad en mujeres que padecen la enfermedad es reducida (24).

Heterocigoto o portadores de drepanocitosis (HbAS)

Las personas con rasgos de drepanocitosis se deben a la herencia heterocigota de HbS estos son particularmente asintomáticos (24).

La morfología de los eritrocitos es normal y casi nunca hay anemia. Existen 300.00 millones aproximadamente de personas en el mundo que son portadores de la HbS. Es riesgoso para un portador encontrarse en condiciones de bajo oxígeno, deshidratación y ascenso a alturas elevadas. Entre las complicaciones más frecuentes están el carcinoma renal, hematuria, necrosis papilar, hipotermia, infarto esplénico, rabiomólisis por ejercicio y muerte súbita relacionada al ejercicio (24).

Los portadores del rasgo falciforme están sanos, por lo que pueden transmitir la hemoglobina S durante muchas generaciones. No es una enfermedad y no daña su salud, pero puede afectar a la salud de sus hijos (26).

Todo portador de rasgo falciforme debe saber que:

- Con una pareja normal existe la probabilidad de engendrar un 50% un hijo normal y otro 50% de engendrar un hijo portador, estas probabilidades existen en cada embarazo de la pareja (Figura 6).

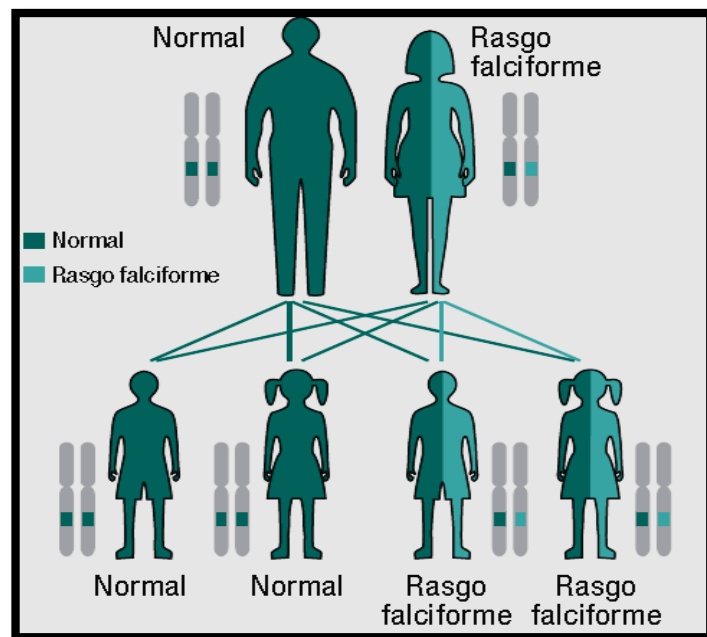


Figura 6. Descendencia del portador de rasgo falciforme con una pareja normal

Fuente. Ricard M, Villegas A. Guía de manejo de las enfermedades falciformes. Grupo Acción Médica, 2010; 1(1): 1-260.

En esta situación no existe peligro para los hijos. Alguno de ellos será portador de rasgo falciforme y deberán ser estudiados para descartar o confirmar este rasgo antes de ser padres.

Con una pareja con rasgo falciforme existen las siguientes posibilidades al engendrar a sus hijos (Figura 7):

- 25% de probabilidad de que su hijo sea sano.
- 50% de probabilidad de que su hijo sea portador del rasgo falciforme.
- 25% de probabilidad de que su hijo padezca enfermedad falciforme (26).

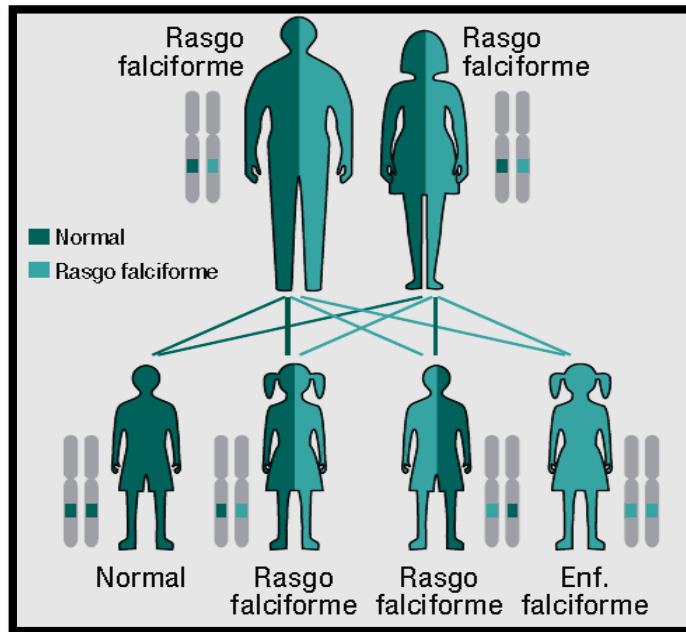


Figura 7. Descendencia del portador de rasgo falciforme con una pareja también con rasgo falciforme

Fuente. Ricard M, Villegas A. Guía de manejo de las enfermedades falciformes. Grupo Acción Médica, 2010; 1(1): 1-260.

Estas probabilidades existen en cada embarazo de la pareja, independientemente de que ya hayan tenido hijos o no con enfermedad falciforme. Esta pareja tendrá un riesgo de uno entre cuatro de tener un hijo con enfermedad falciforme en cada embarazo (26).

III. METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la metodología desarrollada de acuerdo diseño y al enfoque de estudio, la población y muestra obtenida estadísticamente de acuerdo al tipo de investigación, también se detallan los métodos, materiales e instrumentos validados utilizados en la recolección de datos, y finalmente como se analizó estadísticamente los datos.

3.1. Tipo y diseño

El diseño de la investigación fue descriptivo, porque la información se recogió en su estado natural; y no se manipularon las variables dependientes del estudio, como Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro.

La investigación fue de corte transversal porque recogimos los datos de la población de estudio en un solo momento, en el cual las variables se midieron en un solo tiempo y luego se procedió a su descripción o análisis, y prospectivo porque a partir de nuestra investigación se puede realizar otros trabajos, no solo en el distrito del Carmen sino en otras zonas de Chincha o provincias del Perú.

La investigación uso recolección de datos para realizar una prueba de hipótesis, basado en una medición numérica y utilizo análisis estadístico para este fin, de esta forma estableció patrones de comportamiento y prueba teorías.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población en estudio estuvo formada 433 niños escolares de los tres únicos centros educativos (Tabla 2) del distrito del Carmen provincia de Chincha:

Tabla 2. Centros educativos del distrito del Carmen

CENTROS EDUCATIVOS	Nº ALUMNOS
1. Institución educativa inicial N° 256	121
2. I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria	190
3. I.E.P. Nuestra señora del Carmen	122
TOTAL	433

Además, se encontró que todos los niños en estudio son de raza afroperuana. El marco muestral estuvo determinado por los listados de todos los escolares de inicial y primaria de los centros educativos comprendidos en el estudio.

3.2.2. Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula:

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

Dónde:

$Z= 1.96$ Es una constante usada para que la estimación tenga un nivel de seguridad o confianza del 95%

$p= 0.162$, porcentaje previo los escolares portadores del rasgo drepanocítico en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019. El valor se tomó de la referencia Cuero y Yajamín (10)

$d= 0.04$ es la precisión (en este caso se desea que la proporción estimada tenga una precisión de $\pm 4\%$).

Reemplazando en la fórmula tenemos:

$$n = \frac{433 * 1.96^2 * 0.162 * (1 - 0.162)}{0.05^2 * (826 - 1) + 1.96^2 * 0.162 * (1 - 0.162)} = 186$$

$$n_c = \frac{n}{1 - perdida} = \frac{186}{1 - 0.11} = 209$$

De este modo el tamaño mínimo de la muestra que garantiza una precisión del 5% y un nivel de confianza del 95% con un máximo de pérdida del 11% es de 209 escolares en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.

Diseño de muestreo

Se realizó la obtención de la muestra por muestreo aleatorio simple a partir del listado total de alumnos enumerados y con ayuda del programa de Excel para hallar números aleatorios se obtuvo los 209 estudiantes que integrarían la muestra para el estudio.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1. Criterios de inclusión

- Niños que asisten a uno de los tres colegios del Distrito del Carmen.
- Niños que mostraron el consentimiento informado autorizado por los padres o apoderado.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Niños residentes del distrito del Carmen que estudian en Chincha u otra provincia cercana.

3.4. Metodología

3.4.1. Prueba de electroforesis de hemoglobina en acetato de celulosa

Fundamento:

Es una técnica simple, rápida para la detección de las hemoglobinopatías más comunes. Se basa en los movimientos de moléculas cargadas en un campo eléctrico,

éstas se desplazan hacia los electrodos en función de su carga. Las moléculas cargadas negativamente se desplazarán hacia el electrodo positivo, el ánodo (+). Por otra parte, las moléculas cargadas positivamente, cationes; se desplazan hacia el electrodo negativo; el cátodo. Esta separación se lleva cabo en acetato de celulosa a pH de 8,6.

Las bandas de hemoglobina separadas se tiñen con el colorante Rojo Ponceau y se identifican por comparación con patrones conocidos de hemoglobina, separadas y teñidas de la misma forma (27).

Materiales

- Micropipetas 5 μ L
- Pipetas 0,5, 1,2 y 5mL
- Cubetas de espectrómetro
- Tubos Vacutainer
- Tubos de ensayo
- Pinzas
- Cronómetro
- Placas de acetato de celulosa
- Guantes estériles
- Jeringa
- Algodón
- Alcohol
- Gradillas
- Marcadores

Equipos

- Equipo de electroforesis marca Helena Laboratories
- Espectrofotómetro marca Thermo Scientific, Modelo Genesys 10s UV-Vis

Reactivos

- Suero fisiológico 0,9%
- Agua destilada
- Cloroformo o triclorometano (Cl_3CH)
- Tampón:
 - Tris-Hidroximetilaminometano-----7,05 g.
 - Glicocola-----11,3 g.
 - Agua destilada-----c.s.p. 1000 mL.
- Colorante:
 - Rojo Ponceau-----0,5 g.

- Ácido tricloroacético al 5%-----100mL
- Ácido acético 5%
- Alcohol metílico
- Solución A:
 - Metanol-----870 mL
 - Ciclohexamona-----30 mL
- Solución B:
 - Ácido acético-----100 mL

Procedimiento

1. Sumergir las tiras en tampón durante 10 minutos como mínimo.
2. Absorber el exceso de tampón de las tiras, situándolas entre dos hojas de papel filtro
3. Montar las tiras sobre el puente, de forma que queden dispuestas con su cara absorbente hacia arriba. para estar seguros de esto, la esquina cortada de las tiras siempre debe estar cercana al analista y hacia su lado derecho.
4. Verter en el interior de la cubeta la cantidad de tampón suficiente para que los extremos de estas queden cubiertas.
5. Introducir el puente con las tiras en el interior de la cubeta, de forma que los extremos de estas queden sumergidos en el tampón.
6. Depositar un poco de la dilución del hemolizado en el interior de un vidrio de reloj y tocarla suavemente con el extremo ranurado del aplicador para cargarlo con ella.
7. Situar la dilución del hemolizado, mediante el aplicador previamente cargado, sobre el extremo catódico de cada una de las tiras y aproximadamente a 1,5 cm de su borde libre.
8. Se considera extremo catódico de la tira al extremo de esta que está más cercano al cátodo, este electrodo suele corresponderse con la entrada negra de la cubeta.
9. Conectar la cubeta al alimentador, usando un cable negro para la entrada de la cubeta y la salida del alimentador de color negro y otro rojo para la salida de la cubeta y la entrada del alimentador de color rojo.
10. De esta manera se hace atravesar la corriente eléctrica desde el extremo catódico de las tiras hasta su extremo anódico.
11. Encender la fuente de alimentación y aplicar sobre las tiras una corriente eléctrica de 200 voltios durante 90 minutos.
12. Transcurrido ese tiempo apagar el alimentador y desconectarlo de la cubeta.

13. Sumergir las tiras con su cara adsorbente hacia abajo en el colorante elegido durante 10 minutos.
14. Decolorar las tiras mediante baños sucesivos de las mismas en el decolorante apropiado hasta que se vean claramente las bandas de hemoglobina y el fondo sea blanco (28).

Lectura de resultados:

Para la lectura de las bandas presentes en las tiras se suele proceder al transparentado de las mismas. Esto se realiza de la siguiente manera.

1. Deshidratar las tiras, sumergiéndolas en metanol durante 1 minuto.
2. Sumergir las tiras en una mezcla de soluciones transparentadoras preparada recientemente.
3. Este baño de las tiras en la mezcla transparentadoras se efectúa bajo agitación y durante 1 a 2 minutos.
4. Extender las tiras sobre una placa de vidrio de forma que su cara absorbente quede en contacto con el cristal y procurando que no se formen burbujas en el aire al hacerlo.
5. Calentar la placa en una estufa una temperatura de 60-70 °C, hasta que la transparencia de las tiras sea completa.
6. Dejar enfriar la placa, a temperatura ambiente durante unos minutos.
7. Dejar las tiras de la placa.

Los resultados de la prueba pueden apreciarse visualmente o fotodensitométricamente. La lectura fotodensitométrica de las bandas comienza con un barrido de la tira con un haz de luz a 520nm (si se usa como colorante el rojo Ponceau) seguido de una medición de la absorbancia de cada banda a esa longitud de onda que es registrada gráficamente en forma de curvas (28).

3.4.2. Método colorimétrico directo

Fundamento

Es la cantidad de Hierro que puede captar la transferrina. En condiciones normales, solo un tercio de la transferrina está saturada de Hierro, y prácticamente todo el Hierro circulante en el plasma se encuentra unido a la transferrina.

El método consiste en añadir una cantidad conocida de iones de hierro a la muestra a pH alcalino para saturar la transferrina y el exceso no unido se mide colorimétricamente. La capacidad de fijación de hierro (TIBC) se obtiene matemáticamente como producto de la suma entre el valor del hierro sérico y la cantidad de hierro absorbido (UIBC) en un medio alcalino al saturar la reacción con una cantidad de Fe (II) conocida (29).

Procedimiento

El procedimiento para la determinación de capacidad de fijación de hierro se realiza de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3 (30).

Tabla 3. Procedimiento para la determinación de capacidad total de fijación de Hierro

TUBO	Blanco Reactivos	Estándar	Blanco Muestra	Muestra
Buffer alcalino	2,00 mL	2,00 mL	2,00 mL	2,00 mL
Agua destilada	1,00 mL	0,50 mL	--	--
Muestra	--	--	0,50 mL	0,50 mL
Estándar	--	0,50 mL	0,50 mL	0,50 mL
Reactivo color	0,05 mL	0,05 mL	--	0,05 mL

Mezclar e incubar a 37°C. por 10 minutos. Leer las absorbancias contra el blanco reactivo a 560 nm (30).

Cálculo de los resultados:

$$\text{UIBC (ug/ dL)} = \frac{500 - \text{Abs. Muestra} - \text{Abs. Blanco Muestra}}{\text{Abs. Estándar}} \times 500$$

$$\text{TIBC (ug/dl)} = \text{UIBC (ug/dL)} + \text{Hierro sérico (ug/ dL)}$$

Valor referencial:

Niños: 228-488 µg/dL

3.4.3. Método Ferrozina

Fundamento:

El método se basa en liberar el ión férrico unido a la transferrina por acción del cloruro de guanidinio, que es un buffer ácido y es reducido a ferroso por acción de la hidroxilamina. El ión ferroso producto de esta etapa reacciona con el agente cromogénico ferrozine generando un complejo coloreado que se mide fotométricamente a 560 nm (31).

Procedimiento (30):

El procedimiento para la determinación de capacidad de fijación de hierro se realiza de acuerdo a lo indicado en la Tabla 4 (30).

Tabla 4. Procedimiento para la determinación de Hierro

TUBO	Blanco Reactivos	Estándar	Blanco Muestra	Muestra
Buffer ácido	2,50 mL	2,50 mL	2,50 mL	2,50 mL
Agua destilada	0,50 mL	--	--	--
Estándar	--	0,50 mL	--	--
Muestra	--	--	0,50 mL	0,50 mL
Reactivo color	0,05 mL	0,05 mL	--	0,05 mL

Mezclar e incubar a 37°C, por 10 minutos. Leer las absorbancias contra el Blanco reactivo a 560 nm a 560 nm (30).

Cálculo de los resultados:

$$\text{Ferremia } (\mu\text{g/dL}) = \frac{\text{Abs. Muestra} - \text{Abs. Blanco Muestra}}{\text{Abs. Estándar}} \times 500$$

Valor referencial:

Niños: 25-91 $\mu\text{g/dL}$

3.5. Instrumento y procedimiento de recolección de datos

En la investigación se utilizó como instrumento la ficha de recolección de datos (*Anexo 2*), la cual se elaboró de acuerdo a los objetivos del estudio. Se realizó una validación mediante la evaluación de químicos farmacéuticos expertos en análisis clínico.

Para la recolección de los datos se elaboró una ficha de recolección de datos en formato word tomando en cuenta los datos personales (nombre y apellidos, edad, género, grado de instrucción y domicilio), examen electroforético (tipos de hemoglobina: HbA, HbA2, HbF y HbS) y Exámenes Bioquímicos (Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro), con el fin de identificar a los niños portadores de drepanocitosis y su determinar el Hierro. Se tomaron en cuenta los valores de referencia de la ficha técnica de los reactivos para los exámenes Bioquímicos y electroforéticos.

3.6. Análisis estadístico

Se realizaron los cálculos mediante el programa SPSS versión 24. Los cálculos de las estadísticas descriptivas de las variables de interés: Media, desviación estándar y valores extremos, además se estimó los parámetros mediante intervalos de confianza al 95%. Para alcanzar los objetivos específicos se categorizaron las variables y se construyeron tablas de frecuencias simples y de doble entrada, además se utilizó la prueba de independencia Chi

cuadrado al 5% de significancia. En cuanto al objetivo general se usó el coeficiente de correlación lineal de Pearson y se probó su significancia al 5%. Además, en la ilustración de los resultados se aplicó el programa Microsoft Excel 2016 por tener mejores características gráficas. Todo el documento se editó con el programa Microsoft Word Office 2016.

IV. RESULTADOS

Tabla 5. Distribución de los niños en el distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo a los centros educativos

	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Centros Educativos	Institución Educativa Inicial N° 256	59	28,2
	I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria	85	40,7
	I.E.P. Nuestra señora del Carmen	65	31,1
	Total	209	100,0

La tabla 05 indica las frecuencias y los porcentajes de los niños residentes del Distrito del Carmen provincia de Chincha, según al centro educativo al cual pertenecen. Se observa que el mayor número de porcentaje de alumnos es del centro educativo I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria con un 40,7%.

Tabla 6. Distribución de los niños en el distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo al género

	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Género	Femenino	103	49,3
	Masculino	106	50,7
	Total	209	100,0

La tabla 06 se analizó un total de 209 niños escolares residentes del Distrito del Carmen provincia de Chincha, de los cuales el 49,3% fueron del género femenino y el 50,7% del género masculino.

Tabla 7. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo a la edad

	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Edad	3-5	30	14,4
	6-8	80	38,3
	9-12	99	47,4
	Total	209	100,0

La tabla 07 indica las frecuencias y los porcentajes para cada grupo etario de los niños y niñas escolares residentes del Distrito del Carmen provincia de Chincha. Entre las edades 3-5 años se obtuvo el menor porcentaje 14,4%, el 38,3% entre los rangos de 6-8 años y el 47,4% entre los rangos de 9-12 años, siendo el de mayor porcentaje.

Tabla 8. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 según la proporción del estado portador de drepanocitosis

	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Rasgo Drepanocítico	Negativo	197	94,3
	Positivo	12	5,7
	Total	209	100,0

La tabla 08 nos indica 12 casos positivos corresponde al 5,7% de los niños escolares residentes del Distrito del Carmen provincia de Chincha son portadores de rasgo drepanocitosis.

Tabla 9. Distribución de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 por cada centro educativo

Centros Educativos	Rasgo Drepanocítico	
	Frecuencia	Porcentaje
Institución Educativa Inicial N° 256	4	33,3
I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria	6	50,0
I.E.P. Nuestra señora del Carmen	2	16,7
Total	12	100,0

La tabla 09 se observa que el mayor número de casos positivos de niños portadores de drepanocitosis pertenecen al centro educativo I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria y el menor número al centro educativo I.E.P. N° 22250 “EL CARMEN” Inicial-Primaria con un porcentaje del 50,0% y 33,3% respectivamente.

Tabla 10. Distribución de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 según el rasgo drepanocítico por edad y género

		Drepanocitosis				Total		Chi-cuadrado
		No portador		Portador		n	%	
		n	%	n	%			
Edad	3-5	29	96,7%	1	3,3%	30	100%	0,696
	6-8	76	95,0%	4	5,0%	80	100%	
	9-12	92	92,9%	7	7,1%	99	100%	
Género	Femenino	97	94,2%	6	5,8%	103	100%	0,959
	Masculino	100	94,3%	6	5,7%	106	100%	
Total		197	94%	12	6%	209	100%	

La tabla 10 muestra los porcentajes de escolares portadores de drepanocitosis fueron muy similares en los tres grupos de edades (3,3; 5,0 y 7,1%) el p valor la prueba de independencia Chi cuadrado proporcionado por el SPSS indica que no existe una asociación de la drepanocitosis con la edad. En cuanto al género tampoco se observan diferencias significativas, y dado que el p valor es mayor a 0,05 se concluye que no existe una asociación de la drepanocitosis con el género.

Tabla 11. Estadística descriptiva de los valores de rasgo drepanocítico, Hierro sérico ug/dL, capacidad total de fijación de Hierro ug/dL de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019

Parámetro	N	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la media	
				Inferior	Superior
Rasgo drepanocítico	12	36,35	2,49	34,765	37,935
Fe sérico ug/dL	12	34,93	2,46	33,369	36,498
Capacidad total de fijación de hierro ug/dL	12	334,44	28,71	316,199	352,685

La tabla 11 nos muestra que en los 12 casos de niños portadores de drepanocitosis se observó un valor promedio de HbS de 36,35%, un valor promedio de Hierro sérico ug/dL 34,93 ug/dL y una capacidad total de fijación de Hierro de 334,44 ug/dL, la última columna muestra los valores mínimo y máximo estimado de dichos promedios, los cuales están todos en sus valores normales. Los diagramas de cajas ilustran estos resultados en las figuras 08, 09 y 10.

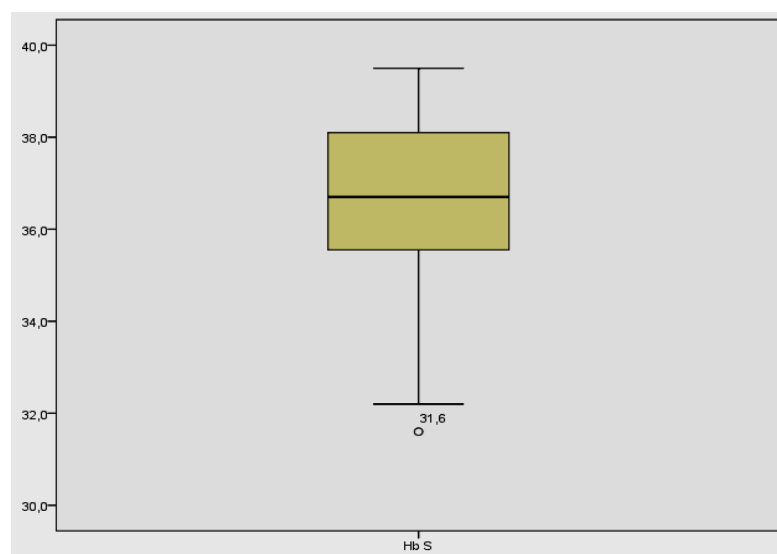


Figura 8. Distribución de los valores de HbAS de los niños en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019

El diagrama de cajas de la figura 08 muestra que dentro de los escolares con rasgo drepanocítico hay un caso con valor de Hb AS bastante inferior en comparación con los otros 11 casos (31,6 %), de otro lado los extremos de la caja nos indican que el 50% de los casos presentan un valor de Hb AS entre 35,48 y 38,35 %.

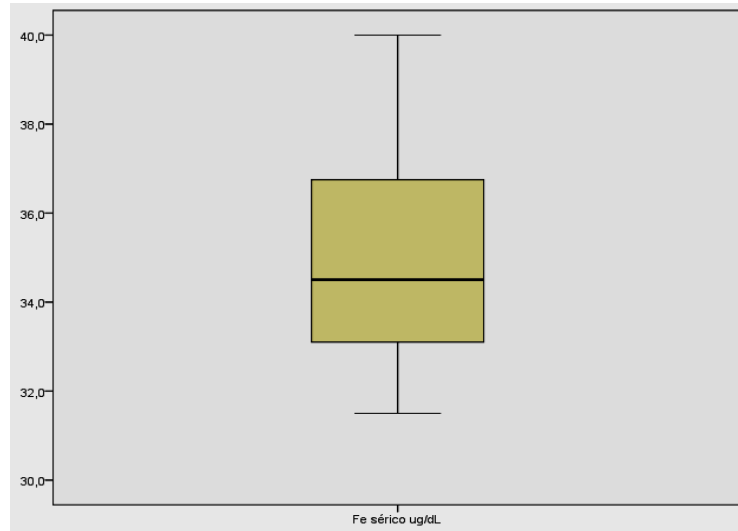


Figura 9. Distribución de los valores de Hierro sérico $\mu\text{g/dL}$ de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019

El diagrama de cajas de la figura 09 muestra que no hay valores atípicos de Hierro sérico entre los 12 casos de escolares con rasgo drepanocítico, los extremos de la caja nos indican que el 50% de los casos presentan un valor de Hierro sérico entre 33,05 y 36,88 $\mu\text{g/dL}$, con una ligera acumulación en valores bajos de Hierro sérico.

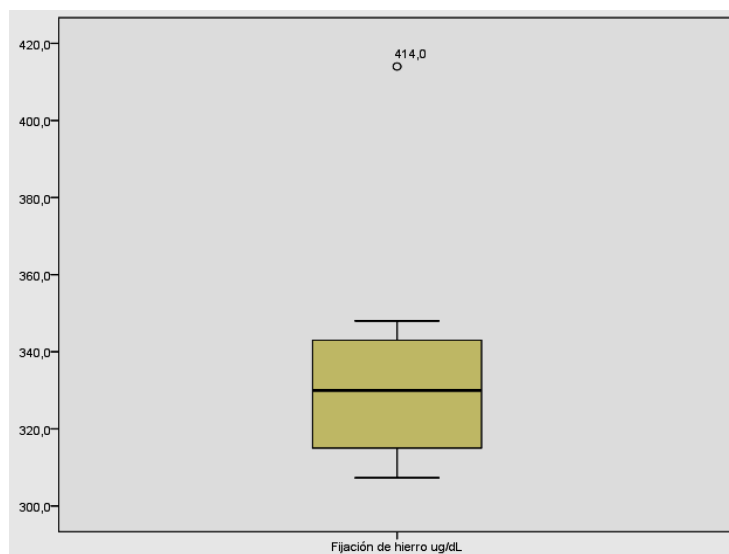


Figura 10. Distribución de los valores de la capacidad total de fijación de Hierro $\mu\text{g/dL}$ de los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019

El diagrama de cajas de la figura 10 muestra que hay un escolar con rasgo drepanocítico con valor de capacidad total de fijación de hierro ug/dL bastante superior en comparación con los otros 11 casos 414 ug/dL, los extremos de la caja nos indican que el 50% de los casos presentan un valor capacidad total de fijación de Hierro ug/dL entre 312,5 y 344 ug/dL. La simetría de la caja indica que los 11 casos se distribuyen con concentración central (distribución normal).

V. DISCUSIÓN

El ser portador de hemoglobina S o rasgo drepanocítico es tener un defecto genético que afecta a personas de todo el mundo, con mayor frecuencia en África, Caribe, América Central y América del Sur, se ha encontrado que está relacionado a la raza negra. (7)

Las personas portadoras de rasgo drepanocítico están aparentemente sanas, no sufren la enfermedad de Drepanocitosis, pero están en la capacidad de transmitir la hemoglobina defectuosa (Hemoglobina S), a sus hijos y provocar que estos padezcan de anemia Drepanocítico. (2)

En la presente investigación la muestra en estudio estuvo conformada por 209 niños escolares Afroperuanos (tabla 05), similar muestra se utilizó en el estudio realizado por Flores A, et al. (12) en Venezuela, 200 personas. Pero el mayor número de muestras se utilizó en el estudio de Delgado T, et al. (14) y Egas M, et al. (15), 336 y 376 respectivamente, cuyas investigaciones se realizaron en instituciones educativas; y en menor número se utilizó en el estudio de Cuero R, Yajamín C (11) con 43 muestras y Castillo M, Oliveros A (13) con 56 muestras; estudios realizados en comunidades donde la población suele ser de menor proporción.

En la tabla 06 se muestra la distribución de los niños escolares en el distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo al género, de los cuales 103 fueron del género femenino y 106 del género masculino predominando el género masculino, a diferencia del estudio realizado por Cuero y Yajamín (18 del género masculino y 25 del género femenino) (11), Flores A, et al. (140 del género femenino y 60 del género masculino) (12) y Castillo M, Oliveros A. (10 género masculino y 46 del género femenino) (13) que en cuyas investigaciones predominó el género femenino.

En la tabla 07 se muestra la distribución de los niños escolares en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019 de acuerdo a la edad, de los cuales estuvieron comprendidas en edades de 3 a 12 años. Al igual que nuestra investigación los trabajos realizados por Delgado T, et al. (14) y Egas M, et al. (15) también trabajaron con escolares con edades comprendidas de 5 y 13 años y 6 a 12 años respectivamente.

En el presente estudio como primer objetivo se planteó conocer la proporción de portadores de anemia drepanocítica en niños escolares en el distrito del Carmen en Chincha, en la que se conserva actualmente la raza afroperuana en toda la población, En los resultados de la presente investigación no se encontraron casos anemia drepanocítica, pero si en el estudio realizado por Cuero R, Yajamín C (11), en la que encontraron 7 muestras positivas para anemia drepanocítica lo que representa el 16,2% de la población infantil de 4 a 12 años en la comunidad de Puquiucho, Valle del Chota.

En la presente investigación se encontró 5,7% son portadores de rasgo drepanocítico (Tabla 8), el grupo de edad que tuvo mayor proporción de rasgo drepanocítico fue de 9 a 12 años con un

7.1%, en cuanto al género el femenino se encontró en 5,8% y el género masculino 5,7% (Tabla 10); similar a la proporción encontrada por Flores A. et al. (12) en Venezuela, quienes observaron 6.5% portadores de rasgo drepanocítico siendo 19 y 35 años de edad el de mayor porcentaje; 11 del sexo femenino y 2 del sexo masculino; por otro lado en menor proporción se encontró en los estudios de Delgado T. et al. (14) en niños venezolanos encontraron menos del 3% portadores de rasgo drepanocítico y Egas M, et al. (15) con una incidencia de 4,4% casos de la forma heterocigota, predominando en el sexo masculino en las edades de 6 a 8 años; por el contrario se encontró una mayor prevalencia Castillo M. y Oliveros A. (13) con un 10.7% casos de rasgo drepanocítico.

En todos los casos encontrados en el presente estudio los apoderados que firmaron el consentimiento informado, no sabían que sus niños eran portadores de rasgo drepanocítico por el mismo hecho que desconocían de esta posibilidad por la falta de información.

En el estudio se encontró que la población no tiene ferropenia (Tabla 11), los valores encontrados fueron de 33,3 – 36,5 ug/dL (I.C. 95%), a diferencia del estudio de Delgado T. (14) en Venezuela quien encontró 0,59% de ferropenia; respecto a su capacidad total de fijación de Hierro en el presente estudio se encontraron valores normales en la población con valores de 316,1 – 352,7 ug/dL (I.C. 95%). Los diagramas de cajas ilustran estos resultados en las figuras 08, 09 y 10.

A pesar que se encuentran en publicaciones sobre las personas portadoras del rasgo drepanocítico que indican que no presentan algún síntoma o signo de enfermedad, Frisancho O. et al. (16) en su estudio sostiene que portadores del rasgo drepanocítico pueden presentar ciertas alteraciones hasta un infarto del bazo cuando realizan ejercicio intenso o se encuentran en zonas de gran altitud. También Mechan V. et al. (15), en su reporte de casos presentó un paciente adulto portador de rasgo drepanocítico que en un viaje a zona altiplánica de Puno-Perú, presentó infarto esplénico; esto nos motiva a seguir en la línea de investigación de estos tipos de patologías, en especial de nuestro medio en la que contamos con una población importante de la raza afroperuana que, por la ubicación en zona de costa, no han sido expuestos a condiciones especiales en la que se pueda observar algún signo o síntoma clínico.

VI. CONCLUSIONES

- Los niños portadores de drepanocitosis presentaron los valores Hierro sérico y Capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.
- La proporción de niños del Distrito del Carmen-Chincha portadores de drepanocitosis fue 5,7% no relacionados con la edad ni el género.
- El valor promedio de Hierro sérico en los niños portadores de drepanocitosis fue 34,93 ug/dL, encontrándose en estándares normales.
- El valor promedio de Capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis fue 334,44 ug/dL, encontrándose en estándares normales.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar más estudios a niños para identificar si tienen el rasgo drepanocítico o la enfermedad anemia falciforme en otras zonas, con grupo afroperuanos.
2. Brindar asesoramiento a toda población que pertenezcan a grupos afroperuanos y en general a través de charlas o folletos informativos en colegios y centros de salud difundiendo la importancia de conocer si es portador de drepanocitosis o presentan la enfermedad drepanocítica.
3. Promover por parte de los profesionales químicos farmacéuticos la atención farmacéutica y capacitar para brindar asesoramiento en los aspectos de rasgos falciforme o anemia falciforme a la población.
4. Determinar otros parámetros bioquímicos en los portadores de anemia drepanocítica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baynes J, Dominiczak M. Bioquímica Médica. 5ª Ed. Barcelona: Elsevier Health Sciences; 2019.
2. Castillo V, Uranga R, Zafra G. Genética clínica. 2ª Ed. México: Manual Moderno; 2019.
3. Pujadas X, Viñals R. Enfermedad de células falciformes en el embarazo. Rev Cubana Obstet Ginecol, 2016; 42(2): 239-253.
4. Zúñiga C, Martínez G, González L, Rendón D, Rojas N, Barriga F et al. Enfermedad de células drepanocíticas: Un diagnóstico para tener presente. Rev. chil. Pediatr, 2018; 89(4): 525-529.
5. OMS. Talasemia y otras hemoglobinopatías informes de la secretaría prevalencia de las hemoglobinopatías [internet]. 2006 [Citado 10 setiembre 2018]. Disponible en: http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB118/B118_5-sp.pdf
6. Gutiérrez D, Restrepo A, Muñoz G, Buitrago J. Detección precoz de anemia de células falciformes por medio de un diagnóstico clínico y radiográfico oral. Rev Med Odontol. 2015; 34(72): 67-4.
7. Ramírez J, Lizama O, Martínez J, Jhong O, Salazar E. Reporte de un probable caso de Hemoglobina S / Talasemia Beta. Rev Med Hered, 2004; 15(3): 173-178.
8. Castillo AJ. Hemoglobinas anormales en el Perú, su importancia genética y antropológica en nuestro mestizaje. Anales de la Academia Nacional de Medicina, 2002; 1(6): 59-69.
9. Bernal C. Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 2ª Ed. México: Pearson Educación; 2006.
10. González H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. 5ª Ed. Bogota: Ecoe Ediciones; 2016.
11. Cuero R, Yajamín C. “Determinación de drepanocitosis en niños afroecuatorianos de 4 a 12 años de edad residentes en Piquiucho en el valle del Chota, 2013” [licenciada en bioanálisis clínico]. Pontificia universidad católica del ecuador escuela de bioanálisis; 2015.
12. Flores A. et al. Detección de portadores del rasgo drepanocítico en una muestra de población de Maracay y su zona Metropolitana. Comunidad y Salud. 2014; 12(1):46-55.
13. Castillo M, Oliveros A. Caracterización de alteraciones en la molécula de hemoglobina en afrodescendientes colombianos. NOVA, 2014; 12(22):151-156.
14. Delgado T, Garcés, M, Rojas B, San Juan J, Fernández L Freitas L, Piedra I. Anemia ferropénica y variantes de hemoglobina en niños de Caracas archivos venezolanos de puericultura y pediatría. Redalyg, 2013; (76): 87-92.
15. Egas M, et al. Anemia drepanocítica en escolares de etnia negra del Valle del Chota. Imbabura. Ecuador, 2012. Rev Uruguaya de Enfermería, 2013; 8 (1): 1-13

16. Mechan V. et al. Evolución del infarto esplénico en altura, inducido por sickle cell trait. *Rev Med Carr*, 2016; 3(1): 44-50.
17. Frisancho E., Ichiyanagui Rodríguez Carlos. Infarto de Bazo y Hemoglobinopatía S en la Altura. *Rev. Gastroenterol*, 2012; 32(1): 68-78.
18. Rodak B. Hematología, fundamentos y aplicaciones clínicas. 4a ed. Buenos Aires: Ed. Medica panamericana; 2014.
19. Vásquez P. Velázquez Farmacología Básica y Clínica. 18va ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015.
20. PubMed [Internet]. New York: National Library of Medicine (US). [2014]. Iron; [citado 10 nov 2018]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-DatosEnEspanol/>
21. Mijan A. Técnicas y métodos de investigación en nutrición humana. 1ª Ed España: Glosa; 2012.
22. Miale JB. Hematología: medicina de laboratorio. 7ª Ed. Barcelona: Reverte, 2019.
23. Ruiz A. Fundamentos de hematología. 5ª Ed. México: Panamericana S.A.; 2014.
24. Asociación Venezolana de Drepanocitosis y Talasemias. Guía de práctica clínica en enfermedad drepanocítica. Venezuela: El Ejemplar C.A; 2013.
25. Campbell N, Reece J. Biología. 7ma ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.
26. Ricard M, Villegas A. Guía de manejo de las enfermedades falciformes. Grupo Acción Médica, 2010; 1(1): 1-260.
27. Erramouspe B, Eandi E. Técnicas convencionales aplicadas al diagnóstico de las hemoglobinopatías. *Acta bioquím. clín. Latinoam*, 2017; 51(3): 325-332.
28. Henry J.B. El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. 2ª Ed. Madrid: Editorial Marbán; 2010.
29. Alvino F, Barrancos L, Daza J, Mendieta A. Valoración de hierro, capacidad de fijación de hierro y transferrina en embarazadas. *Rev Ciencias de la Salud*, 2014; 31(1): 143-160
30. Pagana D, Pagana J. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio. 13ª Ed. Madrid: S.A. Elsevier España; 2017.
31. Forrellat B. Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter*, 2017; 33(2): 1-9.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

Estimado ciudadano (a):

Somos egresadas de la facultad de Farmacia y Bioquímica de la universidad Norbert Wiener.

Nos dirigimos a usted(s) con un cordial saludo para informarle que nos encontramos elaborando una investigación titulada **“Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019”**.

Por ello solicitarle la participación de su menor hijo(a) para la toma de una muestra de sangre, esta prueba será ejecutada bajo condiciones asépticas y sin ocasionar algún riesgo.

Se le brindara información adecuada para que tome una decisión voluntaria y consciente.

La finalidad de la investigación será brindar un gran aporte científico en el sector salud.

Resguardaremos en todo momento su intimidad, confidencialidad de sus datos personales y toda información brindada será exclusivamente para el desarrollo de la investigación.

Declaración del consentimiento informado

Yo, _____ con DNI _____ Declaro haber sido informado de las actividades que realizarán las investigadoras y resueltas todas mis inquietudes y preguntas al respecto consciente de mis derechos y en forma voluntaria autorizo a mi menor hijo (a) en el desarrollo de la investigación titulada **“Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019”**.

El Carmen, ____ de ____ del 2019.

.....

FIRMA

Anexo 2. Validación de instrumento


FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			N° FICHA:
DATOS PERSONALES			
Nombres y Apellidos:			
Edad:		Grado de instrucción:	
Género: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>		Domicilio:	
EXAMEN ELECTROFORÉTICO			
Tipos de Hemoglobina	Resultado	Unidad	Valores de referencia
▪ Hb A		%	96,0 - 99,0 %
▪ Hb A2		%	0 - 3,5 %
▪ Hb F		%	0 %
▪ Hb S		%	0 %
EXAMENES BIOQUÍMICOS			
Examen	Resultado	Unidad	Valores de referencia
1. Hierro sérico		µg/dL	25-91µg/dL
2. Capacidad total de fijación de hierro (TIBC)		µg/dL	228-488 µg/dL

FIRMA DE LAS INVESTIGADORAS:

Martínez Pino, Wendi Patricia

Sanchez Torres, Yhojana Vanessa

a) Validación conceptual

 **Universidad Norbert Wiener**

B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Villanueva Vilchez, Hugo
- Cargo e institución donde labora: Mg. Docencia e investigación universitaria, Mg. Tecnología Educativa-Docente de la U. Norbert Wiener.
- Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019"
- Autor (a) del instrumento: Martínez Pino, Wendi Patricia
Sanchez Torres, Yhohana Vanessa


Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	Ítem	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Se indica con claridad los datos personales de la población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?				✓				✓				✓	
2	¿Se menciona el examen electroforético que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
3	¿Se menciona los tipos de hemoglobina a determinar por el examen electroforético?				✓				✓				✓	
4	¿Se mencionan los exámenes bioquímicos que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
5	¿Se menciona los tipos de parámetros bioquímicos a determinar por los exámenes bioquímicos?				✓				✓				✓	
6	¿Se cumple con especificados como son los valores normales de los exámenes bioquímicos y el examen electroforético?				✓				✓				✓	

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionización de variables



 CE: Hugo Villanueva Vilchez
 CBI N°: 07070.

Dónde:
 MD: Muy en desacuerdo
 D: En desacuerdo
 A: De acuerdo
 MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

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

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

 **Universidad Norbert Wiener**

B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Parreto Tipian, Juan Manuel
- Cargo e institución donde labora: Docente Investigador - Especialista en Análisis Bioquímicos, UNMSM.
- Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019"
- Autor (a) del instrumento: Martínez Pino, Wendi Patricia
Sanchez Torres, Yhohana Vanessa


Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	Ítem	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Se indica con claridad los datos personales de la población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?				✓				✓				✓	
2	¿Se menciona el examen electroforético que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
3	¿Se menciona los tipos de hemoglobina a determinar por el examen electroforético?				✓				✓				✓	
4	¿Se mencionan los exámenes bioquímicos que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
5	¿Se mencionan los tipos de parámetros bioquímicos a determinar por los exámenes bioquímicos?				✓				✓				✓	
6	¿Se cumple con especificados como son los valores normales de los exámenes bioquímicos y el examen electroforético?				✓				✓				✓	

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionización de variables


 Q.F. Dr. Juan Manuel Parreto Tipian
 Q.F. ESPECIALISTA EN ANÁLISIS BIOQUÍMICO
 C.Q.F. 06192

Dónde:
 MD: Muy en desacuerdo
 D: En desacuerdo
 A: De acuerdo
 MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

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

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

B. FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del experto: Palomino Rios, Graciela Dina
2. Cargo e institución donde labora: Químico Farmacéutico- Instituto Daniel A. Carrión.
3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: "Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019"
4. Autor (a) del instrumento: Martínez Pino, Wendy Patricia
Sanchez Torres, Yhohana Vanessa

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	Item	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencias
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Se indica con claridad los datos personales de la población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?				✓				✓				✓	
2	¿Se menciona el examen electroforético que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
3	¿Se menciona los tipos de hemoglobina a determinar por el examen electroforético?				✓				✓				✓	
4	¿Se mencionan los exámenes bioquímicos que constituye el objetivo del trabajo?				✓				✓				✓	
5	¿Se menciona los tipos de parámetros bioquímicos a determinar por los exámenes bioquímicos?				✓				✓				✓	
6	¿Se cumple con especificados como son los valores normales de los exámenes bioquímicos y el examen electroforético?				✓				✓				✓	

Dónde:
MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

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

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionización de variables

Dr. Graciela Palomino
COF N°: 06702

b) Validación de confiabilidad

Análisis estadístico del juicio de expertos sobre la validez de contenido del instrumento que mide el nivel de satisfacción y la Calidad de atención.

N° ÍTEM	ASPECTO DE VALIDACIÓN											
	Relevancia				Pertinencia				Claridad			
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken	Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken	Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken
1	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
2	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
3	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
4	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
5	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
6	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00	4	4	4	1,00
Total	1,000				1,000				1,000			

La tabla Anexa resume el análisis estadístico para comprobar la validez de contenido a través del juicio de expertos. Sobre la respuesta de los expertos se aplica el coeficiente “V” de Aiken. Esta técnica permite cuantificar la relevancia de cada ítem respecto a tres aspectos: Relevancia, Pertenencia y Claridad formulado por los tres jueces:

Juez 1: Parreño tipian Juan Manuel

Juez 2: Villanueva Vílchez Hugo

Juez 3: Palomino Ríos Graciela Dina

Las respuestas de los jueces a cada uno de los 6 ítems fueron realizadas en cuatro categorías ordinales (1= Muy en desacuerdo, 2= En desacuerdo 3=De acuerdo, 4= Muy de acuerdo)

Ítem 1: ¿Se indica con claridad los datos personales de la población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-¿Chincha, 2019?

Ítem 2: ¿Se menciona el examen electroforético que constituye el objetivo del trabajo?

Ítem 3: ¿Se menciona los tipos de hemoglobina a determinar por el examen electroforético?

Ítem 4: ¿Se mencionan los exámenes bioquímicos que constituye el objetivo del trabajo?

Ítem 5: ¿Se menciona los tipos de parámetros bioquímicos a determinar por los exámenes bioquímicos?

Ítem 6: ¿Se cumple con especificados como son los valores normales de los exámenes bioquímicos y el examen electroforético?

El valor del coeficiente de Aiken oscila desde 0 hasta 1, siendo el valor 1 indicativo de un perfecto acuerdo entre los jueces respecto a la mayor puntuación de validez de los contenidos evaluados.

Se usó la fórmula:

$$V = \frac{\bar{X} - L}{K}$$

Dónde:

\bar{X} es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra

L es la calificación más baja posible (1 en nuestro caso).

K es el rango de los valores posibles de la escala Likert utilizada ($k=4-1= 3$ en nuestro caso).

En el caso de nuestro instrumento los tres jueces consideraron “muy de acuerdo” por lo tanto, la V de Aiken resulto igual a uno, lo cual indica una validez fuerte en Relevancia, pertenencia y claridad, lo cual significa que los tres 3 jueces coinciden en que el instrumento sirve a los fines para los cuales se elaboró.

Anexo 3. Matriz de consistencia

TITULO: “Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019”

Planteamiento de Problema	Objetivos	Hipótesis	Justificación	Variable	Tipo de variables	Metodología
<p>Problema General ¿Cuáles son los valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el distrito del Carmen-Chincha, 2019?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuánto es la proporción de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen de la provincia de Chincha, 2019?</p> <p>¿Cuáles son los valores de Hierro sérico en los</p>	<p>Objetivo General: Evaluar el Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis en el distrito del Carmen-Chincha, 2019.</p> <p>Objetivos Específicos: Determinar la proporción de niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen de la provincia de Chincha, 2019.</p> <p>Determinar los valores de Hierro sérico en los niños portadores de</p>	<p>Hi: Existen niños portadores de drepanocitosis con valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.</p> <p>Ho: No existen niños portadores de drepanocitosis con valores de Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en estándares normales.</p>	<p>Justificación Teórica Se justifica teóricamente porque a partir de nuestra investigación se crea un nuevo conocimiento respecto al Hierro sérico y capacidad total de fijación de Hierro en una población de niños portadores de drepanocitosis. Aporta al conocimiento existente sobre las hemoglobinopatías en nuestro país.</p> <p>Justificación Metodológica. El instrumento que se utilizó en esta investigación fue la ficha de recolección de datos validado por expertos</p>	<p>-Hierro sérico y Capacidad total de fijación de Hierro</p> <p>-Niños portadores de drepanocitosis</p>	<p>-Variable Dependiente</p> <p>-Variable Independiente</p>	<p>Diseño: Descriptivo – transversal-prospectivo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Población: 433 niños escolares de los 3 centros educativos en el Distrito del Carmen-Chincha.</p> <p>Muestra: Está formada por 209 niños escolares en el Distrito del Carmen-Chincha.</p> <p>Instrumentos: Ficha de recolección de datos</p> <p>Técnica: - Electroforesis de hemoglobina en acetato</p>

<p>niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?</p> <p>¿Cuáles son los valores de la capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019?</p>	<p>drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.</p> <p>Determinar los valores de la capacidad total de fijación de Hierro en los niños portadores de drepanocitosis en el Distrito del Carmen-Chincha, 2019.</p>		<p>en el campo de análisis clínico, las cuales permitieron explicar el problema y validar las hipótesis.</p> <p>Justificación Práctica. Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de informar a la población de estudio sobre la drepanocitosis y darles a conocer su estado portador falciforme así podrán tomar las medidas preventivas necesarias que se presenten en un futuro.</p>			<p>de celulosa.</p> <p>-Método de la ferrozina -Método colorimétrico directo para la determinación de la capacidad latente de fijación de hierro (UIBC) en suero o plasma</p> <p>Procesamiento y análisis de datos: SPSS 24 medidas de tendencia central y dispersión</p>
--	---	--	---	--	--	--

Anexo 4. Operacionalización de variables

Variable		Definición operacional	Dimensión	Indicador	Criterios de medición		Escala de medición de variable	Instrumentos
Variable Dependiente	Hierro sérico.	Método analítico para la cuantificación de hierro sérico.	Examen bioquímico	Valor expresado en: hierro sérico (ug/dL).	25-91µg/dL		Cuantitativa continua	Espectrofotómetro
	Capacidad total de fijación de hierro.	Método analítico para la cuantificación de la Capacidad total de fijación de hierro.	Examen bioquímico	Valor expresado en: Capacidad total de fijación de hierro (ug/dL %).	228-428 µg/dL %		Cuantitativa continua	
Variable Independiente	Niños portadores de drepanocitosis.	Método analítico para la cuantificación de HbS.	Examen electroforético	Valor expresado en: Porcentaje de HbS %.	Hb A	96,0 - 99,0 %	Cuantitativa continua	Electroforesis de hemoglobina en acetato de celulosa.
					Hb A2	0 - 3,5 %		
					Hb F	0 %		
					Hb S	0 %		
V. Intervinientes	Género	Se refiere a la identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre Femenino y Masculino.	Género	Pertenece al género	Masculino Femenino	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos.	
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Edad	Años cumplidos	3 - 5 Años 6 - 8 Años 9 - 12 Años	Cualitativa Ordinal	Ficha de recolección de datos.	