

# **Determinación de hemoglobinopatías y anemia ferropénica en población estudiantil afrodescendiente de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**

Mina Gabriela Cortes Garcia  
Faiver Snaider Ortiz Bolivar

Trabajo de grado para optar por el título de Bacteriólogo y laboratorista clínico

Asesor:  
Mag. Docente investigadora Martha Leonor Castillo Bohorquez

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico  
Bogotá, Noviembre 2019



# Determinación de hemoglobinopatías y anemia ferropénica en población estudiantil afrodescendiente de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

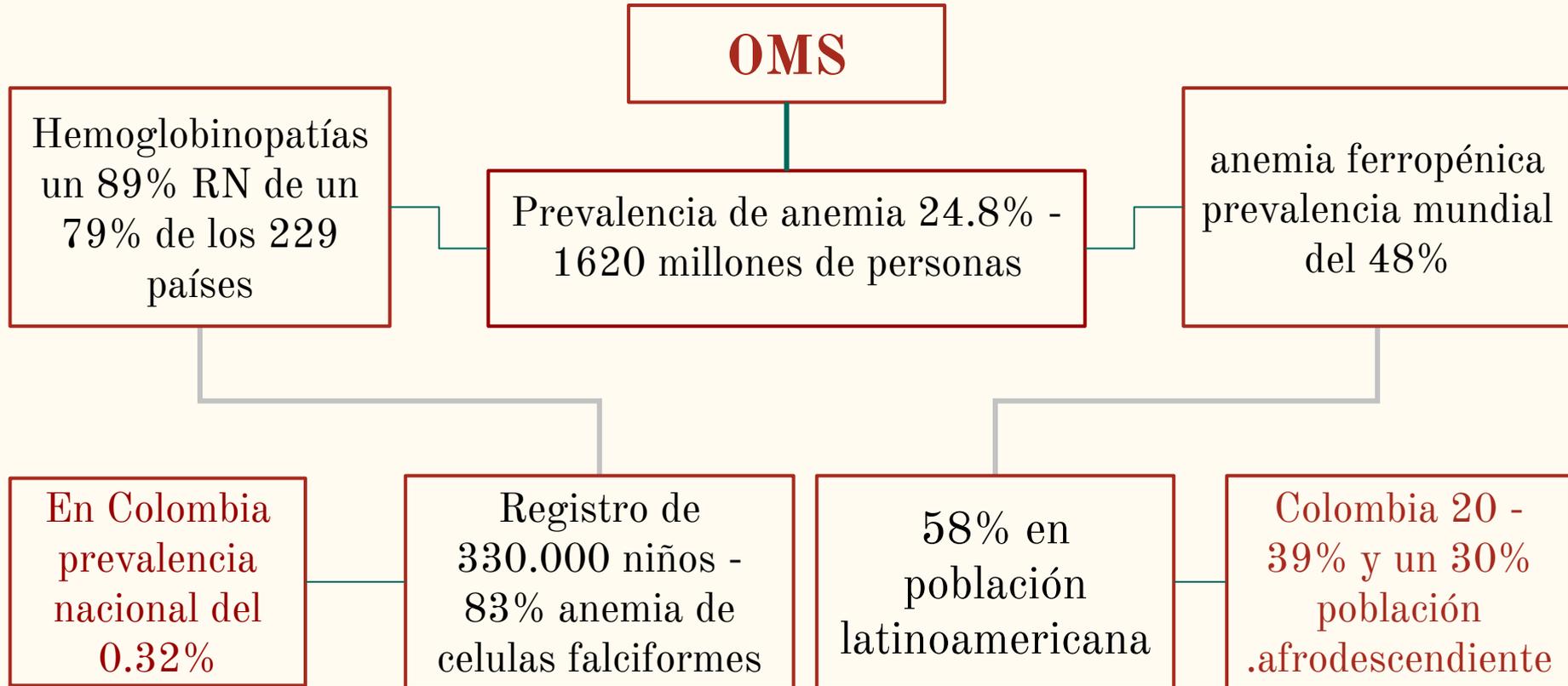
**Mina Gabriela Cortes Garcia**  
**Faiver Snaider Ortiz Bolivar**

**Asesor:**

**Mag. Docente investigadora Martha Leonor**  
**Castillo Bohorquez**



# INTRODUCCIÓN



# Antecedentes anemia ferropénica

- En el 2010 se analizaron un total de 73 muestras de hombres de San Basilio de Palenque y Cartagena de Indias y se determinó anemia ferropénica en 49% y deficiencia subclínica de hierro en 20,41%

Castillo Bohorquez M, Mora Bautista AI, Identificación de sujetos a riesgo de deficiencia de hierro mediante el Índice Receptor Soluble de Transferrina-Log Ferritina sérica en hombres afrodescendientes residentes en San Basilio de Palenque y Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia.

- En el 2017 se realizó un estudio sobre anemia ferropénica en lactantes atendidos en el servicio de pediatría del hospital maría auxiliadora donde obtuvieron un 35.63% de diagnósticos de ferropenia.

Taboada M. Tasa de prevalencia y factores de riesgo asociados a la anemia ferropénica en lactantes de 6 a 24 meses de edad atendidos en el servicio de pediatría del hospital maria auxiliadora.

# Antecedentes hemoglobinopatías

- En 2012 se procesaron 3244 muestras de sangre seca de cordón umbilical de Putumayo, la Guajira, Islas de San Andrés y Nariño donde se detectó: Hb FS(4,65%), FC (1,68%), SC (0,6%), SS (0,12%).

Rosero M, Bermúdez A. Análisis de hemoglobinopatías en regiones afrocolombianas usando muestras de sangre seca de cordón umbilical

- En 2017 se realizó un estudio con 103 afrodescendientes hombres y mujeres de Tumaco, Nariño y Engativá - Bogotá donde el 13.6 % (14/103) presentó hemoglobina A2 elevada, el 0.98 % (1/103) rasgo de hemoglobina S y el 0.98% (1/103) hemoglobina S.

Castillo M , Mora A , Oliveros A. Anemias ferropénicas asociadas a hemoglobinopatías en comunidades afrodescendientes en Colombia.

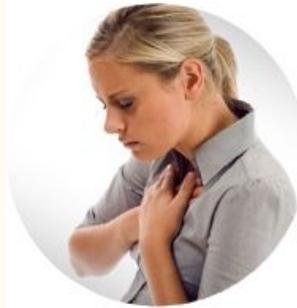
# MARCO TEÓRICO

## Anemia

Valores de hemoglobina varían según:

- Edad
- Género
- Embarazo
- Altura

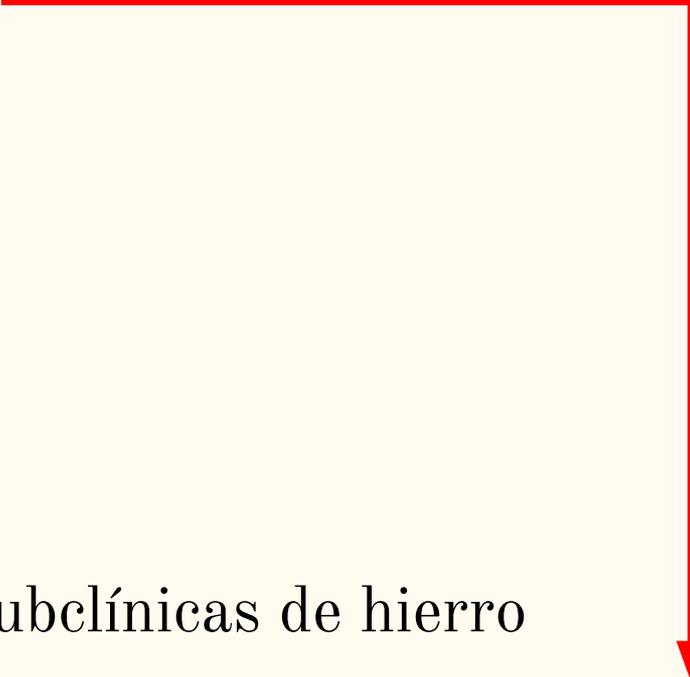
### Síntomas de anemia



<http://www.ncbauru.com.br/servicos/livros-e-manuais/anemia-cuidados-preventivos-e-tratamentos-nutricionais>



# Anemia ferropénica



Diversas causas:

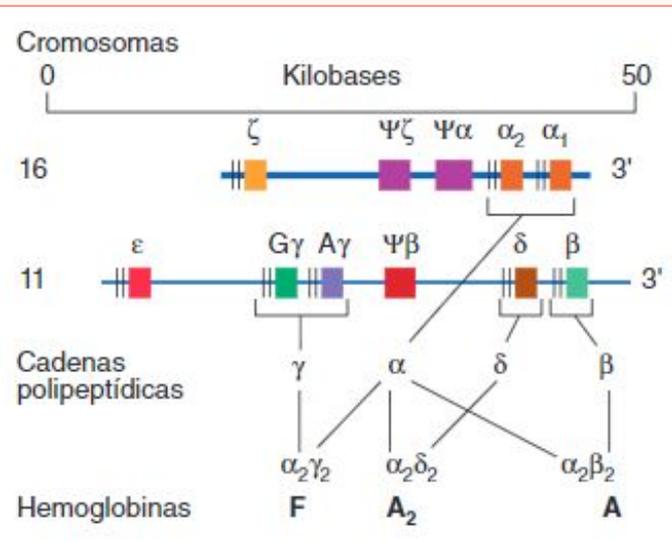
- Hemorragias
- Menstruación
- Etapas de crecimiento
- Embarazo
- Malabsorción
- Infección por helmintos

Deficiencias subclínicas de hierro



# Hemoglobinopatías

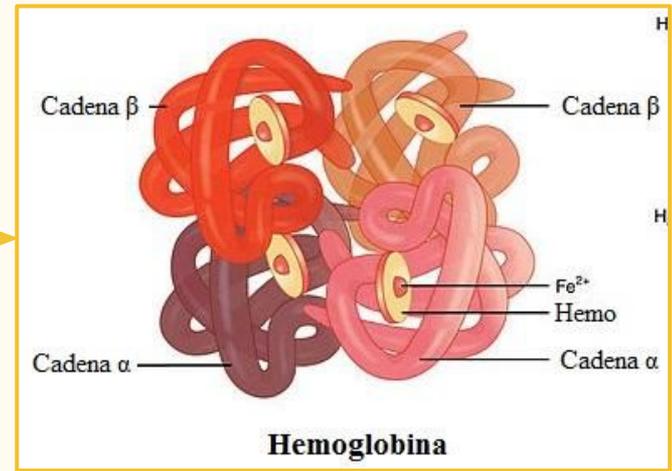
## Hemoglobina



HB A ( $\alpha_2\beta_2$ )

HbA<sub>2</sub> ( $\alpha_2\delta_2$ )

HbF ( $\alpha_2\gamma_2$ )



Genes de la Globina imagen disponible en:

[chrome-extension://oemmnbdclbdoiebfnladdacbfmadadm/https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/58252602/Harrison\\_-\\_Principios\\_de\\_Medicina\\_Interna\\_19\\_Ed.\\_Vol.\\_2.pdf?response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3DHarrison\\_-\\_Principios\\_de\\_Medicina\\_Intern.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191113%2Fus-east-1%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20191113T072516Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=3dc69b5fe129f8cdafc50fb1996a8e2208f0818846b471e1f942c826424ece20](https://chrome-extension://oemmnbdclbdoiebfnladdacbfmadadm/https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/58252602/Harrison_-_Principios_de_Medicina_Interna_19_Ed._Vol._2.pdf?response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3DHarrison_-_Principios_de_Medicina_Intern.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191113%2Fus-east-1%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191113T072516Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=3dc69b5fe129f8cdafc50fb1996a8e2208f0818846b471e1f942c826424ece20)

# Hemoglobinopatías

## Clasificación de hemoglobinopatías

● Cualitativa

● alteración en la membrana celular

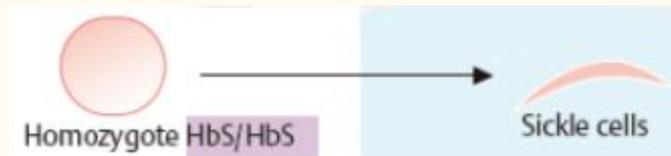
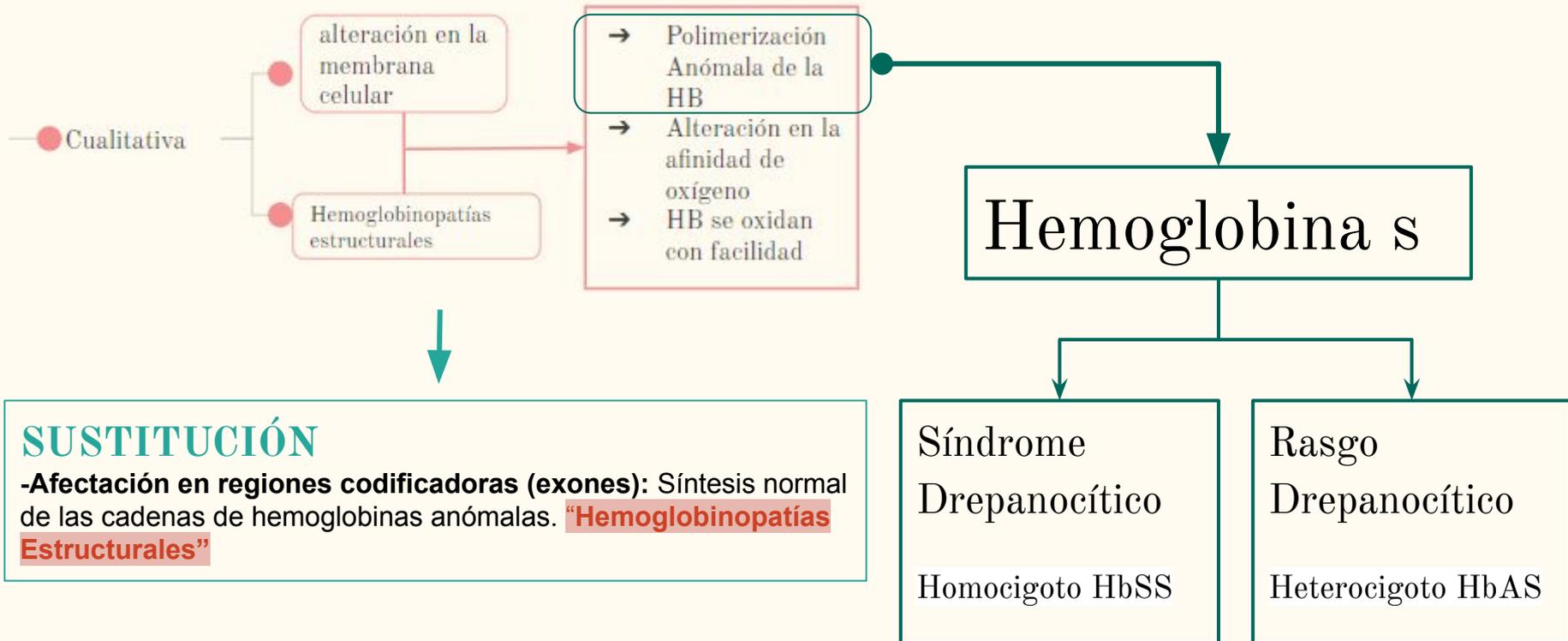
● Hemoglobinopatías estructurales

- Polimerización Anómala de la HB
- Alteración en la afinidad de oxígeno
- HB se oxidan con facilidad

● Cuantitativa

● Síntesis deficiente de las cadenas de globina

● Talasemias



# Hemoglobina S

mutación de gen  $\beta$  globina el cual  
sustituye en la posición 6

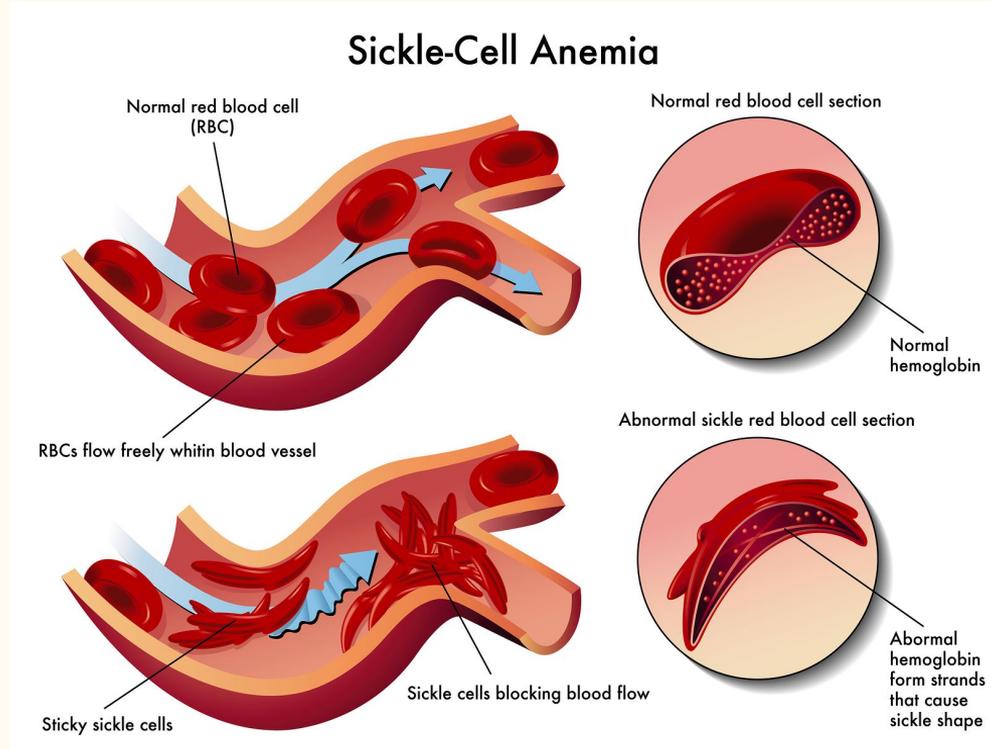
ácido glutámico

valina

Hipoxia

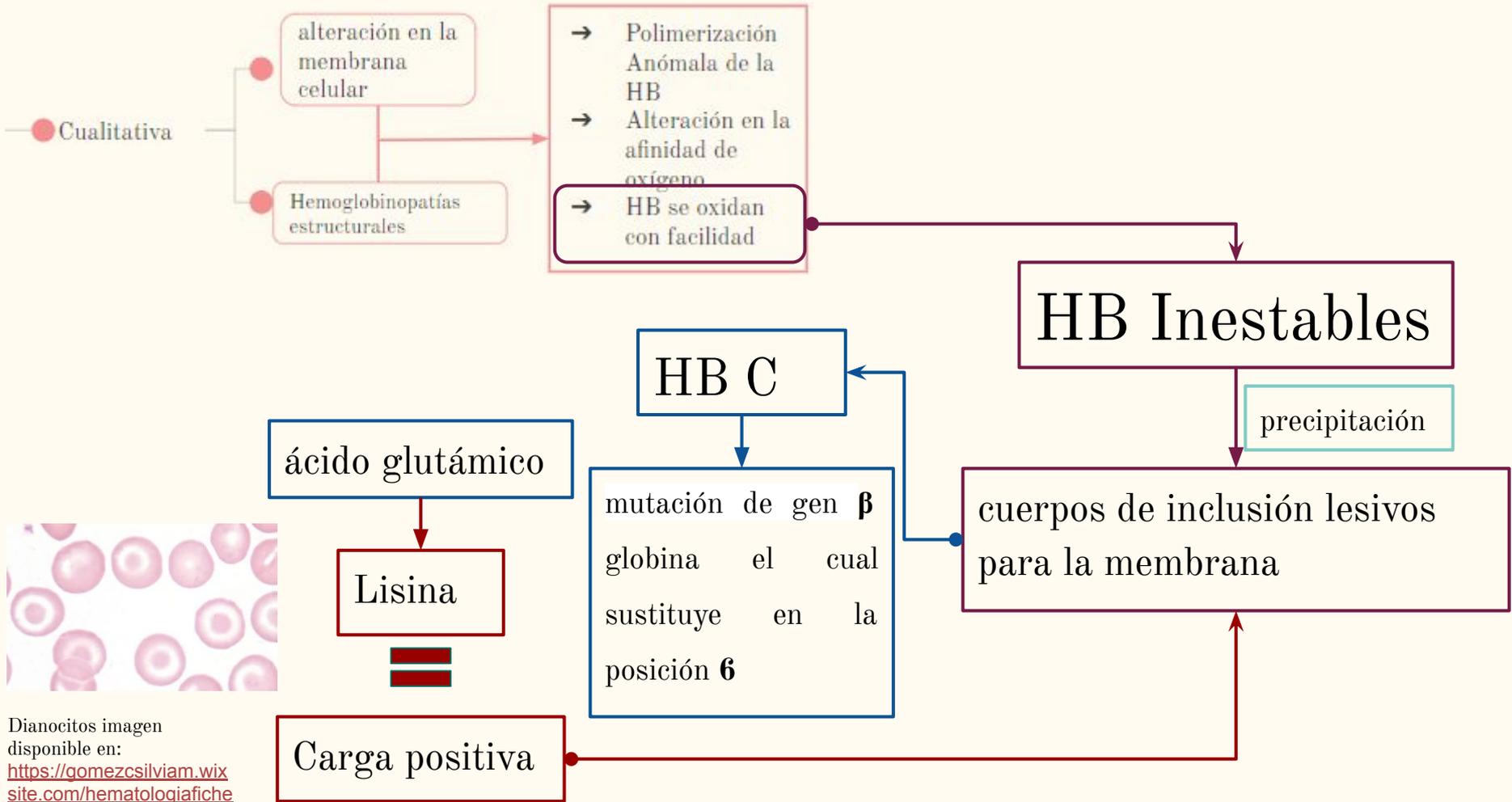


Insoluble

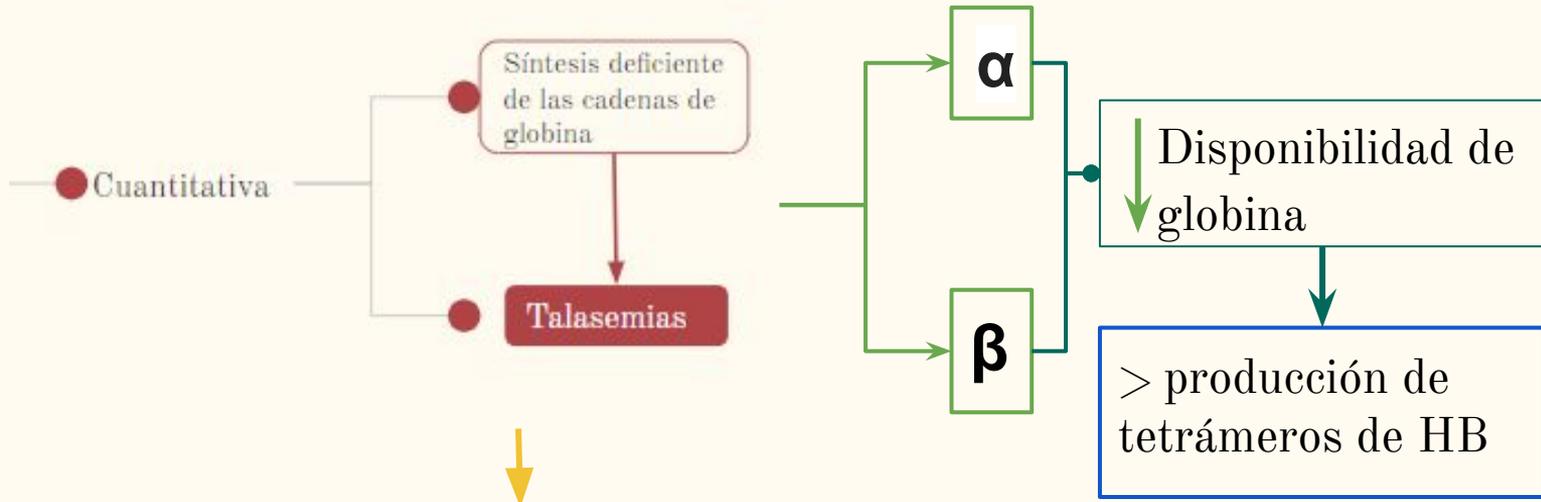


Vasooclusión Hemoglobinopatía S Imagen disponible en:

<https://kidshealth.org/es/teens/sickle-cell-anemia-esp.html>



Dianocitos imagen disponible en:  
<https://gomezcsilviam.wixsite.com/hematologiafiche/ro/portrait?lightbox=image4mg>



**-Afectación en regiones No codificadoras (intrones):** Síntesis anómala de cadenas de hemoglobinas normales. **Talasemias**

Transcripción  
Procesamiento  
Traducción  
ARN mensajero



Figura 10. Talasemia: cráneo en cepillo.

Hipocromía  
Microcitosis

acumulación desequilibrada de subunidad  $\alpha$  o  $\beta$

inclusiones tóxicas que destruirán los eritroblastos en desarrollo en la médula

facciones de ardilla imagen disponible en <https://issuu.com/aguticom/docs/manual>  
etc - hematolog a/15

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Investigar e identificar en la población estudiantil afrodescendiente de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca alteraciones genéticas en la molécula de hemoglobina, como la hemoglobinopatía S, hemoglobinopatía C y talasemias, además de la anemia ferropénica puesto que son las afecciones más comunes y de alto impacto mundial, en referencia a hemoglobinopatías y anemias carenciales, siendo esta población la más susceptible a padecer estas enfermedades.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Determinar la presencia de hemoglobinopatías y anemia ferropénica en estudiantes afrodescendientes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

## Objetivos Específicos

- ❑ Evaluar los parámetros de VCM,HCM y Hemoglobina además de el FSP.
- ❑ Hallar los patrones electroforéticos de hemoglobina que permitan identificar la presencia o ausencia de hemoglobinopatías.
- ❑ Cuantificar los niveles de ferritina.

# DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de investigación:**  
Descriptiva no experimental de  
tipo transversal

**Universo:** La población de matriculados constituida por los estudiantes de origen afrodescendiente de la UCMC.

**Muestra:** 17 estudiantes afrodescendientes de la UCMC.

**Inclusión de muestras:** Estudiantes afro hombres y mujeres de la UCMC entre 17 a 23 años de edad.

**Exclusión de muestras:** Muestras hemolizadas, pacientes embarazadas o que tomen suplementos de hierro.

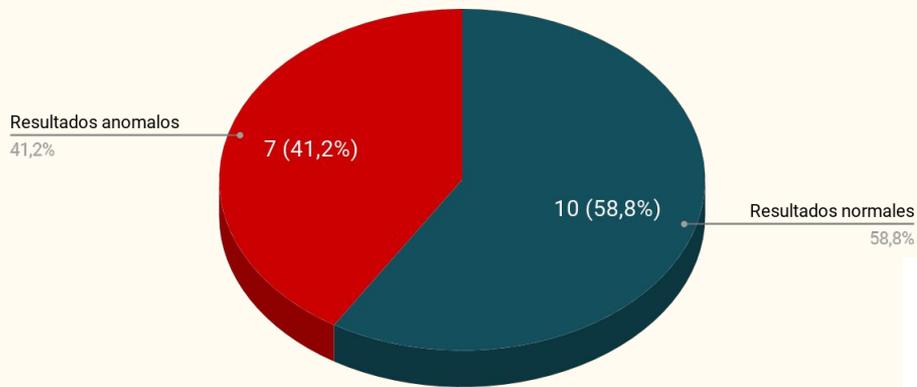
# RESULTADOS

Tabla 3. Características demográficas de los participantes en el estudio.

Características demográficas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>SEXO</b>																		
Hombre					✓									✓				✓
Mujer	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
<b>CARRERA</b>																		
Bacteriología	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Trabajo social						✓												
<b>DEPARTAMENTOS DE ORIGEN</b>																		
Chocó	✓			✓			✓		✓		✓	✓		✓				
Santander			✓															
Bogotá						✓		✓						✓				
Córdoba																	✓	✓
Guajira					✓													
Cauca										✓						✓		
Caldas		✓																

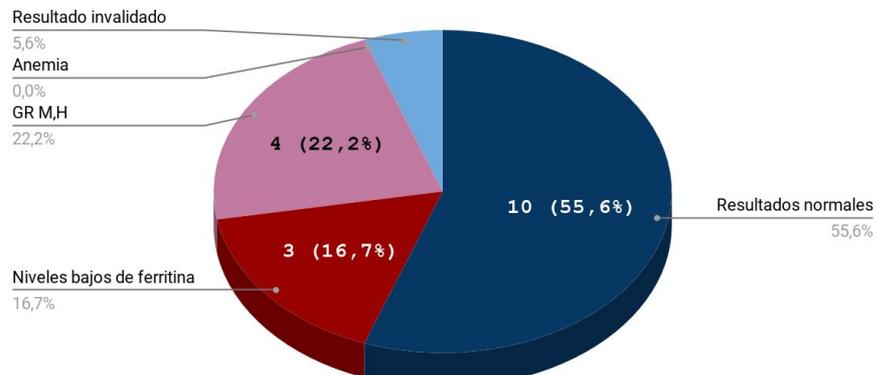


Porcentaje de resultados población estudio



**Gráfica 1: Porcentaje de población con resultados normales vs población con resultados anómalos**

Porcentajes de los resultados normales y anómalos.



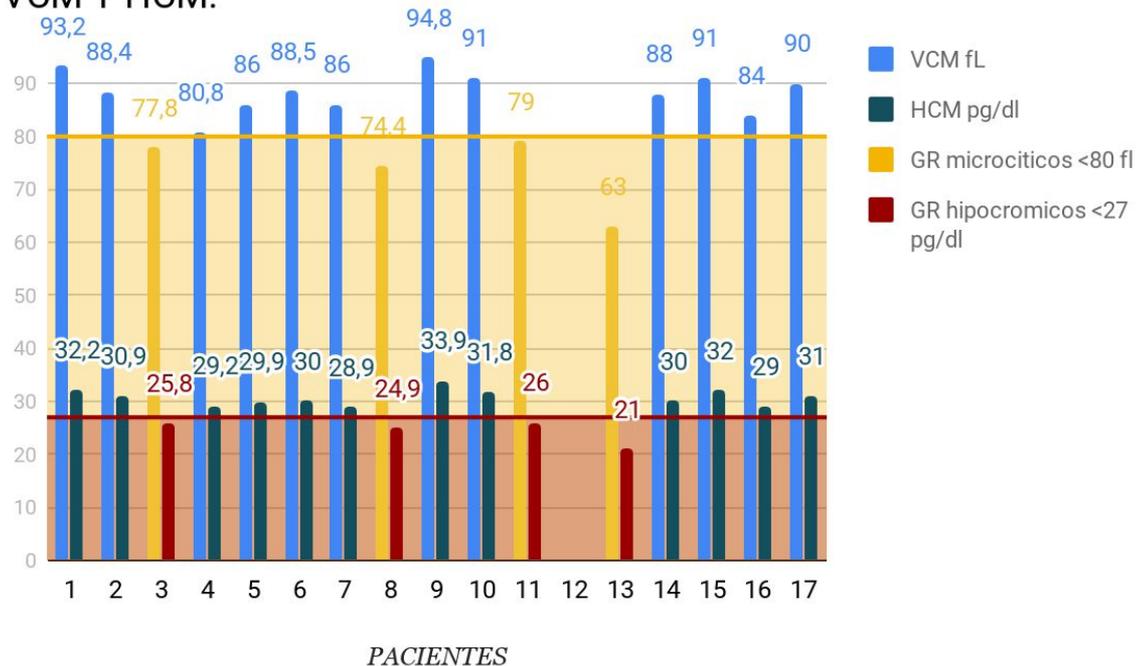
**Gráfica 2: Número de casos y porcentaje de resultados normales y resultados anómalos de los pacientes en estudio.**

ERITROGRAMA					
#Pte	GR	HGB	VCM	HCM	CHCM
3	5.6	14.5	77.8*	25.8*	33.2
8		15.7	74.4*	24.9*	33.6
11	5.8	15.4	79*	26*	33
12**					
13	7.13	15	63*	21*	33

\*pacientes con volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media disminuido con relación a la tabla de referencias, \*\* muestra detectada con micro coágulos la cual no se le realizó hemograma automatizado

Tabla 4: Hemograma

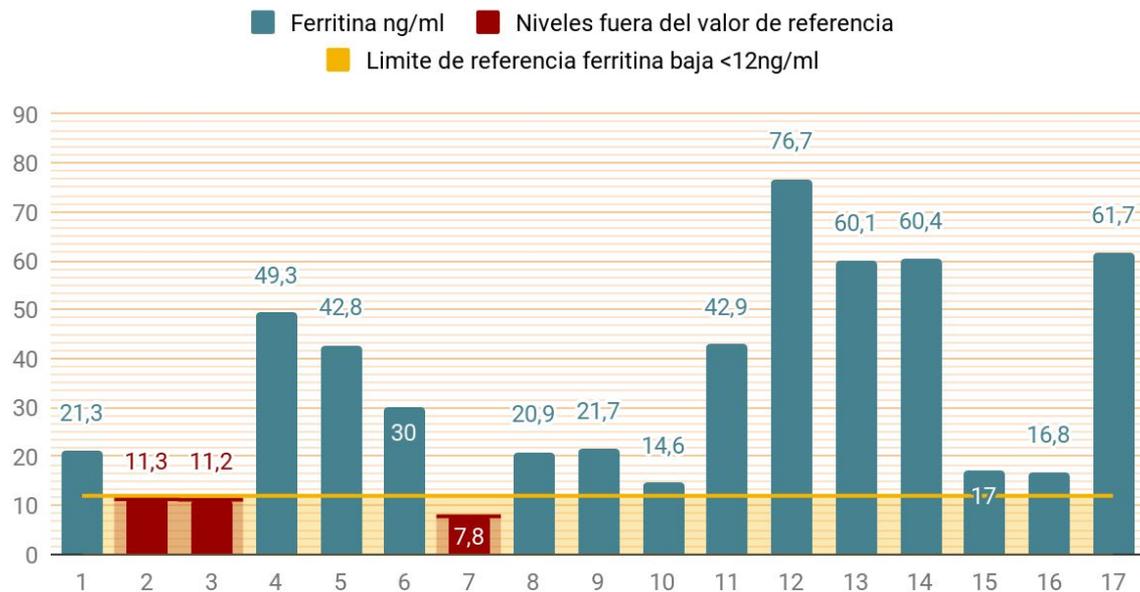
VCM Y HCM.



Gráfica 3. Resultados VCM y HCM

## Gráfica 4: Resultados de ferritina en la población afrodescendiente de la UCMC

### Ferritina ng/ml y Niveles fuera del valor de referencia



Valor ferritina	Ferritina ng/ml
Pte	
2	11.3*
3	11.2**
7	7.8*
* valores que se encuentran debajo del límite inferior de los valores de referencia (colcan) ** valores por debajo del límite inferior del valor de referencia que cuentan con un HCM y VCM bajos	

Tabla 6. Resultados de ferritina

Valores de referencia  
electroforesis alcalina

HBA	HBA <sub>2</sub>	Fetal
96-99	0,1-4,0	0,1-2,0

Tabla 7. Resultados de electroforesis de hemoglobinas.

Tipo Hbna	A	A <sub>2</sub>	Fetal	C
1	96,1	2,8	1,2	
2	97,1	2,9		
3	97,0	3,0		
4	62,7	3,4		33,9*
5	97,1	2,9		
6	96,9	3,1		
7	97,4	2,6		
8	92,9	5,2*	1,9	
9	97,0	3,0		
10	97,3	2,7		
11	61,4	3,4	1,4	33,8*
12	97,4	2,6		
13	93,7	5,6*	0,7	
14	97,0	2,6	0,4	
15	97,1	2,6	0,3	
16	96,6	2,5	0,9	
17	97,3	2,7		

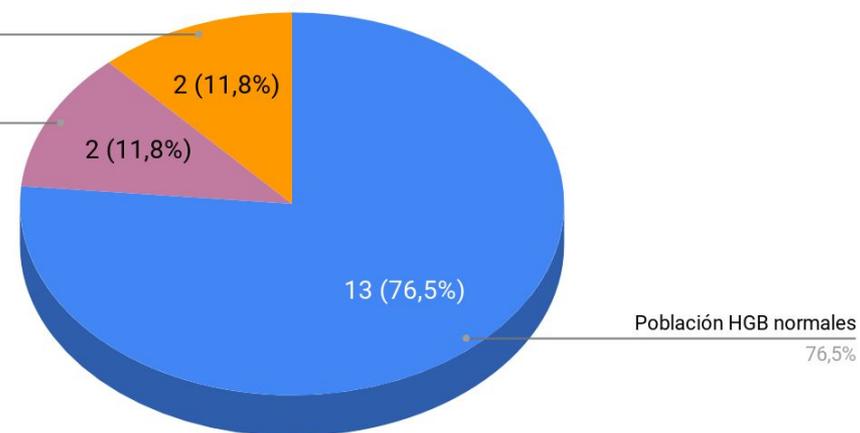
### Hemoglobinopatias

BETA TALASEMIA

11,8%

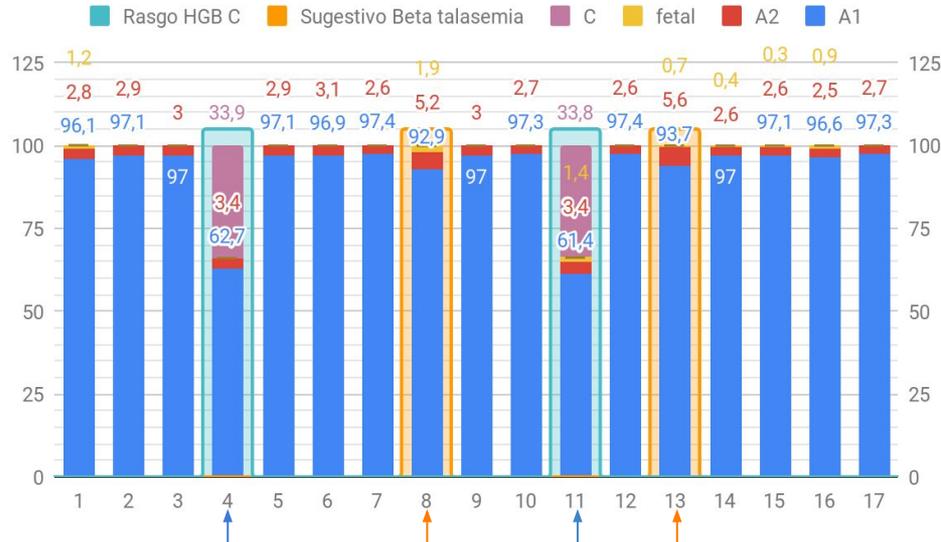
HGB C

11,8%



Gráfica 7: Hemoglobinopatías

## Hemoglobina A1, A2, fetal y C.

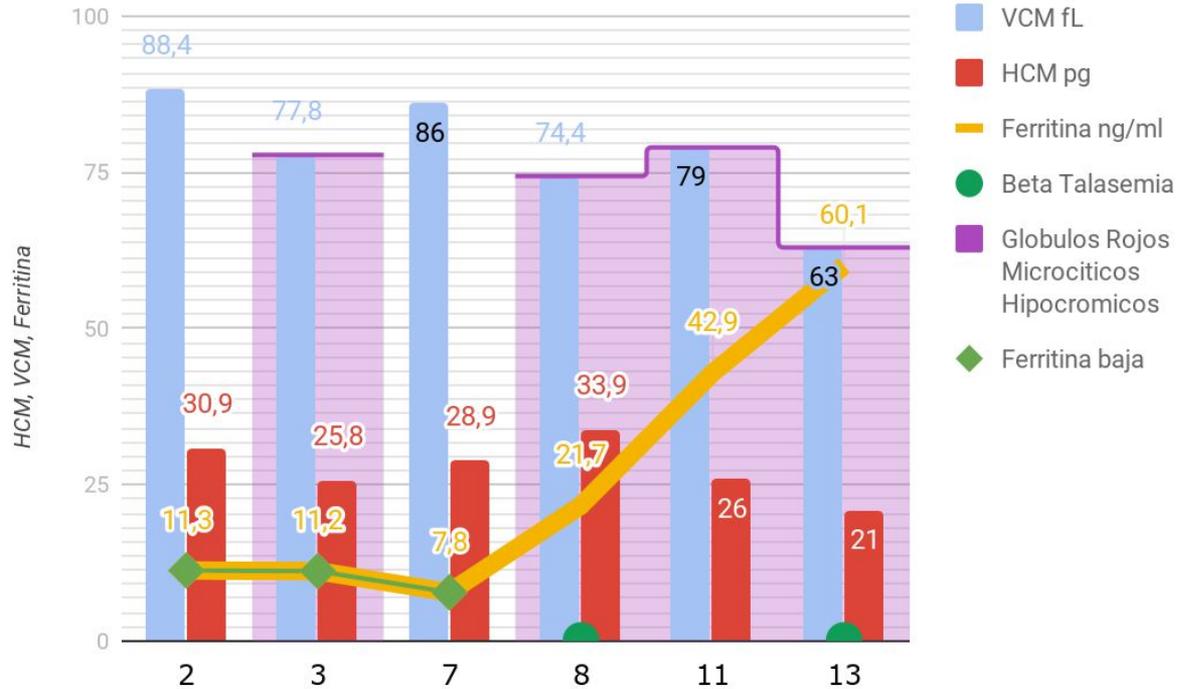


**Gráfica 6. Porcentaje de hemoglobinas en el estudio de electroforesis alcalina de hemoglobina**

Tipo Hbna	A	A <sub>2</sub>	Fetal	C
Valor de Referencia				
4	62,7	3,4		33,9*
8	92,9	5,2*	1,9	
11	61,4	3,4	1,4	33,8*
13	93,7	5,6*	0,7	

**Tabla 7. Resultados de electroforesis de hemoglobinas.**

## Comparación VCM, HCM y Ferritina



**Gráfica 5:** Se comparan los resultados anómalos de los pacientes para observar relaciones entre sí

# DISCUSIÓN

Hemoglobinopatías

S,C y Beta talasemia

Buenaventura con 399 neonatos: hemoglobina C en un 5.8%, 4.8% para hemoglobina S, 1% para hemoglobina D y 1% para SC

Cartagena con 1729 muestras de recién nacidos: 4.5% hemoglobina AS, 1% hemoglobina CC y un 0.1% SC

Cali se determinó en 10.000 neonatos afro: hemoglobinopatías 3,7%; 240 (2.4%) hemoglobina AS, 122 ( 1.22%) hemoglobina AC, 2 (0.02) hemoglobina SC, 1 (0.01) hemoglobina SS y 2 (0.02) a hemoglobina CC

# Anemia Ferropénica

Deficiencia subclínica de hierro (16,7%)

Tumaco-Nariño y Engativá-Bogotá: 23 de 103 con ferritina baja, 18/103 mujeres y 5/103 hombres, 10/103 Hb y ferritina baja(F), 13/103 Hb normal y ferritina baja.

73 muestras de hombres afrodescendientes, 24 de San basilio de palenque - Bolívar y 49 de Cartagena de Indias: 49% anemia crónica con deficiencia de hierro y 20.41% con deficiencia de hierro subclínica estadio II

# Conclusiones

- 7 de los 17 estudiantes participantes presentaron resultados alterados o fuera de rango en los parámetros de VCM, HCM, Ferritina y Electroforesis de hemoglobina; los cuales fueron hallazgos importantes para el estudio, pues teniendo en cuenta el número total de participantes, casi la mitad de la población en estudio estuvo fuera de los valores biológicos de referencia.
- No se identificaron estudiantes con anemia ferropénica, pero sí se determinó la deficiencia subclínica de hierro en 3 mujeres.
- Se determinaron hemoglobinopatías tanto de orden cualitativo como cuantitativo, resaltando la presencia de hemoglobina C y rasgos sugestivos de Beta talasemia. no se encontraron patrones electroforeticos de hemoglobina S .

- Los resultados obtenidos en este proyecto son importantes para investigaciones futuras en población afrodescendiente de la Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca, pues se demostró que hay presencia de hemoglobinopatías y estados de deficiencia subclínica de hierro en los estudiantes que pueden inspirar futuros estudios

# Agradecimientos

- ★ A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca - Facultad de bacteriología por abrirnos las puertas de plano a la carrera y formación profesional.
- ★ A la profesora Martha Castillo quien nos apoyó y guió durante la realización del proyecto.

# Referencias

1. Meyers L, Habicht Pierre J, Clifford J, Brownie C. Prevalences of Anemia and Iron Deficiency Anemia In Black and White Women in the United States Estimated by Two Methods [Internet]. AJPH. 1983 sep; vol 73 (9):1042-1049. [Cited Nov 12 2019] Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1651067/pdf/amjph00644-0032.pdf>
2. Sanchez Salazar FR, Castanedo Valdés R, Aguabella Trelles E, Pedroso Hernández P, Botell Iugones M. Prevalencia de la anemia ferropénica en mujeres embarazadas. [Internet] Rev Cubana Med Gen Integr Feb 2001 Vol 17 (1) [citado el 12 de noviembre 2019]. disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252001000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000100001)
3. Olivares M, Walter T. Consecuencias de la deficiencia de hierro. [Internet] Rev. chil. nutr. 2003 Dic; vol 30 (3). [citado el 12 de noviembre 2019]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182003000300002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300002)
4. Cervera Bravo A, Cela de Julián E. Anemia falciforme. manejo en atención primaria. [Internet] Rev pediátr aten primaria. 2007 Diciembre; vol 9 (36) [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3666/366638698009.pdf>
5. Brandan N, Aguirre MV, Gimenez CE. Hemoglobina. [Internet] Cátedra de bioquímica, facultad de medicina. 2008. [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: [https://docs.moodle.org/all/es/images\\_es/5/5b/Hemoglobina.pdf](https://docs.moodle.org/all/es/images_es/5/5b/Hemoglobina.pdf)

6. Castillo Bohorquez M, Mora Bautista AI, Identificación de sujetos a riesgo de deficiencia de hierro mediante el Índice Receptor Soluble de Transferrina-Log Ferritina sérica en hombres afrodescendientes residentes en San Basilio de Palenque y Cartagena de Indias, DTyC., Bolívar, Colombia. [Internet] Nova.2010 Oct 10; vol 8 (13). [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: [http://www.unicolmayor.edu.co/invest\\_nova/NOVA/NOVA13\\_ARTORIG5.pdf](http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/NOVA13_ARTORIG5.pdf)
7. Machín García S, Martínez Cutiño M, Svarch E, Nuñez Arencibia A, Veitia Menéndez A, Padrón Hernández C et al. Morbilidad y mortalidad de la hemoglobinopatía sc en el Instituto de Hematología e Inmunología. Experiencia de 36 años. [Internet] Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2014 jun; vol 13 (2). [citado el citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892014000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892014000200005)
- 8 .Castillo Bohorquez M, Mora Bautista AL. Caracterización de alteraciones en la molécula de hemoglobina en afrodescendientes colombianos. [Internet] Nova. 2014 sep 10; vol 12 (22). [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/6771>
9. Castillo M, Oliveros AL, Mora Bautista AI. Association of Thalassemia and Trait, Sickle Cell and Trait and Haemoglobin C with Iron Deficiency Anemia in Colombians of African Descent. [Internet] Journal of Life Sciences.2014 Nov; Vol 8: 861-864. [cited in nov 12 2019] available in: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46561070/Journal\\_of\\_Life\\_Sciences\\_2014.11.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538758635&Signature=hr6pNaHFoVW%2BZJZgNI7kIsYh%2FGs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DJournal\\_of\\_Life\\_Sciences\\_Volume\\_8\\_Number.pdf#page=5](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46561070/Journal_of_Life_Sciences_2014.11.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538758635&Signature=hr6pNaHFoVW%2BZJZgNI7kIsYh%2FGs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DJournal_of_Life_Sciences_Volume_8_Number.pdf#page=5)
10. Reascos Tinoco JC. Prevalencia de anemia de células falciformes en niños afrodescendientes de 5 a 9 años de la localidad del Chota Provincia de Imbabura. [Internet] , [ bioquímico clínico]. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas Escuela de Bioquímica y Farmacia; 2015. [citado el citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6376/1/T-UCE-0008-085.pdf>

11. Carfora Gonzalez A, Martinez MG. Anemia drepanocítica: drepanocítico homocigoto y heterocigoto. [Internet] , [ posgrado en odontopediatría]. Caracas: Universidad central de Venezuela, facultad de odontología; 2016 Abril. [citado el 12 de noviembre 2019]. disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/312384213\\_Anemia\\_Drepanocitica\\_drepanocitico\\_homocigoto\\_y\\_heterocigoto\\_Reporte\\_de\\_dos\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/312384213_Anemia_Drepanocitica_drepanocitico_homocigoto_y_heterocigoto_Reporte_de_dos_caso)
12. Ayala Viloria AJ, Gonzales Torres HJ, Tarud GD. anemia de células falciformes: una revisión. [Internet] Rev Científica Salud Uninorte. 2016 Sep; vol 32 (3):513-527 [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en:  
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/8605/9750>
13. Abril Flórez AL ,Alvarez Avellaneda SL , Romero Tabares ED , Romero Tovar AL, Sabogal Benavides MD , Serrano Medina LS. Anemia por deficiencia de hierro, una breve mirada. [Internet] Biociencias. 2017 Dic; Vol 2: 1-8. [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2227/2385>
14. Reyes Alvarez KA , Rosero Cuaran ML , Valenzuela Molina LC. Generalidades de la anemia ferropénica. estudios realizados a población de mujeres en embarazo, infantes y poblaciones especiales. [Internet] Biociencias. 2017 ; Vol 3: 41-53 [citado el 12 de noviembre 2019] disponible en:  
<http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2240/2404>
15. Licon Livera TS, Arita Chaves JR, Gamez Alvarado JM, Witty Norales SL, Zuniga Valle CM, Maradiaga Orellana MA et al. Prevalencia de anemia drepanocítica en dos comunidades de OMOA, Cortés durante el año 2017. [Internet] Rev. Cient. Esc. Univ. Cienc. Salud. 2017; vol 4 (2): 5-13 [citado el 12 de noviembre 2019]. disponible en:  
<http://www.bvs.hn/RCEUCS/pdf/RCEUCS4-2-2017-3.pdf>
16. Nemeth E, Tuttle MS, Powelson J, et al; Hcpidin regulates cellular iron efflux by binding to ferroportin and inducing its internalization. Science 306(5704):2090-2093, 2004. available in  
<https://www.msdmanuals.com/es-co/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-deficiencia-de-la-eritropoyesis/anemia-ferrop%C3%A9nica>