

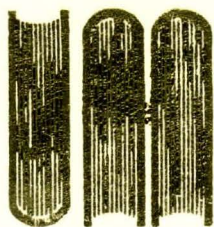
DICNE

17 JUN.



UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
VENICIA MONTANO  
MAYO 16 1995  
BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES  
Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Clarif.*  
040.54  
T315c  
1983  
c.1

*Título*

CLASIFICACION MORFOLOGICA DE ANEMIAS  
EN UNA POBLACION DE LA CIUDAD DE  
MONTERREY, N. L.

REPORTE DEL PROGRAMA DE  
EVALUACION FINAL  
QUE PRESENTA

*Autor*

IMELDA GRACIELA TERAN LOPEZ

*Vo. Bo.*  
*A. Jaramillo*

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

BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

*Folio*  
900030

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1983

"Dame señor  
Serenidad para  
aceptar las cosas que  
no pueda cambiar,  
Valor para cambiar  
las que pueda y  
Sabiduría para  
conocer la diferencia".

Marco Aurelio.

A MIS PADRES:

Heberto Terán Flores y  
Yolanda López de Terán

Matrimonio ejemplar.  
Padres maravillosos.  
Con todo mi cariño,  
admiración y respeto;  
mi eterno agradecimiento  
por su esfuerzo y confianza.

A MIS HERMANOS:

Yolanda Margarita  
José Heberto  
Laura Esthela  
Nilda Alicia  
Armando  
Carla Alejandra.

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Gracias, por hacerme parte de esta familia.

Agradezco a la Q.F.B.  
Silvia Teresa Jaramillo  
por su colaboración y  
conocimientos aportados  
para este trabajo.

## I N D I C E

	página
INTRODUCCION. . . . .	1
MATERIALES Y METODOS. . . . .	24
RESULTADOS. . . . .	30
DISCUSION Y CONCLUSIONES. . . . .	34
RESUMEN. . . . .	38
BIBLIOGRAFIA . . . . .	39

## I N T R O D U C C I O N

En general, si la concentración de hemoglobina presente en la sangre circulante disminuye de forma que se perturbe el transporte de oxígeno, el proceso patológico se conoce con el nombre de anemia; término que etimológicamente significa: falta de sangre, (del griego: an, privativo y haima, sangre) significado que en la actualidad no corresponde de forma íntegra al propio del padecimiento (13,24,27).

Sin embargo, se admite que hay anemia cuando existe una

disminución de los índices corpusculares por debajo de los límites normales establecidos en base al sexo y la edad. Esto se presenta generalmente cuando el equilibrio hematopoyético está alterado y se piden más eritrocitos que los producidos (4,13,27).

La atención prestada al estudio de la sangre y a las posibles causas de su disminución en el sistema circulatorio, carecían de importancia hasta que a principios del siglo XIX se reconoció que la palidez común de los tuberculosos estaba asociada a la pérdida de sangre. En 1842, en Francia se demostró que la sangre de pacientes con fiebre tifoidea y sarampión contenía una masa de células rojas más pequeña que la sangre normal (27).

Ehrlich, en el año de 1888, designó con el término de anemia aplástica el caso de una mujer joven que padecía una anemia severa asociada con leucopenia, encías ulceradas y hemorragia. Estos padecimientos los atribuyó a un mal funcionamiento de la médula ósea. Chauffard en 1904, utilizó el mismo término como resultado de un estudio realizado en 39 casos. En el año de 1959, se sugirió que este concepto debería ser reservado para los casos en los que se presentan pancitopenia y una evidencia del descen-



so en la producción de todos los elementos originarios de la médula ósea (29).

Por otra parte, durante los últimos 20 años se ha venido reconociendo que las enfermedades no infecciosas como las colágenas, enfermedad de Hodgkin o carcinoma metastásico están asociadas con una anemia similar, por lo que han sido introducidos los términos de "anemia crónica simple y anemia de las enfermedades crónicas". Estas anemias son consideradas generalmente moderadas aunque el rango de concentración de la hemoglobina fluctúa entre 7 y 11 g/100ml de sangre, son raramente sintomáticas o necesarias de terapia y se ha visto que todas están asociadas con una baja en el hierro sérico, una disminución en la capacidad de fijación del hierro, un aumento del hierro almacenado en los tejidos, y una relativa falla en la médula ósea. Consecuentemente, parece justificable el nombre de "anemia de enfermedades crónicas" hasta que la clasificación de la patogénesis nos guíe a una designación más apropiada (27).

En un sentido estricto, la anemia verdadera significa una disminución en la concentración total de la hemoglobina, y/o en el número de glóbulos rojos en todo el organismo, la cual involucra la consideración del volumen

sanguíneo. Por ejemplo, existe la denominada anemia fisiológica que ocurre normalmente durante los últimos meses de embarazo, en la que las cifras de glóbulos rojos y hemoglobina están disminuídas, las cuales pueden determinarse mediante los procedimientos habituales. Sin embargo, no se trata de una anemia verdadera sino de una concentración disminuída debido al hecho de que existe un aumento en el volumen del plasma, a este caso se le llama falsa anemia. Bajo estas condiciones, el número total de glóbulos rojos y los gramos de hemoglobina en todo el organismo, no están por debajo de lo normal, sino que está simplemente disminuída su concentración. La situación es contraria en la hemorragia aguda, por cuanto aunque exista una pérdida de sangre considerable, inmediatamente después de la hemorragia, los valores son normales, lo que trae como consecuencia que no se presenten cambios en la concentración de eritrocitos en la sangre circulante, aunque su número total absoluto en el organismo sea menor (21,24).

Los problemas relacionados con la anemia constituyen una parte importante de la investigación hematológica y también de la práctica clínica (4).

Existen ciertos síntomas comunes a todas las anemias, que

aparecen cuando la hemoglobina baja a un nivel aproximado de 11g/100ml por lo que, el examen físico rara vez o nunca basta para lograr un diagnóstico completo, todas las partes del examen pueden contribuir con una información importante. La aparición de hemorragias y exudados en el fondo de los ojos pueden ser la primera indicación de que el paciente sufra endocarditis bacteriana, leucemia, uremia, o anemia aplásica. Las principales evidencias clínicas de la anemia son la fatiga, la debilidad, y los signos y síntomas cardiorrespiratorios que son directamente atribuibles a la anoxia en los tejidos, que es provocada por el trastorno en la capacidad de transportar oxígeno de la sangre debido a la disminución de su contenido de hemoglobina. Las manifestaciones son en su mayor parte directamente proporcionales a los niveles de hemoglobina. La sintomatología de las anemias depende, sobre todo, de tres factores: La etiología, el grado de alteración del volumen total de sangre y la reducción del poder de transportación del oxígeno, con el consiguiente trastorno de la nutrición y las funciones celulares. El número de glóbulos rojos no necesariamente puede corresponder a los síntomas que se presentan, ya que si la anemia se ha establecido de manera insidiosa, la adaptación del poder conductor de oxígeno puede ser tan perfecta que a pesar de hallarse la cifra de los glóbulos rojos reducida a 2 millones/mm<sup>3</sup> o la cantidad de la hemoglobina a 6g/100ml,

el paciente puede no presentar dificultades funcionales que indiquen su verdadero estado. Los niños, sobre todo, con frecuencia conservan la capacidad para realizar ejercicio físico, aún en casos de anemia intensa. En esta adaptación fisiológica toma parte principal el sistema cardiovascular. Los síntomas consecutivos más prominentes a la pérdida súbita de sangre son los debidos a una reducción del volumen total sanguíneo, los cuales se disminuyen en gran parte cuando se sustituye la pérdida por una absorción de los líquidos procedentes de los tejidos o por la introducción artificial de ellos. Los síntomas debidos a una falta de oxígeno aparecen cuando se ha perdido aproximadamente un 50% de la sangre. Cuando se detecta una rápida destrucción de las células sanguíneas, los síntomas principales dependen de la presencia de los productos debidos a esta destrucción, como en los casos de ictericia y de hemoglobinuria. La fiebre y el dolor abdominal, se presentan con frecuencia en tales casos posiblemente debidos en gran parte a la excesiva cantidad de los productos de desintegración. Los principales síntomas originados en el sistema cardiovascular en pacientes con anemia son la disnea y las palpitaciones, por lo general en reposo no existe disnea ni ortopnea o disnea paroxística. Las palpitaciones aparecen con el esfuerzo y son debidas a taquicardia y a un aumento de la fuerza

del impulso cardíaco. En el examen físico, los pacientes con anemia a menudo presentan una amplia presión del pulso, un corazón en las medidas límite o ligeramente ensanchado, un murmullo sistólico sibilante, y muy raramente un soplo distólico (14,21,28,29).

El diagnóstico de las anemias no solo es importante para corregir un defecto fundamental, sino también para descubrir sus causas. La demostración de anemia en un paciente no constituye un diagnóstico, sino simplemente el reconocimiento de un signo, como la fiebre o el edema. Por tal motivo, la gravedad de la anemia en un paciente determinado dependerá de su causa fundamental más que de su intensidad. Aunque a veces en un paciente anémico resulta imposible establecer un diagnóstico completo, en la mayoría de los casos se puede clasificar la anemia según el mecanismo responsable como una producción deficiente en la médula ósea, una pérdida de sangre o una hemólisis aumentada. Esto se puede lograr utilizando métodos de laboratorio relativamente simples que nos ayudan a ratificar la impresión clínica y contribuyen al diagnóstico etiológico. En especial la citología hemática ofrece una información valiosa tanto para el diagnóstico de la anemia como para su clasificación morfológica, ya que es importante determinar si el problema se reduce a una anor-

malidad de los hematíes, a una alteración de los leucocitos, a una alteración de las plaquetas o ya sea que estén involucrados defectos en dos o tres de estos elementos celulares. El estudio de un frotis de sangre periférica, correctamente preparado y teñido era anteriormente el dato más seguro para el hematólogo, pero ha disminuído su valor al poder determinarse los índices corpusculares de los glóbulos rojos, el estudio de la médula ósea obtenida por aspiración y otros exámenes hematológicos. De cualquier forma la estimación cuidadosa de los tres elementos mencionados constituirá una parte importante para determinar un estudio diagnóstico adecuado en todo paciente que presente un trastorno hematológico (3, 4,10,14).

La clasificación morfológica de las anemias es muy útil para su diagnóstico, ya que caracterizarlas según las dimensiones y el contenido de la hemoglobina de los hematíes, dirige la futura investigación hacia un grupo definido de posibles factores causales o de síndromes clínicos, y excluye otros de toda consideración. Con un conocimiento adecuado, basta examinar con cuidado un buen frotis de sangre periférica para descubrir anomalías, y tanto las dimensiones como el contenido hemoglobínico de los eritrocitos pueden determinarse utilizando las fórmulas -

de Wintrobe (14).

$$\begin{array}{l} \text{volumen} \\ \text{corpuscular medio} \\ (\text{VCM}-\mu^3) \end{array} = \frac{\text{volumen de G.R. aglomerados} \\ (\text{ml}/1000\text{ml de sangre})}{\text{G.R. (X}10^6/\text{mm}^3)} \times 10$$

$$\begin{array}{l} \text{hemoglobina} \\ \text{corpuscular media} \\ (\text{HCM}-\mu\mu\text{g}) \end{array} = \frac{\text{hemoglobina} \\ (\text{g}/1000\text{ml})}{\text{G.R. (X }10^6/\text{mm}^3)} \times 10$$

$$\begin{array}{l} \text{concentración} \\ \text{corpuscular media} \\ \text{de hemoglobina} \\ (\text{CCMH}-\%) \end{array} = \frac{\text{hemoglobina} \\ (\text{g}/1000\text{ml})}{\text{volumen de G.R. aglomerados} \\ (\text{ml}/1000\text{ml de sangre})} \times 100$$

En base a los resultados de los índices eritrocitarios, las anemias se clasifican en: Normocítica normocrómica, Normocítica hipocrómica, Macroscítica normocrómica, Macroscítica hiperocrómica, Macroscítica hipocrómica, Microscítica normocrómica y Microscítica hipocrómica (3,4,7,8, 14,16,18,21,24,28,29).

1. Anemia normocítica normocrómica. Este tipo de anemia puede aparecer en diversas condiciones, por ejemplo, poco después de una hemorragia masiva, o sea, tan pronto como se ha ejecutado la hemodilución por pérdida súbita de sangre, destrucción de ésta o falta de formación san-

guínea, restableciéndose el volumen sanguíneo y antes de que la médula haya empezado a enviar al torrente circulatorio reticulocitos en grandes cantidades. Cuando esto sucede, el VCM puede estar elevado debido a que los reticulocitos son mayores que los eritrocitos maduros. La anemia normocítica normocrómica puede también ser el resultado de un descenso en la producción de sangre, lo que trae como consecuencia que la disminución proporcional del hematocrito, la cantidad de hemoglobina y el número de eritrocitos no se detecten en el frotis, así como también el que los índices corpusculares resulten normales. En este tipo de anemias se consideran las anemias aplásticas, que son debidas a envenenamiento por agentes químicos, uremia, radiaciones, fibrosis o sustitución medular por tejido neoplásico maligno, o causas desconocidas. - También diversas anemias hemolíticas son por lo general normocíticas normocrómicas, y el estudio del frotis teñido, suele brindar datos sospechosos de procesos hemolíticos debido a la presencia de glóbulos rojos nucleados, policromatofilia, basofilia punteada, células en diana o esferocitos. La hemodilución simple, que significa un aumento del volumen plasmático contribuye a la anemia normalmente presente en el embarazo, esta variedad de anemia es uno de los tipos que se encuentra con mayor fre



cuencia y por lo general, es debida a una infección crónica, o a una nefritis con retención de nitrógeno (14,16, 21).

2. Anemia normocítica hipocrómica. Una anemia hipocrómica se caracteriza por el hecho de una disminución por debajo de los límites normales de la concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos, o bien de la cantidad de hemoglobina por cada elemento celular. Si la célula es de tamaño normal y contiene menos de 30  $\mu\text{g}$ , es hipocrómica, puesto que contiene menos hemoglobina que lo normal y el estroma no está completamente saturado. Un glóbulo rojo de gran tamaño puede contener los 30  $\mu\text{g}$  de hemoglobina y no hallarse todavía saturado, de modo que resulta también hipocrómico. En ambos casos, el índice de color es menor que el índice de saturación. La anemia que se produce en algunas enfermedades crónicas tales como cáncer, linfomas, trastornos de tejido conectivo, trastornos hepáticos renales o endócrinos, suele ser normocítica, aunque a veces puede ser considerada como microcítica o hipocrómica ligeras (5,14,18).

3. Anemia macrocítica normocrómica. En términos generales, es necesario distinguir dos grandes variedades de a-

nemias macrocíticas: una en la cual el eritrocito adulto tiene un volumen medio mayor que el normal, o sea que se trata de un macrocito, y otra en que la macrocitosis es el resultado de la presencia de grandes cantidades de reticulocitos en la sangre periférica. La macrocitosis se considera importante cuando el volumen corpuscular medio es igual o mayor a  $100\mu^3$ . Este tipo de anemia se debe casi siempre a una disminución de la eritropoyesis normal ocasionada por la falta del factor de maduración eritropoyética, por ejemplo, la ausencia del llamado "factor intrínseco" de la anemia gástrica; como en la anemia perniciosa debido a la falta de vitamina B<sub>12</sub> en la dieta, la deficiencia de ácido fólico, la absorción deficiente de vitamina B<sub>12</sub>, debido al esprue o a trastornos hepáticos con incapacidad de almacenar vitamina B<sub>12</sub>. Es el tipo de anemia que se manifiesta ocasionalmente en el embarazo, que puede atribuirse a una deficiencia de ácido fólico y en algunos pacientes a la infestación con platelmintos como el Diphyllobothrium latum (3,14,16,21,24,29).

4. Anemia macrocítica hiperocrómica. Una anemia nunca puede ser hiperocrómica si no es macrocítica, esto se debe a que el estroma globular normal no puede estar sobresaturado por la hemoglobina a menos que el eritrocito esté aumentado de tamaño para que pueda contener una cantidad

de hemoglobina superior a la normal (18).

5. Anemia macrocítica hipocrómica. Se presenta cuando el estroma de los macrocitos no está totalmente lleno de hemoglobina (18).

6. Anemia microcítica normocrómica. En este tipo de VCM está por debajo de  $80\mu^3$ , pero la CCMH es normal, o sea mayor de 30%. Este tipo de anemia no es muy común, casi siempre se observa acompañando a diversas enfermedades crónicas, por ejemplo, la endocarditis bacteriana subaguda y la glomerulonefritis. El cuadro clínico suele caracterizarse por valores normales del recuento de los granulocitos y de las plaquetas y por una cifra de reticulocitos inferior a  $25,000/\text{mm}^3$ , salvo que exista una hemólisis en la cual estén aumentados los reticulocitos (14,16).

7. Anemia microcítica hipocrómica. La anemia microcítica hipocrómica en la cual, el VCM es menor de  $80\mu^3$  y la CCMH es menor de 30%, casi siempre se debe a una deficiencia de hierro. En un frotis de sangre teñido, los eritrocitos muestran un aumento en la palidez central, poiquilocitosis y anisocitosis considerables. Suele observarse un gran número de células alargadas en forma de ci-

cigarro, de raqueta y microcitos. La forma de los leucocitos y de las plaquetas casi siempre es normal. Las causas de la anemia microcítica hipocrómica son pocas y todas - relativamente raras, con excepción de la originada por - deficiencia de hierro, que es la más común de todas las anemias, las causas pueden ser de tres tipos:

a) Disminución de la ingestión de hierro. Se observa principalmente en los niños alimentados con leche por un tiempo demasiado largo o en personas con regímenes alimenticios deficientes, aunque en estos casos estén involucrados otros factores como por ejemplo, el paludismo, la tripanosomiasis, el kala-azar y algunos parásitos intestinales como Necator americanus, Ancylostoma duodenale y Trichuris trichiura.

b) Balance negativo del hierro. Se debe a una pérdida excesiva de hierro. Es el signo más común de la anemia ferropénica que se presenta en los climas templados o fríos. Las causas más frecuentes de este padecimiento son la pérdida excesiva en el período menstrual y las hemorragias gastrointestinales debidas a las úlceras pépticas, los pólipos, los carcinomas, las hemorragias y las uncinariasis.

c) Absorción deficiente de hierro. Puede ser consecuencia de operaciones en el tubo digestivo, por ejemplo, la gastrectomía sobre todo en aquellos casos en que se deja un "asa ciega" de intestino. La absorción deficiente de hie-

rro también puede tener lugar en los casos de mala absorción crónica, por ejemplo, en la fístula gastrocólica, el esprue y la enfermedad celíaca (4,5,7,14,16).

Para un diagnóstico más completo podría utilizarse además de la morfológica, la clasificación etiológica que se basa en los mecanismos de producción como se muestra en la tabla No. 1.

La anemia es un cuadro hematológico comúnmente observado y su ocurrencia como padecimiento único o asociado a otras alteraciones clínicas es muy alta y se ha demostrado su presencia en un 12% o sea en uno de cada 8 enfermos con edades mayores de 14 años admitidos a un hospital de tipo general. Por otra parte, las variedades debidas a infecciones crónicas resultaron más frecuentes - correspondiendo a un 41% y las causadas por una deficiencia de hierro condicionada por hemorragias crónicas se presentaron en un 39%. Las estadísticas muestran que la ocurrencia de anemia en niños es en un 34% de todas las admisiones a un hospital. Una mayor frecuencia se presenta en el segundo año de vida en un 51% de todos los casos correspondientes, las tres causas más comunes fueron infección, deficiencia de la dieta y madurez prematura. En el Hospital de Enfermedades de la Nutrición de

TABLA No. 1  
MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE PRODUCCION

TIPO DE ANEMIA	M E C A N I S M O	C A U S A	SINDROME CLINICO
Macrocitica Normocromica	I. <u>Eritropoyesis Disminuida</u> A) Deficiencia nutritiva 1. Dieta 2. Absorción insuficiente	Ingreso Inadecuado Falta de secreción del factor intrínseco Gastrectomía Parcial o total  Diarrea crónica Esprue <u>Diphyllobothrium Latum</u>	Deficiencias múltiples.  Deficiencia de fe, ácido Fólico y vitamina B <sub>12</sub>
Normocítica Normocromica	3. Necesidades Aumentadas  B) Insuficiencia de la Médula ósea	Embarazo Crecimiento  Enfermedad asociada  Medicamentos Productos químicos Irradiación Idiopáticas	Deficiencia de fe, ácido Fólico y vitamina B <sub>12</sub>  Enfermedad primaria  Anemia Aplástica
Normocítica Normocromica	II. <u>Pérdida de Sangre</u> A) Aguda	Traumatismo o enfermedad Pérdida menstrual	Choque o anemia
Microcítica Hipocromica	B) Crónica	Lesión del Tubo Digestivo o Trastorno Ginecológico	Anemia por Deficiencia de hierro Hemorragias gastrointestinales Urinarias Hemorroides

<p>Macrocítica Normocrómica</p>	<p><u>III. Hemólisis Aumentada</u></p> <p>A) Aguda. Trastornos Hemolíticos adquiridos</p>	<p>Efectos extracorpóreos</p> <p>Venenos químicos, vegetales o animales</p> <p>Hemolisinas de sangre Incompatible</p>	<p>Hemólisis Mecánica</p> <p>Paludismo</p> <p>Septicemia</p> <p>Infecciones virales o Bacterianas</p> <p>Envenenamiento Tóxico</p> <p>Reacciones de Transfusión</p> <p>Eritroblastosis fetal</p>
<p>Normocítica Normocrómica</p>	<p>B) Crónica. Trastornos Hemolíticos Hereditarios.</p>	<p>Efectos Corpóreos</p>	<p>Ictericia hemolítica congénita.</p> <p>Anemia de células Falciformes.</p> <p>Anemia crónica hemolítica con hemoglobinuria nocturna.</p> <p>Hemoglobinopatías</p> <p>Talasemia o anemia del Mediterráneo (Leptositosis o células en Dianas.</p> <p>Esferocitosis</p> <p>Eliptocitosis</p>

la ciudad de México en el período correspondiente a los años 1946-1956 se realizó un estudio en el cual se encontraron 6,772 casos de anemia, de los cuales el 12.7% correspondió a anemias hipocrómicas, el 1.1% a anemias - macrocíticas y el 86.2% a anemias normocíticas normocrómicas (3).

De la anemia aplástica que es un padecimiento raro, hasta 1969 sólo se habían descrito 160 casos del tipo Fanconi y en 133 niños con este tipo de anemia se encontró un índice de 3.6 de la variedad congénita adquirida. Las estadísticas de muerte por anemia aplástica en los Estados Unidos de América y en Canadá reportaron índices entre 3.5 y 5.4 por millón de habitantes, por año. No se tiene información similar de otras naciones, pero datos indirectos indican que la anemia aplástica es más frecuente en los países de Latinoamérica. En la mayoría de los hospitales de México y Perú el porcentaje de nuevos casos de anemia aplástica es de 6 a 12%. Uno de cada 1000 niños hospitalizados por 48 horas o más, en 4 hospitales pediátricos de la ciudad de México tiene anemia aplástica. Un estudio similar realizado en los hospitales pediátricos de Argentina, Chile, Venezuela y Costa Rica, cuya población posee un componente indígena menor que en la población de México y Perú, el índice fue de 0.12 a



0.56 por cada 1000 pacientes internados. En Irán, Filipinas y Taixan, el índice asciende hasta 24, en tanto que en los Estados Unidos de América el número de casos por año es de 1 a 3 (24).

Resultados de encuestas clínicas, dietéticas y bioquímicas indican que en su conjunto la población de América Latina tiene una dieta con marcada deficiencia de energía, proteína, vitamina A, riboflavina, hierro, folatos y yodo. Estas deficiencias pueden tener un impacto muy notable sobre la salud de la madre y el niño, debido especialmente a que las mujeres gestantes en las regiones pobres a menudo sufren de déficits nutricionales que son cualitativamente semejantes pero mayores que los observados en la población general (15).

La República de Honduras, uno de los cuatro países en el Istmo centroamericano que han iniciado alguna acción en el establecimiento de sistemas de vigilancia alimentaria nutricional, definió una política de alimentación y nutrición y resolvió la formulación del plan respectivo como parte del próximo plan nacional de desarrollo económico y social, 1979-1983 (1).

En diversas partes del Caribe de habla inglesa se realizó una encuesta con respecto al peso de los niños me-

nores de 5 años y se encontró que entre 25 y 50% tienen un peso inferior al que corresponde a su edad. En la gran mayoría de los casos, dicha desnutrición comienza con la ingestión inadecuada de alimentos por parte de la madre durante el embarazo, lo que resulta en un recién nacido con menos del peso óptimo. Con frecuencia se sustituye muy pronto la leche materna por preparaciones lácteas su-  
mamente diluídas y contaminadas. Otros factores que contribuyen a esta situación son el conocimiento inadecuado, por parte de los padres, de la nutrición infantil, un ambiente antigiénico en el hogar, episodios repetidos de gastroenteritis y la mala distribución de los alimentos en el hogar (12).

Por otra parte, las definiciones estadísticas de hemoglobina normal pueden variar entre una raza y otra. Recientemente Garn comunicó diferencias en las concentraciones de hemoglobina durante el embarazo para las razas blanca y negra. En 1977 se realizó un estudio a 500 embarazadas en Davao Filipinas. Estos datos muestran la importancia de las consideraciones raciales en la determinación de los niveles de anemia, con respecto a las poblaciones orientales y occidentales (23).

En las estadísticas vitales de la Secretaría de Salubri-

dad y Asistencia, publicadas en 1973 y con base a los datos del año 1971, aparecen dentro de las diez primeras causas de mortalidad en México y en diferentes grupos de edad, dos padecimientos hematológicos: las anemias y los tumores malignos. Se han comparado los resultados obtenidos en estudios realizados en tres hospitales de la Ciudad de México: el Hospital General de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Hospital General del Centro Médico Nacional del I.M.S.S. y el Hospital 20 de Noviembre del I.S.S.S.T.E. y se concluyó que coinciden con lo anterior (11).

En un estudio realizado sobre la prevalencia del déficit de hierro, ácido fólico y vitamina B<sub>12</sub> en 100 embarazadas del tercer trimestre, se seleccionaron al azar treinta entre los 6 y 12 meses después del parto, con el objetivo de evaluar los resultados de la suplementación con hierro y ácido fólico efectuada durante el embarazo. A todas se les determinaron las concentraciones de hemoglobina, hematocrito, hierro sérico, capacidad total, índice de saturación, ferritina sérica, folato sérico, folato eritrocitario y vitamina B<sub>12</sub> sérica. Se compararon los resultados obtenidos antes y después del parto, y se comprobó un incremento significativo en los valores de hemo-

globina, hematocrito, índice de saturación, ferritina sérica y vitamina B<sub>12</sub>, así como una disminución en los demás estudios, después del parto; se compararon los resultados obtenidos con un grupo control de 17 mujeres saludables con el mismo rango de edades y que no habían tenido hijos durante los últimos 3 años. La obtención de valores semejantes del grupo post-parto y el grupo control, pone de manifiesto que la suplementación con hierro fue suficiente para resolver las necesidades durante el embarazo y que la presencia de anemia y déficit de hierro en ambos grupos está en relación con el estado de las reservas al inicio del mismo y que cualquier acción dirigida a disminuir la anemia y la deficiencia de hierro durante el embarazo debe realizarse sobre la mujer en edad fértil no embarazada que constituye uno de los grupos de más alto riesgo (26).

Una investigación realizada que tenía como objetivo conocer la prevalencia de anemia y carencia de nutrientes hematopoyéticos en un grupo de 38 niños con una edad comprendida entre 6 meses y 2 años seleccionados al azar, demostró que el 36.8% de los niños tenía anemia, y el 10.5% cifras de hemoglobina inferiores a 10g/100ml. De los niños anémicos el 71.4% presentaba valores entre 10 y 11g/100ml, lo que mostró el carácter ligero de la misma. La

prevalencia de la anemia fue mayor en los niños menores de un año y el factor etiológico fundamental fue la deficiencia de hierro. La ablactación deficiente, el bajo peso al nacer y el ingreso hospitalario de niños menores de un año, fueron mucho más frecuentes entre los que tenían cifras de hemoglobina inferiores a 10g/100ml. (25).

En la Clínica Hospital Num 68 (IMSS) se llevó a cabo un estudio en 142 niños de ambos sexos menores de 60 meses. Todos ellos derechohabientes y pertenecientes a una zona periférica de la ciudad de México. Los niños estudiados se clasificaron de la siguiente manera: 22 niños normales, 40 con desnutrición en primer grado, lo que indica una anemia ligera, 28 con desnutrición de segundo grado que indica una anemia moderada y 12 con desnutrición de tercer grado que equivale a una anemia severa (20).

Debido a la alta incidencia de las anemias y a la importancia que representa el llegar a un diagnóstico específico que coadyuve al tratamiento, este trabajo tiene como objetivo llevar a cabo la clasificación morfológica de los diferentes tipos de anemia presentes en una población anémica escogida al azar.

## M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

En este estudio se analizaron 300 muestras de sangre venosa de una población anémica escogida al azar en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, a las cuales se les determinó el contenido de hemoglobina, el contenido del paquete globular o hematocrito, el recuento de eritrocitos, el recuento de las plaquetas y el examen del frotis sanguíneo. En base a éstos parámetros se obtienen los valores de los índices corpusculares necesarios para la clasificación morfológica de las anemias.

El análisis de las muestras se llevó a cabo en el labora-

torio de Análisis Clínicos de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Monterrey, durante los meses de Enero a Abril de 1983.

Los valores normales de hemoglobina y hematocrito, de los cuales se tomó referencia para este estudio fueron los obtenidos por Treviño, V.D. en el año de 1982 (22).

Los rangos obtenidos de los valores corpusculares a partir de diferentes fuentes bibliográficas para la clasificación morfológica se presentan en la tabla No. 2.

TABLA No. 2

Valores corpusculares  
normales de diferentes autores

AUTOR	VCM ( $\mu^3$ )	HCM ( $\mu\mu\text{g}$ )	CCMH (%)
Wintrobe (29)	82-92		30
Leavell (14)	80-94		30
Bauer (4)	87-103		34 $\pm$ 2
Lynch (16)	80-94		30-34
Sturgis (21)	80-90		30
Varela (24)	80-94	27-32	33-38
Cartwright (7)	81-83	26-32	32-36



## METODOS:

### Determinación de la hemoglobina por la técnica de la cianometahemoglobina:

1. Se colocan 5 ml de la solución Drabkin (R-1) en un tubo de ensaye de 13 X 100.
2. Se toman 0.02 ml. de la muestra sanguínea con una pipeta Sahli y se diluyen en la solución enjuagando la pipeta varias veces con el líquido, por aspiración.
3. Se lee en un fotolorímetro (\*) a 550nm.
4. Se calcula la concentración de hemoglobina presente, en base a una curva de calibración que se realiza con una serie de estándares de hemoglobina preparados a partir de una solución stock de concentración conocida.

### Determinación del valor hematocrito por la microtécnica:

1. Se llena un tubo capilar con muestra sanguínea y se sella por el extremo inferior con plastilina.
2. Se coloca el capilar en una microcentrífuga (\*\*).
3. Se lee por comparación en una tabla de referencia para volumen eritrocitario.

\* Fotolorímetro Leitz

\*\* Microcentrífuga Clay-Adams

Recuento de eritrocitos:

1. Se aspira sangre completa con la pipeta de hematíes hasta la marca 0.5
2. Se limpia el exterior de la pipeta y se aspira el líquido diluyente (R-2) hasta la marca 101.
3. Se agita la pipeta manualmente o con agitador mecánico durante 3 minutos.
4. Se llena la cámara cuentaglóbulos de Neubauer
5. Se realiza el recuento de hematíes.

Recuento de Plaquetas:

1. Se realiza un frotis de sangre delgado y se fija con metanol.
2. Se tiñe con colorante sanguíneo (\*)
3. Se deja secar al aire
4. Se observa al microscopio contando el número de plaquetas (P) observadas por cada 1000 glóbulos rojos.
5. Se aplica la fórmula

$$\text{PLAQUETAS} = \frac{\underline{P} \times 10^6 \text{ glóbulos rojos}}{1000}$$

Examen de Frotis sanguíneo:

En el mismo frotis para plaquetas, se observa al microso

\*Colorante SIGMA

copio la morfología y medida de los glóbulos rojos.

REACTIVOS:

(R-1) Solución de Drabkin:

Bicarbonato de sodio.....	1.00 g
Cianuro de potasio.....	0.05 g
Ferricianuro de potasio.....	0.20 g
Agua destilada.....	1000.00 ml

Se disuelven los reactivos y se afora. El reactivo es estable en frasco ámbar a temperatura ambiente.

(R-2) Solución de Hayem:

Cloruro de mercurio.....	0.5 g
Sulfato de sodio.....	5.0 g
Cloruro de sodio.....	1.0 g
Agua destilada.....	200.0 ml

Se disuelven los reactivos y se afora. La solución es estable en frasco ámbar a temperatura ambiente.

## RESULTADOS

Se analizaron un total de 306 muestras sanguíneas de pacientes anémicos. Los valores de referencia tomados para establecer la clasificación morfológica se muestran en la tabla No. 3.

En base a la distribución porcentual, la tabla No. 4 presenta la incidencia de los tipos de anemia existentes en la población escogida.

En la figura No. 1 se grafican los resultados obtenidos en el análisis estadístico.

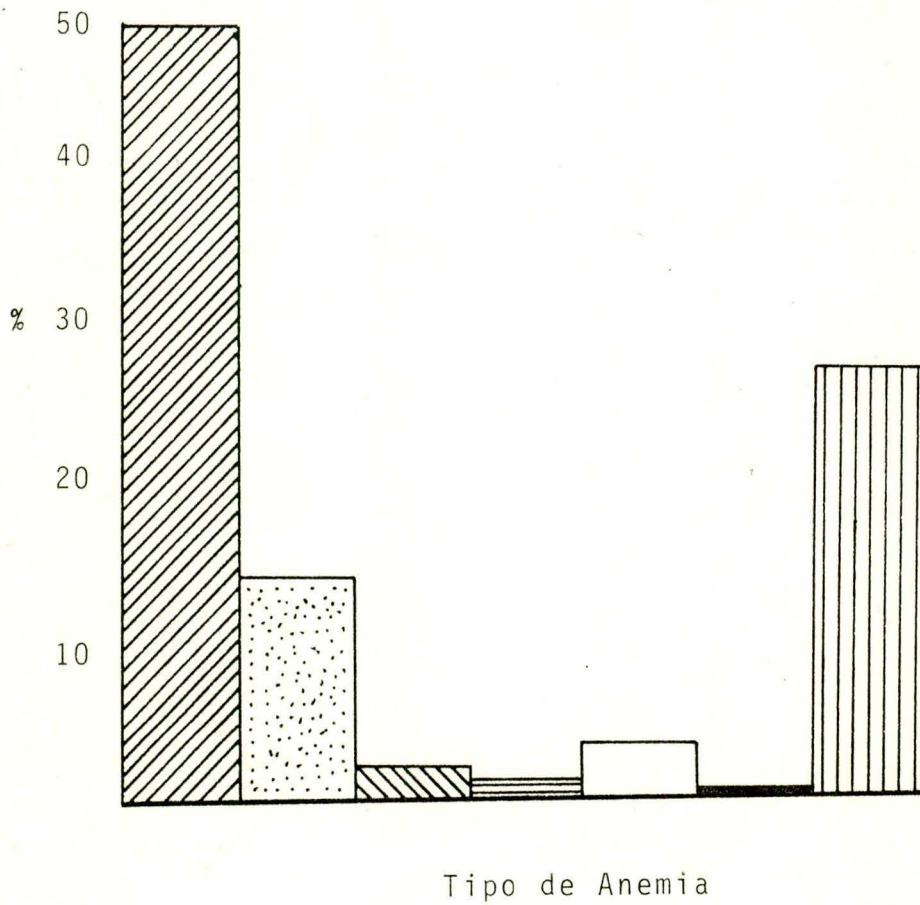
Tabla No. 3  
Valores de Referencia  
para la  
clasificación morfológica








Tipo de Anemia	VCM ( <del>f</del> )	HCM ( $\mu\mu\text{g}$ )	CCMH (%)
Normocítica Normocrómica	80-95	27-32	32-36
Normocítica Hipocrómica	80-95	27	32
Macrocítica Normocrómica	95	27-32	32-36
Macrocítica Hiperocrómica	95	32	36
Macrocítica Hipocrómica	95	27	32
Microcítica Normocrómica	80	27-32	32-36
Microcítica Hipocrómica	80	27	32

Tabla No. 4  
Frecuencia de los  
Tipos de Anemia

Tipo de Anemia	Número de Muestras	Porcentaje (%)
Normocítica Normocrómica	151	49.34
Microcítica Hipocrómica	87	28.43
Normocítica Hipocrómica	44	14.37
Macrocítica Hipocrómica	11	3.59
Macrocítica Normocrómica	7	2.28
Macrocítica Hiperocrómica	5	1.63
Microcítica Normocrómica	1	0.32
TOTAL	306	100

Figura No. 1



-  Normocítica Normocrómica
-  Normocítica Hipocrómica
-  Macroscítica Normocrómica
-  Macroscítica Hiperocrómica
-  Macroscítica Hipocrómica
-  Microscítica Normocrómica
-  Microscítica Hipocrómica

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El análisis estadístico realizado nos dá una idea de la importancia de las anemias en el área estudiada.

En la tabla No. 4 se indica el número de pacientes y el porcentaje que presenta cada tipo de anemia. El hecho de que la Normocítica normocrómica haya predominado en incidencia nos lleva a pensar en sus posibles causas, como se pueden citar la pérdida súbita de sangre, descenso en su producción, envenenamientos por agentes tóxicos y debido a que en el frotis sanguíneo de algunas muestras se encontraron células en diana o leptocitos, cabe suponer que



se trata de una frecuencia de anemia por problemas hemolíticos. En cuanto a la microcítica hipocrómica puede también deberse a varias causas como una disminución de la ingestión de hierro, parasitosis intestinales, pérdida excesiva del hierro o absorción deficiente, lo que se comprueba con el hallazgo de células alargadas en forma de cigarro en algunos de los frotis correspondientes a éste tipo de anemia.

Probablemente en Monterrey la causa principal sea la ingestión deficiente de hierro, ya que es la más común en los países latinoamericanos.

La anemia microcítica hipocrómica se encontró en el 28.4% de los pacientes anémicos. Esta proporción podría haber resultado más alta si el estudio hubiera abarcado una mayor cantidad de niños, pues éste tipo de anemia es la más frecuente en la infancia.

Por otra parte, es conveniente hacer notar que las hemorragias recientes producen anemia normocítica normocromica, y solo después de un tiempo más o menos considerable es cuando la anemia toma el carácter hipocrómico. En el varón las hemorragias más frecuentes se deben a la úlcera gastroduodenal, cáncer, hemorroides, ruptura

o erosión de varices, o hernias.

Las hemorragias que en la mujer ocupan el primer lugar como causa de anemia hipocrómica son: las menorragias y metrorragias, las debidas a neoplastas malignas (cáncer) y benignas (fibromas), las obstétricas y las que son consecuencia de abortos y embarazos extrauterinos.

Otros tipos de hemorragia presentes en la etiología de las anemias hipocrómicas son las provenientes del aparato respiratorio y del urinario y las debidas a uncinariosis que en algunas partes del país es muy frecuente dando lugar a anemia hipocrómica muy intensa.

Para llegar a la clasificación morfológica de las muestras analizadas fué necesario contar con un examen de laboratorio realmente sencillo como lo es la biometría hemática. Se les determinó hemoglobina, hematocrito y recuento de glóbulos rojos que fueron utilizados para calcular los valores corpusculares. Además, el frotis sanguíneo ayudó para la observación de la forma y tamaño de los glóbulos rojos así como para la observación y recuento de plaquetas, mismas características que se utilizaron para corroborar con la clasificación dada por los valores corpusculares.

El recuento reticulocitario es un factor importante en el diagnóstico de las anemias. Los reticulocitos son glóbulos rojos jóvenes que representan 0.5 a 1.5% de los glóbulos rojos circulantes; se encontrarán cifras altas de reticulocitos en los primeros días de la vida, después de una pérdida sanguínea y después de tratar una anemia carencial con sustancias específicas como la vitamina B<sub>12</sub> en la anemia perniciosa, ácido fólico con la anemia megaloblástica del esprue, o hierro en la anemia hipocrómica por deficiencia de hierro. En general, la intensidad de la respuesta reticulocitaria en estas condiciones es directamente proporcional a la gravedad de la anemia.

Este recuento es importante para la clasificación etiologica, más no para la morfológica, motivo por el cual no se incluyó en este estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este análisis es posible concluir que la anemia en la Ciudad de Monterrey constituye un problema común más no alarmante ya que solamente un 7.84% de las muestras estudiadas presentaron una anemia severa y el porcentaje mayor que corresponde a un tipo moderado de anemia, con una alimentación adecuada y un mayor interés de la población por su salud - bastará para evitar que este padecimiento llegue a ser más grave.

## RESUMEN

Tomando como referencia los índices corpusculares volumen corpuscular medio (VCM), Hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración corpuscular media de hemoglobina (COMH), se clasificaron morfológicamente 306 muestras sanguíneas anémicas escogidas al azar en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, obteniendo los siguientes resultados: Anemia normocítica normocrómica 49.34%, Microcítica hipocrómica 28.43%, Normocítica hipocromía 14.37%, Macroscítica hipocrómica 3.59%, Macroscítica normocrómica 2.28%, Macroscítica hiperocrómica 1.63% y Microcítica normocrómica 0.32%.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aranda. P.J. y cols. 1981. Sistema de vigilancia nutricional. Bol. de la of. sanit. Panam. XC: 114-125.
2. Armstrong, G.G. 1970. Manual de prácticas de fisiología. 2a. ed. Editorial Interamericana, México.
3. Báez, V.J. 1957. Nociones de Hematología clínica. Edición del Hospital de Enfermedades de la Nutrición. México.

4. Bauer, J.D., P.G. Ackermann and G. Toro. 1974. Clinical Laboratory Methods. 8th. ed. The C.V. Mosby Co. U.S.A.
5. Beeson, P.B. y W. Mcdermott. 1977. Tratado de Medicina Interna. 14a. ed. ed. Editorial Interamericana, México.
6. Blackfan, K.D. & L.K. Diamond. 1948. Atlas of the blood. 3th ed. Commonwealth editors, New York.
7. Cartwright, G. 1973. El laboratorio en el diagnóstico hematológico. 4a. ed. Editorial Científico-Médica, México.
8. Davidsohn, I. & J.B. Henry. 1969. Clinical Diagnosis. 14th. ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
9. Espinós, P.D. y J.L. Alvares-Sala. 1982. Fisiología de la serie eritrocítica y clasificación etiopatogénica de las anemias. Medicine I: 447-464.
10. González, Ll.J. 1977. Diagnóstico y tratamiento de las anemias. Anuario de Actualización en medicina 25: 3-14.

11. González, Ll.J. 1976. La medicina preventiva en la Hematología. Anuario de Actualización en medicina 24: 473-508.
12. Gueri, M. 1982. Malnutrición infantil en el Caribe. Bol. de la of. sanit. Panam. 92: 118-124.
13. Ham. W.A. 1970. Tratado de Histología. 6a. ed. Editorial Interamericana, México.
14. Leavell, S.B.y O.A. Thorup. 1978. Hematología clínica. 4a. ed. Editorial Interamericana, México.
15. Lechtig, A. y G. Arroyave. 1979. El problema nutricional en América Latina. Bol. de la of. sanit. Panam. LXXXVI: 478-490.
16. Lynch, J.M. y cols. 1972. Métodos de laboratorio. 2a. ed. Editorial Interamericana. México.
17. Quintanilla, F.B. 1982. Estudio estadístico de los valores de hemoglobina y hematocrito en una población de la ciudad de Monterrey. Universidad de Monterrey.

18. Russell, H.L. 1949. Principios de Hematología. 3a. ed. Editorial M.V. Fresneda, Cuba.
19. Sampedro, J. 1946. Hematología humana. 2a. ed. Editorial Francisca Méndez Otea, México.
20. Sotelo, A. y cols. 1977. Evaluación nutricional de niños lactantes y preescolares. Bol. de la of. sanit Panam. 24: 243-251.
21. Sturgis, C.C. 1957. Hematología. 2a. ed. Editorial Sociedad anónima de editores, Argentina.
22. Treviño, V.D. 1982. Estudio de los valores de referencia de hemoglobina y hematocrito en una población de la ciudad de Monterrey. Universidad de Monterrey.
23. Trowbridge, L.F. y cols. 1980. Evaluación de indicadores para la vigilancia nutricional. Bol. de la of. sanit. Panam. 89: 589-594.
24. Varela, M.E. 1958. Hematología clínica. 4a. ed. Editorial El ateneo. Argentina.



25. Vidal, G.H. y cols. 1980. Prevalencia de anemia y deficiencia de nutrientes hematopoyéticos en niños de 6 a 24 meses de un área de salud. Sangre 26: 523.
26. Vidal, G.H. y cols. 1980. Reservas de hierro y folatos después del parto. Sangre 26: 522.
27. Williams, J.W. et. al. 1977. Hematology. 2nd. ed. McGraw-Hill book company, New York.
28. Williams, J.W. y cols. 1979. Hematología. 2a. ed. Editorial Salvat, España.
29. Wintrobe, M.M. et. al. 1976. Clinical Hematology. 7th ed. Lea & Febiger, Philadelphia.

900030