

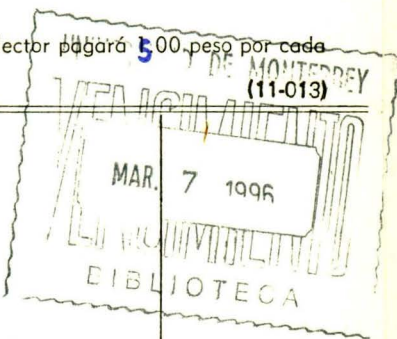
DCWE
\$ 500.00

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

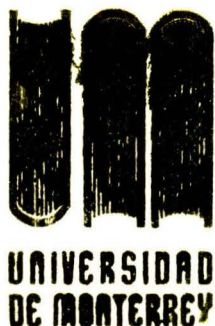
Vencido el plazo, el lector pagará 500. peso por cada día que pase.

07 NOV. 1983



UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES
Y EXACTAS

Clasificación
040.54
Q7e
1982
c.1



Folio
801431

Título
ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS VALORES DE
HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN UNA
POBLACION DE LA CIUDAD DE MONTERREY

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL
QUE PRESENTA

Autor
BERTHA ELISA QUINTANILLA FLORES

EN OPCION AL TITULO DE LICENCIADO
EN QUIMICA CON ESPECIALIDAD
EN ANALISIS CLINICOS

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1982

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MONTERREY

*No B₀
Luzon Co. Sautin S.*

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS
Y AMIGOS

CON CARÍÑO

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron a la elaboración de éste trabajo y muy especialmente a la Srita. Q.F.B. Laura E. García Tovar, por su ayuda y valiosa colaboración durante el desarrollo del mismo.

A todos muchas gracias.

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción.....	1
Materiales y Métodos.....	9
Resultados.....	16
Discusión y Conclusiones.....	23
Resumen.....	30
Bibliografía.....	31

INTRODUCCION

Uno de los apoyos más grandes con los que cuenta el médico para el diagnóstico de las enfermedades es el exámen de la sangre y sus componentes. Estos análisis y sus interpretaciones son numerosos y comprenden una de las ramas de la ciencia médica llamada Hematología Clínica, que estudia la anatomía y fisiología de la sangre y del tejido hemato-poyético.

El reconocimiento médico de un enfermo con cualquier problema hematológico, exige la combinación de un estudio clínico completo, con la selección de pruebas de laboratorio específicas. Entre estas pruebas, la Biometría Hemática, es una de las más importantes y comprende la fórmula roja y la fórmula blanca. La primera se refiere a la determina-

ción de hemoglobina, el valor hematocrito, el recuento de glóbulos rojos y la concentración media de hemoglobina corpuscular. La fórmula -- blanca determina el recuento de glóbulos blancos, y el diferencial.

La hemoglobina es el componente principal de los glóbulos rojos. La -- masa de eritrocitos de un adulto, que es alrededor de 2000 ml, contiene aproximadamente 600 g de hemoglobina, la cual es capaz de transportar 800 ml de oxígeno. Totalmente saturada, contiene alrededor de - - 1.34 ml de oxígeno/g. (4)

La importancia de la hemoglobina radica en que sirve de vehículo para el transporte de oxígeno desde los sitios donde la presión de oxígeno es alta (pulmones), hasta los sitios donde es baja (tejidos). Esto lo realiza formando con el oxígeno un complejo disociable, la oxihemoglobina. Otra de las funciones de la hemoglobina es el transporte del -- bióxido de carbono (CO_2) desde los tejidos, hasta los pulmones. (4)

La molécula normal de hemoglobina está formada por un grupo prostético llamado hem o hemo, unido a dos pares diferentes de cadenas polipeptídicas. Este grupo es una molécula porfirínica que contiene cuatro núcleos pirrólicos unidos entre sí por grupos metínicos, constituyendo - un sistema anular y formando un complejo con el hierro. Es aquí, en el hierro del grupo, donde se efectúan las reacciones reversibles con el oxígeno. (2). También pueden fijarse otras sustancias, como monóxido - de carbono (CO), el cual tiene una afinidad para la hemoglobina de - - aproximadamente 200 a 300 veces más que la del oxígeno. La hemoglobina ocupada por el monóxido de carbono (carboxihemoglobina), no puede - -

transportar oxígeno, de ahí que la presencia de este compuesto en el aire que se respira, puede causar graves intoxicaciones. (3)

La globina es la proteína básica de la hemoglobina y está formada por cuatro cadenas polipeptídicas, cada una de las cuales está unida a un grupo hem. Dos de estas cadenas se denominan alfa y están constituidas por 141 aminoácidos. Las dos restantes son las beta y poseen 146 aminoácidos. El grupo hem está unido a las cadenas polipeptídicas por la histidina. (9)

La determinación de la hemoglobina, es una de las pruebas que con mayor frecuencia se realizan en el laboratorio clínico y uno de los métodos que más se utilizan para cuantificarla es el método colorimétrico, el cual aprovecha la propiedad de la hemoglobina de ser un compuesto intensamente coloreado. Sin embargo, como en la sangre hay una mezcla de hemoglobina, oxihemoglobina, carboxihemoglobina y pequeñas acumulaciones de otras formas de este pigmento, es necesario disponer de un derivado estable que las englobe, para llevar a cabo su determinación. Este derivado es la cianometahemoglobina, que puede medirse con precisión en un fotocolorímetro o espectrofotómetro a 540nm. El método colorimétrico de la cianometahemoglobina fue propuesto por Drabkin, Crosby y colaboradores en 1954, siendo el resultado de una necesidad por estandarizar la hemoglobinometría, la cual presentaba entonces resultados no reproducibles. Este mide todos los derivados de la hemoglobina que pueden encontrarse en la sangre, con excepción de la sulfometahemoglobina, sin embargo su concentración normal es despreciable. El principio de ésta técnica se basa en que el ferricianuro de

potasio de la solución de Drabkin, oxida al fierro de la molécula -- de hemoglobina a su forma férrica, produciéndose la metahemoglobina y el cianuro de potasio estabiliza el compuesto anterior como ciano- metahemoglobina. (4)

El método anterior forma parte de los métodos colorimétricos, que -- junto con los gasométricos, desimétricos y químicos, se utilizan - - para la determinación de la hemoglobina.

Como se mencionó en un principio, otra de las determinaciones que - - comprenden la fórmula roja es el valor hematocrito, que puede defi-- nirse como el porcentaje del volumen que ocupan los eritrocitos en -- 100 mililitros de sangre. Es la expresión indirecta, aunque no estric- tamente paralela, de la cantidad de glóbulos rojos circulantes. Se -- le considera también como una aproximación de la concentración de - - hemoglobina (5). Para la determinación del valor hematocrito, las -- técnicas más utilizadas son: el macrométodo de Wintrobe, y el micro- método. En el primero se utiliza un tubo de Wintrobe, que es un tubo de cristal grueso, con luz uniforme y fondo plano. Está graduado de - 0 a 10 milímetros. En el micrométodo se utilizan tubos capilares de - 7 cm de longitud con un diámetro de 1 mm. Se centrifuga a 10000 rpm - por 5 minutos. El microhematocrito se lee con la ayuda de una tabla - especial que es una escala lineal para lecturas directas de hemato- - crito. (4)

Tanto para la determinación de hemoglobina, como para el valor hema- - tocrito, la sangre analizada deberá ser mezclada previamente con un -

anticoagulante, ya que se requiere trabajar con sangre completa.

Los valores normales de hemoglobina y hematocrito dependen de la edad, sexo y de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro país se continúa haciendo referencia a los valores establecidos en los Estados Unidos y los recomendados por la Organización Mundial de la Salud, en vista de que se carece de curvas de distribución que agrupen los valores normales con referencia a los parámetros mencionados. Actualmente se están llevando a cabo en México estudios encaminados a establecer valores normales para nuestra población, como los realizados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (Tabla I) y los efectuados por Loira y colaboradores, los cuales determinaron los valores mínimos ideales de hemoglobina y hematocrito a nivel del mar (Tabla 2). Estos valores pueden ser aplicados a cualquier población haciendo la corrección de 0.2 g por ciento de hemaglobina y 0.67 unidades por ciento de valor hematocrito, cada 305 m de altitud sobre el nivel del mar. (6,2).

Tabla I

Valores mínimos ideales de hemoglobina y hematocrito a nivel del mar.

Edad	Hemoglobina	Hematocrito
1 día	15.0	47
4 días	16.5	52
7-9 semanas	9.5	31
6-8 meses	10.5	33
4-8 años	11.5	36
10-12 años	12.5	40
15 años mujeres	13.5	42
15 años varones	14.0	45

Tabla II

Valores mínimos de hemoglobina y hematocrito en personas sanas en la ciudad de México.

Edad	Hemoglobina	Hematocrito
Adultos varones	15	46
Adultos mujeres	13.5	42
Niños de 2 años	11.0	35
Niños de 3 y 9 años	12.0	37
Niños y jóvenes de 10 a 15 años	13.0	39

La concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCH), es el más exacto de los índices corpusculares empleados para estudiar los hematíes, ya que en su determinación no interviene el recuento de los mismos, que es uno de los exámenes que más posibilidad de error puede tener. Mide la concentración de hemoglobina en g / 100 ml de glóbulos rojos y se puede definir como la cantidad de hemoglobina en términos porcentuales del volumen corpuscular. Los valores normales son en promedio 33%, teniendo unos límites de 31-35%. (8)

Las determinaciones anteriores, hemoglobina, hematocrito, y concentración media de hemoglobina, son básicas en el diagnóstico de enfermedades eritrocitarias como son la anemia y la policitemia. La anemia se define como una alteración que se caracteriza por la reducción de hemoglobina, en un volumen determinado de sangre, debida a varios factores, como son, la disminución por debajo de lo normal del número de glóbulos rojos por milímetro cúbico, la disminución de la hemoglobina por 100 ml de sangre y del volumen del concentrado de hematíes por 100 ml de sangre. La policitemia es el aumento en la concentración de eritro-

cidos. Estos dos trastornos pueden clasificarse en relativos y absolutos basándose en las determinaciones del volumen eritrocitario total, encontrándose en las relativas, este volumen normal y disminuído en -- las absolutas. La anemia absoluta puede ser clasificada según criterios fisiopatológicos o morfológicos. Esta última clasificación divide a las anemias en macrocíticas, normocíticas e hipocrómicas microcíticas, la - clasificación fisiopatológica de la anemia absoluta, se divide en: - - anemia por déficit de producción eritrocitaria, anemia por exceso de - destrucción eritrocítica y anemia debida a una pérdida aguda de sangre. (10).

Generalmente en la anemia hay una hipoxia celular debida a la baja - - concentración de hemoglobina y en la policitemia hay un aumento en la viscosidad y el volumen total de la masa de eritrocitos, por lo que - en la primera, la determinación más útil para establecer su diagnós- - tico es la concentración de hemoglobina, mientras que en la policite- - mia es el hematocrito.

En México, la frecuencia de casos de anemia es superior a los de poli- citemia. En investigaciones realizadas en grupos representativos de -- la población, se ha encontrado que es la anemia por deficiencia de - - hierro la más frecuente, siendo consecuencia de una alimentación defi- ciente o inadecuada. Además se ha visto que son los niños y las muje- - res los grupos de población que mayormente son afectados por la anemia. En los primeros se debe a los requerimientos aumentados de nutrientes, por encontrarse en la etapa de crecimiento y además a la alta - - frecuencia de parásitos . En las mujeres se debe a los embarazos,

las parasitosis y la pérdida de sangre a través de la menstruación. Los varones también se ven afectados y en ellos generalmente se debe a que pueden sufrir hemorragias digestivas crónicas.

Por lo anteriormente expuesto, el propósito de este trabajo es el de obtener los valores normales promedio de hemoglobina y hematocrito, en una población representativa de la ciudad de Monterrey y compararlos con los que hasta ahora se han tomado como referencia.

MATERIALES Y METODOS

En este trabajo se analizaron 2000 muestras de sangre venosa de varones y mujeres de diferentes edades, de una población tomada al azar de la ciudad de Monterrey, durante los meses de enero a abril del presente año. El análisis de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio de Análisis Clínicos de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Monterrey.

La extracción de la sangre se efectuó con jeringa y aguja desechables y con tubos Vacutainer, utilizándose en ambos casos como anticoagulante el EDTA, Se determinó a cada una de estas muestras su valor de - -

hemoglobina, hematocrito y concentración media de hemoglobina corpuscular.

Para la hemoglobina se empleó el método de la cianometahemoglobina. -
El hematocrito se determinó por la microtécnica.

TECNICA

Determinación de hemoglobina por la técnica de la cianometahemoglobina

- 1.- Se colocan 5 ml. de la solución de Drabkin (RI) en un tubo de - - ensayo, utilizando una pipeta volumétrica.
- 2.- Se toman 0.02 ml. de la muestra de la sangre previamente mezclada con una pipeta Sahli y se diluyen en la solución de Drabkin.
- 3.- Se mezcla y se deja la solución en reposo durante 10 minutos.
- 4.- Se lee en el fotolorímetro (*), contra un blanco de solución de Drabkin. Las lecturas se hacen a una longitud de onda de 550 nm.
- 5.- Se calcula la concentración de hemoglobina con la ayuda de la - - curva de calibración.

(*) Fotolorímetro Leitz.

Determinación del valor hematocrito por la microtécnica.

- 1.- Se llena un tubo capilar con la muestra de la sangre que se va a analizar, mezclada previamente.
- 2.- Se sella por uno de sus extremos con plastilina.
- 3.- Se coloca este capilar en la microcentrífuga (**).
- 4.- Se centrifuga por 5 minutos a 10,000 rpm.
- 5.- Se lee el volúmen de eritrocitos (hematocrito) con la ayuda de una tabla especial.

Determinación de la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM)

La concentración de hemoglobina en los eritrocitos se determina mediante el cociente de la concentración de hemoglobina por 100 ml de la sangre entre el valor hematocrito, expresado en por ciento. Este resultado se multiplica por 100, lo que permite que la CHCM se pueda expresar como porcentaje.

El cálculo es:

$$\text{CHCM} : \frac{\text{hemoglobina, en gramos/ 100 ml} \times 100}{\text{valor hematocrito}}$$

(**) Microcentrífuga Clay-Adams.

Determinación de la curva de calibración de hemoglobina.

- 1.- Se hacen 5 diluciones de la solución de Acuglobin (*) con la solución Drabkin, tomando:

Sn de Drabkin ml	Sn de Acuglobina ml	Hemoglobina gr/100 ml
0	5	15.06
1	4	12.04
2	3	9.03
3	2	6.02
4	1	3.004

- 2.- Se leen estas 5 diluciones en el fotocolorímetro a 540 nm.

- 3.- Se traza una curva de calibración con los resultados, graficando - Absorbancia contra la concentración de hemoglobina.

- 4.- Con la ayuda de esta curva se calculan los valores correspondientes de hemoglobina para los valores de absorbancia obtenidos.

(*) Acuglobin - Ortho Diagnostics.

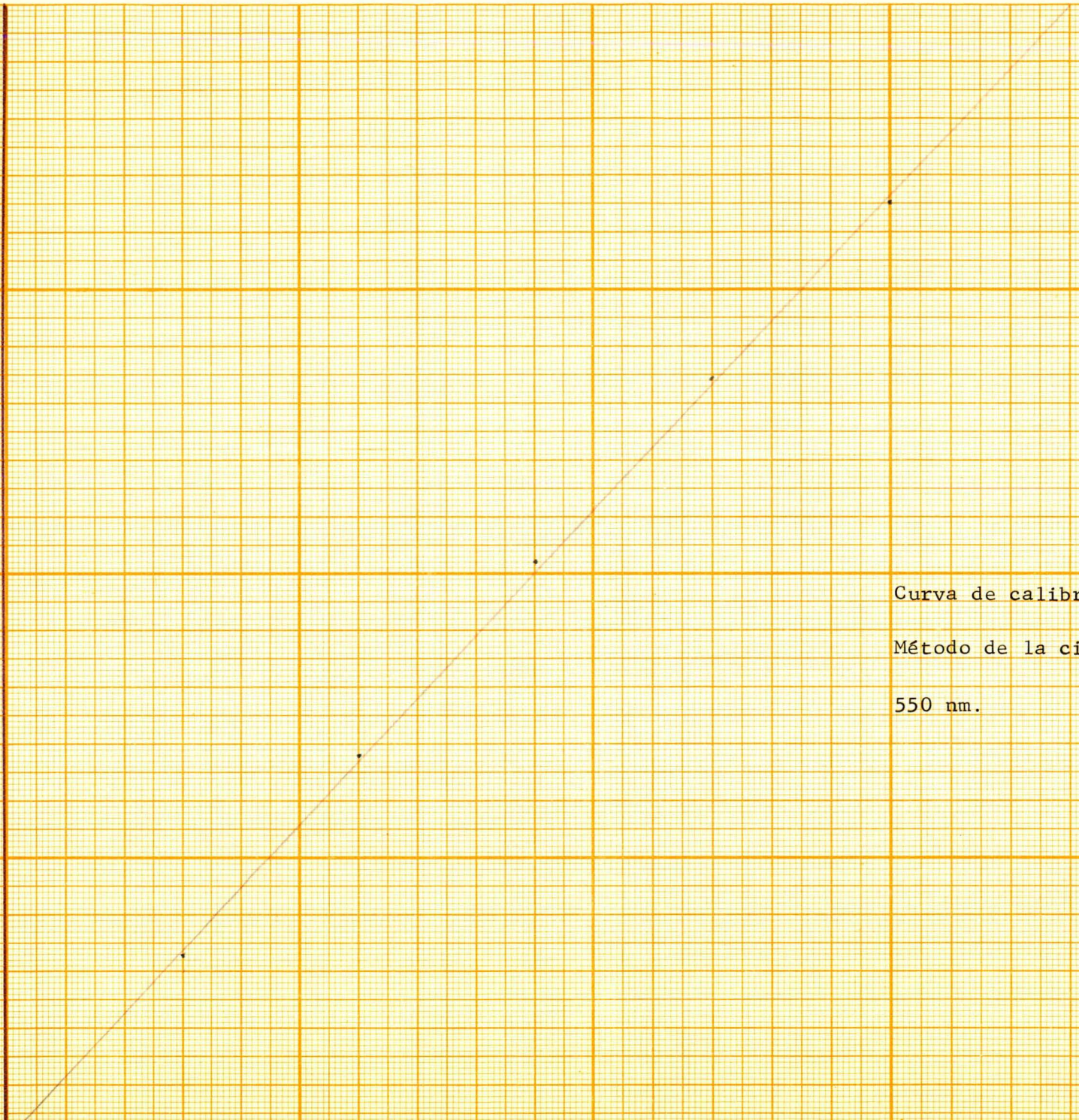
ABSORBANCIA

0.3

0.2

0.1

0.0



Curva de calibración para hemoglobina.

Método de la cianometahemoglobina.

550 nm.

Concentración de hemoglobina (g/100 ml.)

INTERPRETACION

Valores normales:

Hemoglobina	(en g / 100 ml)
varones	13.2 - 17
mujeres	12 - 16
promedio general	14

Hematocritos	(en %)
varones	40 - 52
mujeres	37 - 47

Concentración media de hemoglobina corpuscular:

varones y mujeres	31 - 35%
promedio	32%

REACTIVOS

RI.- Solución de Drabkin.

Bicarbonato sódico (NaHCO_3)-----	1.00 g
Cianuro potásico (KCN)-----	0.05 g
Ferricianuro potásico ($\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_3$)-----	0.20 g
Agua destilada para aforar a-----	1000.00 ml

Se disuelven en agua destilada y se aforan a 1 lt. Se guarda la -
solución en un frasco ambar y se coloca este en un sitio fresco.

RESULTADOS

Se analizaron 2000 muestras sanguíneas, de las cuales 1323 corresponden a mujeres y 677 a varones. Las tablas 3 y 4 muestran los valores promedio y desviación estandar de los resultados obtenidos de hemoglobina, hematocrito y concentración media de hemoglobina corpuscular, por grupos de edad.

Las figuras 2 y 3 muestran gráficamente los valores de hemoglobina y hematocrito de los varones y mujeres analizados, con relación a la edad .

En la figura 4 se grafican los valores de hemoglobina de los varones

estudiados y se les compara con los valores de hemoglobina para varones que se reportan para los Estados Unidos. La figura 5 muestra los valores de hemoglobina para mujeres que resultaron de este trabajo, comparándolos con los valores para mujeres de Estados Unidos.

Tabla 3

Valores promedio y desviación estandar de hemoglobina, hematocrito y concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM), en mujeres en relación a la edad.

años	número de muestras	HEMOGLOBINA		HEMATOCRITO		CHCM	
		promedio	desviación estandar.	promedio	desviación estandar.	promedio	desviación estandar.
0- 10	65	12.3	1.81	37.55	6.13	32.42	0.93
10- 20	275	12.56	1.56	38.09	4.06	32.24	2.18
20- 30	272	13.48	2.43	38.86	4.99	31.87	4.58
30- 40	231	14.19	3.76	40.49	5.07	32.43	0.76
40- 50	252	13.16	3.62	39.83	4.05	32.61	0.84
50- 60	134	13.17	1.66	39.56	5.73	32.51	0.82
60-100	94	12.70	2.18	39.64	4.05	32.35	0.80

Tabla 4

Valores promedio y desviación estandar de hemoglobina, hematocrito y concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM), en varones en relación a la edad.

años	número de muestras	HEMOGLOBINA		HEMATOCRITO		CHCM	
		promedio	desviación estandar.	promedio	desviación estandar.	promedio	desviación estandar.
0- 10	53	12.1	1.2	37.1	3.3	32.5	0.8
10- 20	96	13.9	1.7	42.3	5.2	32.2	3.1
20- 30	129	15.44	1.45	46.32	4.08	32.69	0.96
30- 40	121	14.54	1.8	44.03	5.39	32.49	0.78
40- 50	127	14.69	1.52	47.34	3.83	32.47	0.82
50- 60	70	13.72	1.92	41.64	5.45	32.40	1.10
60-100	81	13.36	2.14	40.81	5.21	32.65	1.23

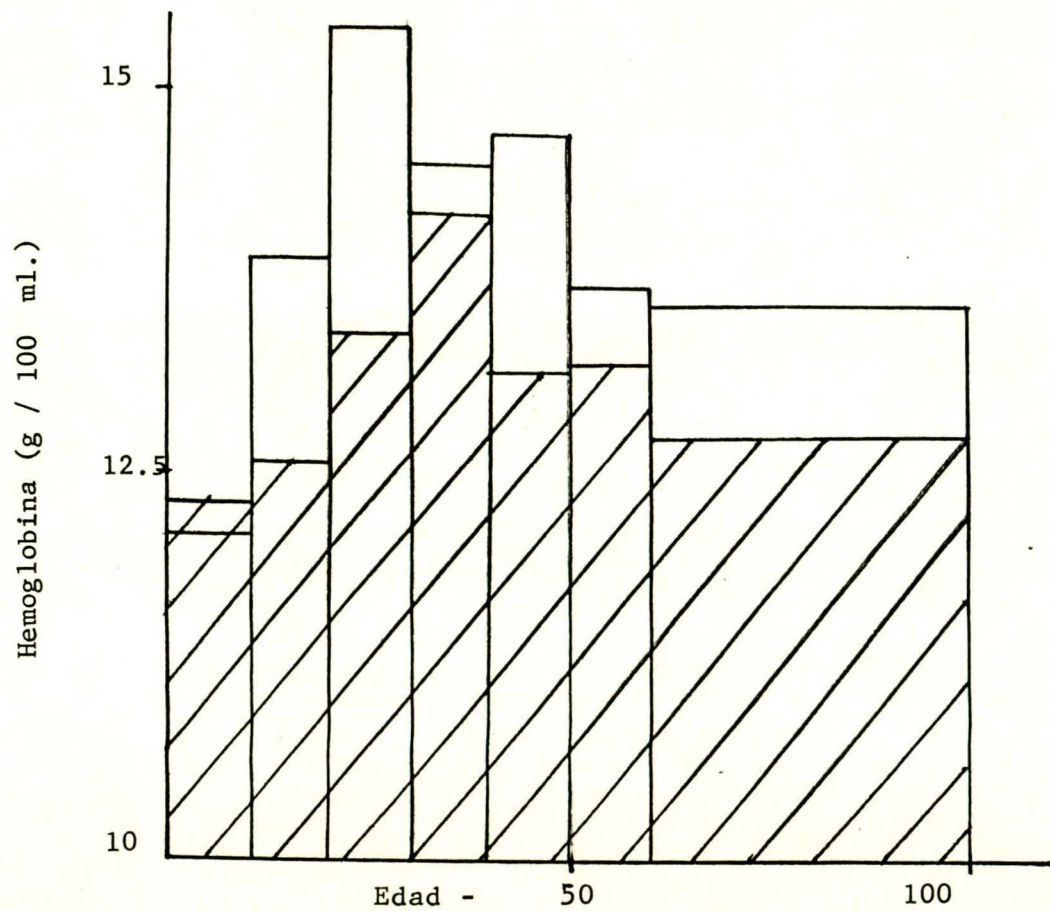




FIGURA 2

mujeres 
 varones 

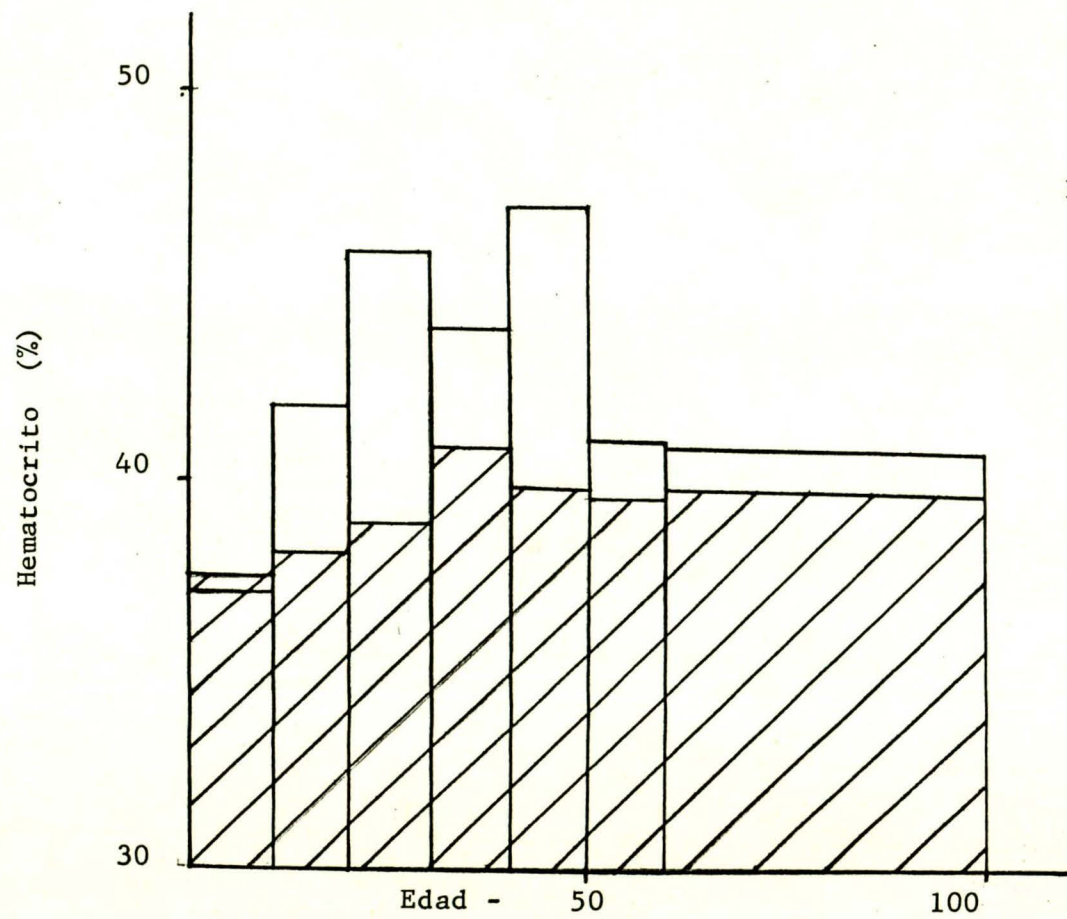


FIGURA 3



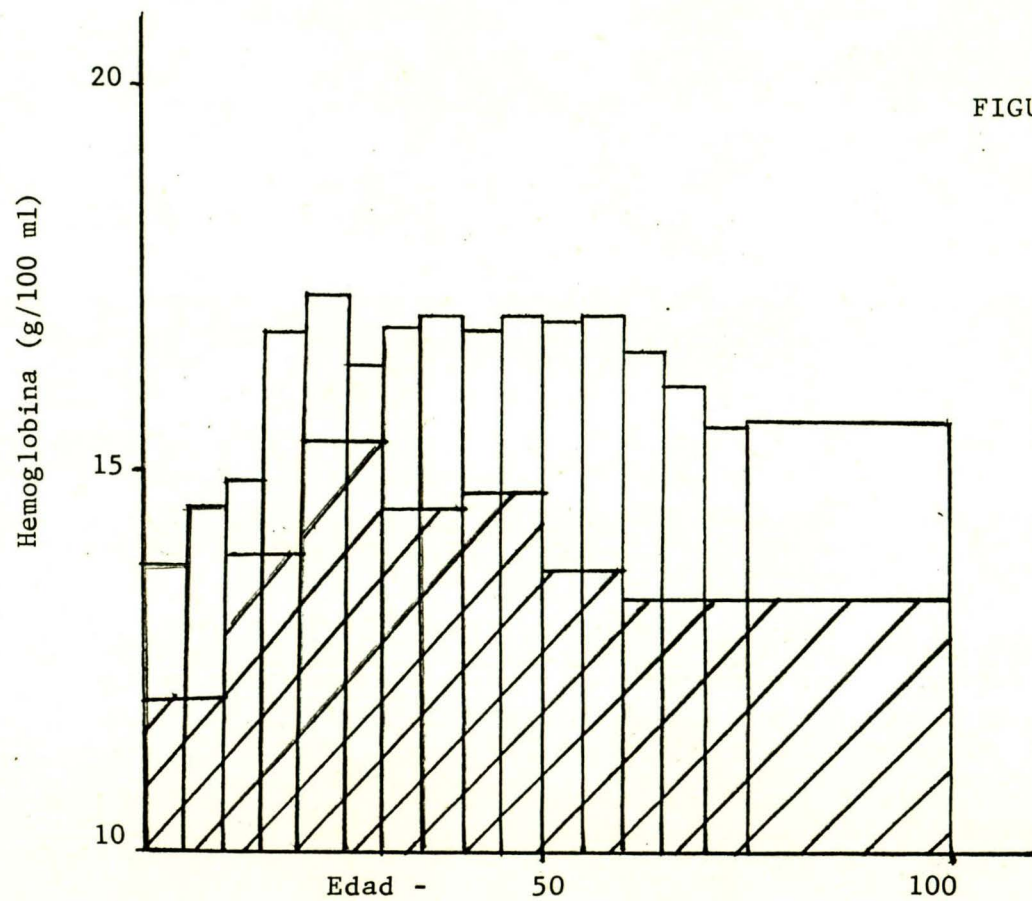
mujeres 
varones 

FIGURA 4





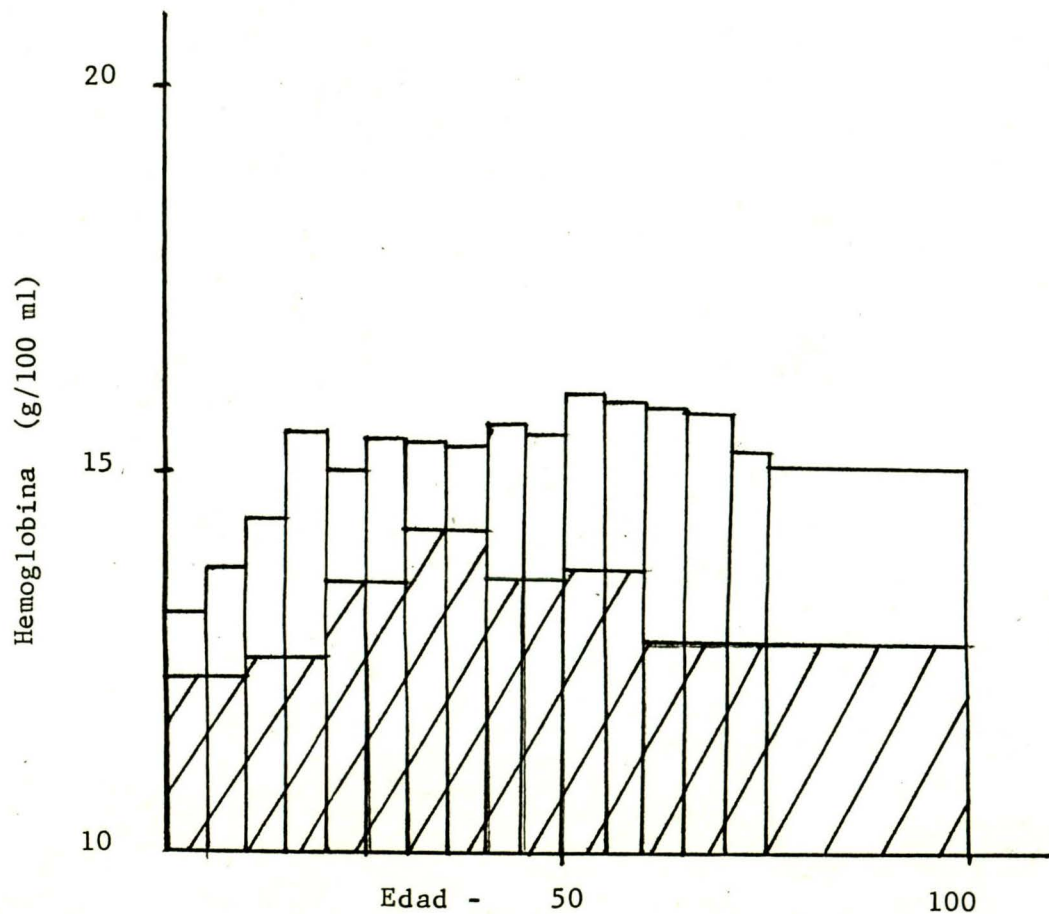


Valores de:
Varones encontrados en este trabajo. 
Varones de E.U. 

FIGURA 5



Valores de:
mujeres encontrados en este trabajo. 
mujeres de E.U. 

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al observar las Tablas 3 y 4 que sumarizan los datos del análisis -- estadístico obtenidos para la población estudiada se deduce que tanto el promedio como la desviación estándar de los valores para hemoglobina y hematocrito se encuentran dentro de los límites inferiores normales que se tomaron como referencia para este trabajo.

En las gráficas 2 y 3 que comparan los valores obtenidos y agrupados por edades, podemos ver que:

- En el grupo de 0 a 10 años se encontró que tanto los valores de -- hemoglobina como los de hematocrito son mayores para las mujeres -- que para los varones. Esto puede deberse a que el número de mues-- tras analizadas para varones (53) no fue significativo en compara-

ción con el de las mujeres.

- En este mismo grupo se pueden ver que a pesar de encontrar valores elevados de hemoglobina y hematocrito en niños menores de 1 año de edad (lo cual es normal en estas edades), el valor promedio fué -- bajo, estando más cerca de los valores que corresponden a niños -- entre 6 y 10 años de edad. Esto se debe a que el número de muestras en este rango de edades se presentaron con mayor frecuencia.
- Pasados los 10 años los valores promedio encontrados se van incrementando, alcanzando su máximo en los varones entre los 20 y los - 30 años y en las mujeres entre los 30 y los 40 años.
- En todos los grupos, con excepción del grupo de edades entre 0 y - 10 años, los valores encontrados para los varones son superiores - a los encontrados para mujeres.
- Tanto los valores de hemoglobina como de hematocrito disminuyen -- en ambos sexos después de los 50 años.

Lo anteriormente expuesto, muestra que los resultados obtenidos en - este trabajo, son semejantes a los valores normales que se toman - - como referencia. Estas semejanzas son: un aumento de los valores -- pasados los 10 años, para alcanzar sus máximos entre los 20 y los -- 40 años; los valores son mayores en los varones que en las mujeres - de la misma edad; pasados los 50 años los valores vuelven a dismi- - nuir para ambos sexos.

Como el propósito del presente trabajo es encontrar los valores - -

normales en una población mexicana y su relación con los valores reportados como referencia, se expusieron en gráficas diferentes (figuras 4 y 5), los valores que se tomaron como normales para los varones y mujeres en los Estados Unidos, y los valores normales para varones y mujeres encontrados en ésta investigación, para la determinación de hemoglobina. Se encontró que en ambos casos nuestros valores se encuentran en los límites inferiores normales que se reportan para los Estados Unidos.

Haciendo una relación de los valores promedio en personas adultas de hemoglobina y hematocrito para la población estudiada, con los valores establecidos por los Estados Unidos y la ciudad de México podemos ver:

Valores promedio de hemoglobina en personas adultas (g/100ml)

	E. U.	Cd. de México	Cd. de Monterrey
varones	13.2-17	15	14.8
mujeres	12.0-16	13.5	13.6

Valores promedio de hematocrito en personas adultas (%)

	E. U.	Cd. de México	Cd. de Monterrey
varones	40 - 52	46	45.9
mujeres	37 - 47	42	39.7

En las tablas anteriores podemos observar que los valores promedio en una población adulta encontrados en éste trabajo son muy similares a

los reportados para la Cd. de México y que ambos están dentro de los valores promedio que se reportan para los Estados Unidos, aunque - - más cerca, como ya se mencionó, de los límites normales inferiores. Tomando en cuenta que existen límites superiores e inferiores dentro del rango de los valores normales, se puede concluir que quizá los - valores normales encontrados en éste trabajo, corresponden a los - - límites superiores y los límites inferiores son más bajos que aque-- llos que hasta ahora se han tomado como referencia. Es importante -- establecer los límites normales para nuestra población y así llegar a determinar la verdadera frecuencia de anemias en México.

En este estudio se trató de evitar todo aquello que pudiera ser - - causa de error y por tanto, de variaciones en los resultados. Algunas de éstas causas de error son: el método de elección, el anti- - coagulante utilizado, la toma de la muestra, el equipo instrumental, - el tiempo transcurrido desde que se tomó la muestra hasta su proce-- samiento y el operador. Se encontró que el método de la cianometahemoglobina para la determinación de hemoglobina y el micrométodo para la obtención del valor hematocrito son métodos confiables ya que - - presentan las siguientes ventajas: en el método de la cianometahemoglobina existen en el mercado y en forma accesible, estándares de -- cianometahemoglobina, con los cuales se puede calibrar el instrumento y determinar la curva para obtener los valores de hemoglobina. Ade-- más la longitud de onda a la que se lee éste compuesto (540nm) per-- mite que se puedan emplear tanto fotómetros de filtro como espectro- fotómetros. Como ya se mencionó en un principio, éste es el método - de elección porque todas las variedades de la hemoglobina son conver

tidas a cianometahemoglobina, con excepción de la sulfometahemoglobina, la cual se encuentra en una proporción despreciable en condiciones normales. La microtécnica, para determinar el valor hematocrito permite utilizar un mínimo de muestra y de tiempo de centrifugación.

Los errores que puede provocar el equipo instrumental y el material utilizados son también reducidos ya que los instrumentos fotoeléctricos disminuyen considerablemente los errores visuales que anteriormente cometía el operador. Sin embargo, hay que darles un mantenimiento periódico y calibrarlos, para aumentar el rendimiento de los mismos. El material de vidrio que se empleó está exactamente calibrado, pero hay que tener cuidado de lavarlo y secarlo perfectamente antes de realizar el análisis.

El anticoagulante empleado, el EDTA, es uno de los anticoagulantes más utilizados. Es la sal del ácido etilendiaminotetracético, se emplea a una concentración de 1 mg por ml de sangre. Aunque éste es un buen anticoagulante se debe tener cuidado de que el volumen de la sangre extraída y que se va a mezclar con él, sea el apropiado, pues si es inferior de lo normal, puede provocar una dilución de la muestra por el anticoagulante y en el caso de que el volumen sea mayor, el anticoagulante puede ser insuficiente y se produce la coagulación de la sangre.

Se evitó también analizar las muestras de sangre lipémicas, así como las muestras de sangre hemolizadas. En ambos casos los resultados --

son poco confiables. Se procuró también que el tiempo transcurrido - desde la extracción de la sangre hasta su procesamiento no pasara de 5 o 6 horas para evitar con esto la lisis de los eritrocitos y con - ello alteraciones en los resultados.

En síntesis, se puede deducir de éste trabajo que:

- El método de la cianometahemoglobina para la determinación de - - hemoglobina es un método confiable y reproducible.
- Los valores promedio de hemoglobina y hematocrito para la población investigada están dentro de los valores normales que se establecen para los Estados Unidos, aunque en sus límites inferiores.
- Una de las causas de la anemia (valores bajos de hemoglobina y/o - hematocrito), es la falta de hierro, debido en su mayor parte a -- una deficiente alimentación. Sin embargo puede ver que los valores encontrados en la población analizada fueron más altos que los - - esperados para una población que presenta generalmente una inadecuada nutrición. Esto probablemente se debe a que la dieta del - - mexicano incluye alimentos como los frijoles, que contienen una -- gran cantidad de hierro.

Los valores encontrados en éste trabajo son principalmente para una población adulta, pues la mayoría de las muestras analizadas corresponden a individuos entre los 20 y los 50 años de edad.

Tomando en cuenta la importancia que representa el establecer los --

valores normales de hemoglobina y hematocrito, esperamos que el - -
presente trabajo sea útil para estudios posteriores, en beneficio de
nuestra población.

RESUMEN

A 2000 muestras sanguíneas de una población tomada al azar de la - - ciudad de Monterrey, se les determinó el valor de hemoglobina (méto- do de la cianometahemoglobina) hematocrito (micrométodo) y concen- - tración media de hemoglobina corpuscular. Se utilizaron métodos - - estadísticos para obtener el promedio y desviación estandar de los - resultados. Se encontró que en la población estudiada sus valores de hemoglobina y hematocrito están dentro de los valores normales que - se toman como referencia.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bauer, J.D. , P.G. Ackermann and G. Toro. 1974. Clinical --
Laboratory Methods. Brh. ed. The C.V. Mosby Co. U.S.A.
- 2.- Bojalil, B.R. , G.S. Díaz y col. 1977. Valor hematocrito en
la ciudad de México. Rev. Med. I.M.S.S. 16: 49-55.
- 3.- Brey, W.E. 1955. Método de Laboratorio Clínico. 4a. ed. - -
Ed. Hispanoamérica. México.
- 4.- Davidsohn, J. y J.B. Henry. 1972. Diagnóstico clínico por el
laboratorio. 5a. ed. Ed. Salvat. Barcelona.
- 5.- García Velázquez , P. 1978. La biometría hemática en el diag-

- nóstico diferencial de los padecimientos respiratorios. Bol. -
Med. I.M.S.S. 20. 211-216.
- 6.- González Llavén , J. 1977. Diagnóstico y tratamiento de anemias
Anuario de Actualización en Medicina. I.M.S.S. 9. 3-13.
- 7.- González Llavén , J. 1976. La medicina preventiva en la hemato-
logía. Anuario de Actualización en Medicina. I.M.S.S. 7. - -
473 - 509 .
- 8.- Krupp , M.A. , N.J. Sweet y col. 1980. Manual de diagnóstico -
clínico integral. 6a. ed. Ed. El Manual Moderno, S.A. México.
- 9.- Levinson, S.A. y R.P. Mac Fate. 1972. Diagnóstico clínico de --
laboratorio. 3a. ed. Ed. El ateneo. Buenos Aires.
- 10.-Williams, W.J. , E. Beutler y col. 1975. Hematología. Ed. - -
Salvat. Barcelona.

801431