

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, O.D.

TESIS DE POSGRADO

“DETECCION DE ANEMIA EN LA POBLACION QUE ACUDE A LA CONSULTA EXTERNA DE PEDIATRIA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, O.D., EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE NOVIEMBRE DEL 2009 A ABRIL DEL 2010”

QUE PRESENTA:

DRA. PATRICIA BARRERA GARCIA
PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE:

PEDIATRIA

Asesor de Tesis:

Dr. Francisco Mejía Covarrubias

Coordinador de Enseñanza Médica

Servicio de Pediatría

Profesor Adjunto del Curso de Pediatría

Hospital General de México, O.D.

México, D.F. JULIO 2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. LINO CARDIEL MARMOLEJO
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRIA
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, O.D.

DR. FRANCISCO MEJIA COVARRUBIAS
COORDINADOR DE ENSEÑANZA MEDICA
SERVICIO DE PEDIATRIA
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE PEDIATRIA
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, O.D.

DEDICATORIA:

A **DIOS** por su bondad infinita

A mi Madre por su todo su apoyo

A mis compañeros de la residencia por compartir su tiempo y sus
sueños conmigo

A todos mis maestros por su enseñanza

GRACIAS

INDICE:

INTRODUCCION.....	5
MARCO TEORICO.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACION.....	18
HIPOTESIS.....	19
OBJETIVOS.....	19
TIPO DE ESTUDIO.....	19
MARCO DE REFERENCIA.....	19
CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	20
MATERIAL Y METODOS.....	20
METODOS DE ANALISIS.....	21
RESULTADOS.....	23
CONCLUSIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	38

INTRODUCCION

La anemia definida como una reducción del volumen de eritrocitos o de la concentración de hemoglobina por debajo de los valores registrados en las personas sanas, es uno de los problemas de salud pública más frecuentes en países en desarrollo, cerca de 3.5 billones de personas sufren de anemia en estos países.

Si bien las causas de anemia son multifactoriales, el déficit de hierro se considera el principal factor responsable de su alta prevalencia.

Numerosos estudios han mostrado que la anemia por déficit de hierro incrementa la morbilidad y la mortalidad en grupos vulnerables, retrasa el crecimiento de los niños y dificulta la función cognoscitiva y el desarrollo escolar. En los adultos disminuye la capacidad de trabajo.

Aunque la anemia por déficit de hierro es más común y grave en los niños menores de 5 años y en las mujeres embarazadas, este tipo de anemia es también muy frecuente en niños en edad escolar.

Una proporción menor es causada por deficiencias de otros micronutrientes tales como el folato, y la vitamina B₁₂. Algunas enfermedades que se acompañan de pérdida de sangre, infecciones parasitarias como la filariasis y la diarrea crónica también causan anemia.

Para el pediatra es importante conocer las variaciones en los parámetros hematológicos, de acuerdo a la edad y sexo en la infancia, para realizar el correcto diagnóstico de anemia.

La realización de este estudio, fue con el objetivo de conocer la frecuencia de la anemia y contar con información que pueda servir como línea de base para la evaluación del estadio nutricional de nuestros niños y realizar programas para la prevención y tratamiento oportuno ésta patología que altera su desarrollo.

MARCO TEORICO

DEFINICION:

La anemia se define como una situación biológica en la que la concentración de hemoglobina y/o el número de hematíes se encuentran por debajo de los valores límite establecidos.¹

El límite para diferenciar la anemia de la normalidad se sitúa, generalmente, en dos desviaciones estándar por debajo de la media de los parámetros hematológicos de una población normal.

Existen diferencias raciales en el contenido de la hemoglobina y hematocrito de los individuos, se ha comprobado que estas diferencias no se deben exclusivamente al status socioeconómico o a una mayor prevalencia en la deficiencia de hierro.

En pediatría un concepto fundamental es la correlación entre la edad y los parámetros hematológicos.

Los niveles de hierro sérico, folato y vitamina B₁₂, que tienen en la sangre de cordón valores inferiores a los maternos, están en íntima relación con el peso alcanzado por el feto. Con la destrucción de gran parte de la masa celular sanguínea existente al nacimiento, el hierro contenido en ella es traspasado gradualmente al sistema retículoendotelial del niño y utilizado en la reactivación de la eritropoyesis a partir la 12^a semana extrauterina.

Desde el tercero al sexto mes, el volumen sanguíneo se incrementa paralelamente al aumento de peso, permaneciendo, sin embargo, relativamente constante la cifra de hemoglobina. Desde el primer año de vida hasta el comienzo de la pubertad, la hemoglobina y el hematocrito aumentan constantemente, sin diferencias significativas entre ambos sexos.

El hierro sérico tras una marcada disminución durante los primeros meses de vida que se mantiene, en general hasta el año y medio, inicia una elevación hasta la pubertad, que es también similar en ambos sexos. La evolución de las constantes hematológicas a lo largo del desarrollo puberal se caracteriza por un marcado incremento de hematíes, la hemoglobina y el hematocrito en el varón, atribuido a la acción estimulante de la testosterona sobre la hematopoyesis y al incremento de la masa corporal. En las niñas existe una mayor estabilidad de dichos parámetros hematológicos a todo lo largo del desarrollo puberal, por lo que al final de éste se encuentra ya plenamente establecida la diferencia entre ambos sexos propia del adulto.

Esta variación de los parámetros hematológicos a lo largo del desarrollo del niño hace imprescindible la valoración de los datos determinados en función de la edad del sujeto.

El eritrocito normal vive unos 120 días para ser después eliminado de la circulación a través del sistema reticuloendotelial. En situaciones normales, la pérdida diaria de eritrocitos se ve compensada por una eritropoyesis eficaz. La anemia surge cuando se pierde el equilibrio homeostático entre la producción y la pérdida de hematíes.

Antes de iniciar la evaluación de un niño presuntamente anémico es preciso cerciorarse de que la situación de anemia existe realmente. Las cifras normales de los diversos parámetros hematimétricos en el niño varían con la edad y el sexo. El primer paso para valorar si un niño tiene anemia es comparar sus valores hematimétricos con los normales correspondientes a niños de la misma edad y sexo.²

EPIDEMIOLOGIA

La anemia es un problema de salud pública generalizado que tiene consecuencias de gran alcance para la salud humana y para el desarrollo social y económico. A pesar de que los cálculos de la prevalencia de la anemia varían mucho y a menudo no hay datos exactos, puede suponerse que en regiones de pocos recursos una proporción considerable de niños de corta edad y de mujeres en edad fértil padecen anemia.

La OMS calcula que en el mundo hay aproximadamente un total de 2.000 millones de personas anémicas, y que cerca del 50% de los casos pueden atribuirse a la carencia de hierro.³

Existe documentada información sobre los efectos más dramáticos en la salud y que a saber son el incremento de riesgo de muerte materna y del niño debido a la anemia severa. Además, las consecuencias negativas de la anemia ferropénica en el desarrollo cognoscitivo y físico de los niños y la productividad laboral de los adultos son motivo de gran preocupación.

La anemia por deficiencia de hierro sólo se presenta cuando ésta es grave y prolongada, de manera que sólo 30 a 40% de personas que sufren de deficiencia de hierro, con limitaciones funcionales por este estado, se muestran anémicos. La población más vulnerable son niños, adolescentes y mujeres en edad reproductiva (particularmente las embarazadas).¹

La deficiencia de hierro constituye la carencia nutricional más extendida en el mundo y México no es la excepción.

En la literatura nacional la deficiencia de hierro constituye la alteración nutricional que más publicaciones ha generado. En el ámbito nacional, los datos más recientes de la prevalencia de deficiencia de hierro y de anemia provienen de las últimas dos encuestas nacionales de nutrición, llevadas a cabo en 1999 y 2006.

En la primera de estas encuestas, se analizó una muestra de 931 niños de 1 a 12 años de edad, incluyendo 35 de 0.5 a 2 años, 120 de tres a cuatro años, y 776 de 5 a 11 años de edad; 68% eran del área urbana y 31.2% de la rural; 52.8% eran del sexo masculino. Se encontró una prevalencia de deficiencia de hierro de 66% en los menores de dos años; de 48.1% en los niños de tres a cuatro años; y de 36.3% entre los niños de 5 a 11 años.

La prevalencia de anemia en los niños de 6 a 11 meses de edad fue de 13.1%; en los niños de 12 meses a tres años de edad de 48.9% y entre los niños de 14 a 59 meses de edad, de 23.4%, para un promedio nacional de 27.2%. La prevalencia en los niños de 5 a 11 años de vida fue de 19.5%.

En la más reciente encuesta nacional de salud y nutrición levantada en el país en 2006, se tomó una muestra mayor de niños: 1467 de 12 a 23 meses de edad, 1562 de 24 a 35 meses, 3589 de 36 a 59 meses y 14666 de 5 a 11 años de edad. Se encontró una prevalencia de 37.8% en los niños menores de dos años; de 20% entre dos y cinco años de edad; y de 16.6% entre niños de 6 a 11 años de edad.

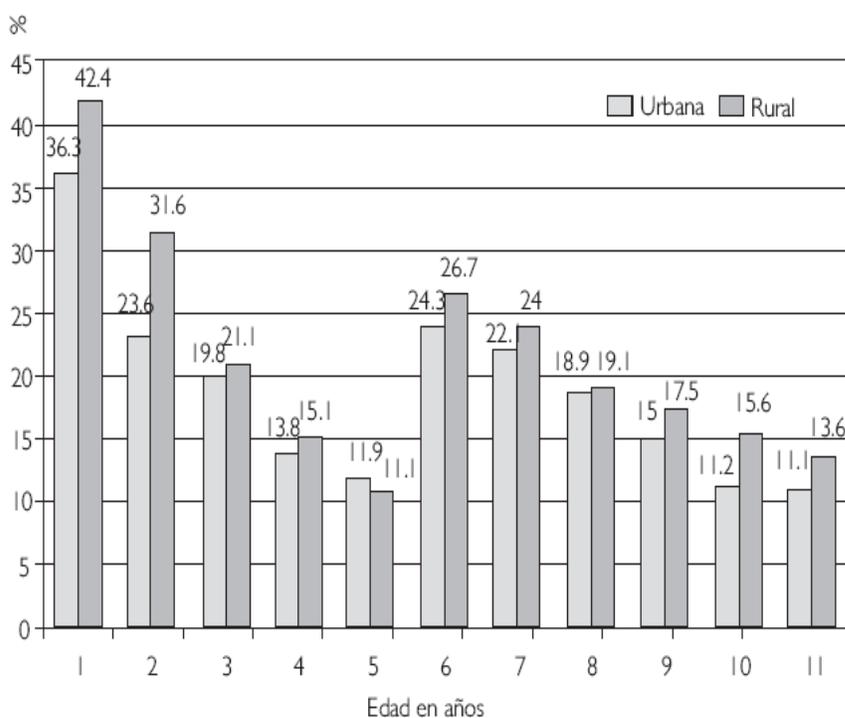


Figura 1. Prevalencia de anemia en niños de 1 a 11 años de edad en México, por áreas urbana y rural. 2006.

Así, al comparar los datos de 1999 con los de 2006, se observa que hubo una disminución de 4.3 puntos porcentuales en la prevalencia de anemia entre los niños menores de cinco años, con la mayor disminución observada en los niños de 12 a 23 meses, y de casi 3 puntos porcentuales en los niños de 5 a 11 años de edad.⁴

ESTRUCTURA Y FUNCION DE LA HEMOGLOBINA.

La hemoglobina (Hb) es una proteína compleja constituida por grupos hem que contienen hierro y una porción proteínica, la globina. La molécula de la Hb es un tetrámero formado por dos pares de cadenas polipeptídicas, cada una de las cuales tiene unido un grupo hem; las cadenas polipeptídicas son químicamente diferentes.

Durante el desarrollo, se van produciendo diferentes tipos de hemoglobinas dependiendo de las necesidades de oxígeno particulares de cada período, embrionario, fetal y adulto, todas tienen la misma estructura tetramérica.

En el embrión se producen las hemoglobinas Portland y Gower 1 y 2. En el feto, se sintetiza la hemoglobina fetal (Hb F) formada por 2 cadenas α y dos γ , a partir de la 8ª semana de gestación y hasta el nacimiento. A partir de entonces bajan bruscamente los niveles de Hb F en los primeros 3 meses de vida.

En el adulto, la forma predominante es la hemoglobina A1, formada por 2 cadenas α y 2 cadenas β . La otra hemoglobina del adulto, la Hb A2 no sobrepasa el 2.5% y está formada por dos cadenas α y dos cadenas δ .

En los cromosomas 11 y 16 se encuentran los genes que regulan la síntesis de la Hb. A partir de los 6-12 meses de edad sólo quedan trazas de Hb F, y la relación entre las Hb A1 y A2 permanecerá ya estable en un 30/1 a lo largo de toda la vida.

La hemoglobina es la proteína encargada del transporte de oxígeno del pulmón a los tejidos, pero interactúa específicamente con otros 3 gases: dióxido de carbono, monóxido de carbono, y óxido nítrico, lo cual tiene una función biológica importante.

Cada cadena de globina se halla unida de forma covalente a un grupo hem (ferroprotoporfirina IX). El hierro del hem, en estado reducido (como ion ferroso), puede unirse a gases de forma reversible, como el O₂ y el monóxido de carbono y es en esta forma como transporta el O₂ a los tejidos, donde lo cambia por CO₂.

La forma oxidada (metahemoglobina) es incapaz de unirse al CO₂. Un mol de hemoglobina se une a 4 moles de O₂. La capacidad de transportar O₂ por parte de la hemoglobina forma una curva sigmoidea (curva de disociación de Hb), que varía según el tipo de hemoglobina, de la influencia de otras moléculas como el 2,3 DPG y de condiciones fisiológicas de pH y temperatura.⁵

GENERALIDADES SOBRE EL HIERRO.

La anemia por deficiencia de hierro afecta aproximadamente de 1 a 2 billones de personas en el mundo, principalmente hombres y mujeres. (4) La deficiencia de hierro, está asociada con numerosos efectos adversos en la salud, particularmente en funciones neurológicas y en la inmunidad celular. En los Estados Unidos, se estima que alrededor del 9% de los niños entre 1 y 2 años, tienen deficiencia de hierro y de éstos 3% son anémicos.⁶

Los niños están en particular riesgo de padecer esta condición, debido al rápido crecimiento, a una ingesta inadecuada de hierro, a una limitada absorción del hierro de la dieta combinada con una depleción de los depósitos de hierro.⁷

Los niños de 9 a 24 meses pueden padecer anemia por una dieta deficiente en hierro y un agotamiento en los depósitos de hierro en la médula ósea, debido al rápido crecimiento, los adolescentes son también más susceptibles por igualmente una dieta deficiente en hierro, en conjunto con el rápido desarrollo y las pérdidas de sangre durante la menstruación.⁸

En estudios realizados en la unión americana, se ha reportado diferencias raciales en la deficiencia de hierro en niños, con una prevalencia del 12% en hispanos, contra un 6% en niños de raza blanca y un 6% de prevalencia en niños de raza negra.⁹

El hierro es el nutrimento inorgánico con más amplia distribución entre los seres vivos, este nutrimento participa en gran cantidad de reacciones de óxido reducción, de control de la síntesis y de regulación de la actividad de cientos de enzimas, así como en el control de vías metabólicas como la del ciclo del ácido tricarbónico, el transporte de electrones, la fosforilación oxidativa, la fijación de nitrógeno y el metabolismo del lactato, piruvato y acetato, entre otras.

El hierro en estado “libre” es sumamente reactivo, por lo que en general se encuentra ligado o encapsulado por proteínas, amén de que existen múltiples y muy finos mecanismos para regular su absorción y utilización celular.

El hierro presente en los alimentos se encuentra en forma de hierro hemático (hierro hem o hemítico) o bien de hierro no-hemático (hierro no hem o no hemínico). El primero se caracteriza por su alta solubilidad, que permite la fácil absorción por la mucosa intestinal que cuenta con receptores específicos para su absorción, lo que hace que su disponibilidad sea alta. El hierro hemínico se encuentra fundamentalmente en tejidos animales: carne de cerdo, de res, aves y pescado y el no hemínico tanto en alimentos de origen vegetal, como en productos lácteos y huevo. Para su absorción intestinal, este último debe unirse a una molécula transportadora de metales divalentes (DMT-1).

El hierro pasa con facilidad de su forma reducida (hierro ferroso, Fe²⁺) a su forma oxidada (hierro férrico, Fe³⁺) y en ambientes reductores (donadores de electrones, como el ácido ascórbico y/o en reacciones enzimáticas de reductasas férricas) de su forma oxidada a la forma reducida. Para su absorción, el hierro no hemítico debe estar en forma reducida. Dado que la mayor parte del hierro no-hemítico de los alimentos se encuentra presente en forma férrica, en el proceso de absorción participa la enzima reductasa férrica (citocromo b duodenal o Dcytb) que se encuentra en la membrana apical del enterocito, que propicia la reducción del hierro férrico a hierro ferroso, permitiendo así el transporte del mismo hacia el interior del enterocito, gracias a la acción de DMT-1.

En la membrana basal del enterocito ocurren conversiones rápidas del estado reducido a oxidado, ya que el hierro oxidado es la forma en la cual circula en el organismo unido a la transferrina. Las células del organismo tienen receptores de transferrina para captar el hierro circulante, el cual luego puede cambiar a hierro reducido o no, utilizándose para diversas reacciones o para ser almacenado en forma de ferritina.

Además del estado férrico o ferroso del hierro en la dieta, existen diversos compuestos que facilitan o inhiben su absorción. Los alimentos ricos en polifenoles o taninos, tales como las verduras de hoja verde, las especias, el té, café, chocolate y bebidas de cola inhiben la absorción de hierro no hemítico, lo mismo ocurre con los alimentos que contienen fitatos, particularmente los cereales y sus productos integrales (no refinados). Por otro lado, existen compuestos, como el ácido ascórbico, la vitamina A, los carotenos y los alimentos ricos en hierro hemínico, que favorecen la absorción del hierro no hemítico.¹⁰

Entre los numerosos efectos biológicos del hierro, es considerablemente evidente que es importante en el funcionamiento neurológico y desarrollo neurológico; aún no está del todo comprendido como la deficiencia de hierro afecta en el desarrollo cognoscitivo pero las posibilidades incluyen:

- anormalidades en el metabolismo de los neurotransmisores
- decremento en la formación de mielina
- alteraciones en el metabolismo energético cerebral

Algunos de los estudios más recientes no distinguen entre estas posibilidades; numerosos estudios, se han dedicado a indagar el papel del hierro en el metabolismo de los neurotransmisores, en décadas pasadas, como resultado ahora sabemos que el hierro es esencial en muchas enzimas involucradas en la síntesis de los neurotransmisores, incluyendo serotonina, norepinefrina y dopamina, además el hierro es cofactor en la ribonucleotida reductasa y es esencial para el funcionamiento de numerosas reacciones de transferencia de electrones relacionadas con el metabolismo energético del cerebro y del metabolismo de lípidos, el hierro está relacionado con la actividad de la

monoamino oxidasa, una enzima necesaria en la degradación de los neurotransmisores.¹¹

La Organización Mundial de la Salud recomienda, la alimentación exclusiva al seno materno durante los primeros seis meses de vida, para disminuir infecciones, y mantener un adecuado crecimiento y desarrollo en los niños, sin embargo algo preocupante, sobre la alimentación exclusiva al seno materno más allá de los seis meses, es el nivel de hierro sérico en los lactantes.¹²

Cabe destacar que la concentración de hierro en la leche humana (≈ 0.3 mg/L) es muy baja y a pesar de que su biodisponibilidad es alta ($\approx 50\%$), es insuficiente para satisfacer las necesidades de hierro del infante (≈ 1 mg/día).¹⁰

En general los lactantes nacidos a término y con un peso adecuado, tienen suficiente hierro depositado en los primeros 4 a 6 meses de vida, en contraste los lactantes con un peso inadecuado al nacer y los hijos de madres anémicas, no tienen adecuados depósitos de hierro y desarrollan más frecuentemente anemia.

Las madres con anemia, particularmente si ésta es severa, afecta negativamente en los niveles de hierro, tanto de la sangre del cordón umbilical, como en los de la leche materna.¹³

Cuando la alimentación exclusiva al seno materno, excede los seis meses de edad, la biodisponibilidad del hierro contenido en la leche humana, ya no es suficiente para mantener óptimos los niveles de hierro en los lactantes, particularmente en madres anémicas, por lo que es necesario la introducción de alimentos suplementarios.^{14,15}

También se ha observado alteraciones en los niveles séricos de hierro, respecto al peso de los niños, reportándose estudios con una prevalencia del 20% en niños con sobrepeso, del 8% en niños que se encuentran en riesgo de sobrepeso y del 7% en niños con un peso adecuado.⁹

Varios factores están propuestos para la asociación entre sobrepeso y deficiencia de hierro, entre ellos se incluyen influencia genética, inactividad física, disminución de la mioglobina, una dieta inadecuada pobre en alimentos con alto contenido de hierro.

Otros autores concluyen que alteraciones en la distribución de los tejidos corporales, pueden alterar el metabolismo de micronutrientes en el sobrepeso.¹⁶

Es importante considerar que la anemia es un pobre predictor en la deficiencia de hierro, ya que se ha demostrado que hay una parte de la población pediátrica, que no está dentro de rangos para ser considerada con anemia y sin embargo pueden tener alterados otros parámetros que condicionan deficiencia de hierro, como las enzimas ferritina y transferrina; además de considerar otras causas de anemia y no sólo por deficiencia de hierro.¹⁷

CLASIFICACION DE LAS ANEMIAS

La base etiológica de la anemia se encuentra es un incremento en la pérdida o destrucción de hematíes o en una disminución de su producción. La pérdida excesiva es causada por una hemorragia aguda o crónica o por una hemólisis aumentada debida a factores intra o extracorpúsculares. Una producción disminuida se origina por alteraciones genéticas, humorales, o por deficiencias en los nutrientes necesarios para la síntesis hemática. La eritropoyesis puede ser también alterada por agentes tóxicos, químicos o físicos, y por lesiones infiltrantes u ocupantes de espacio en la médula ósea.

CLASIFICACION FISIOLÓGICA DE LAS ANEMIAS BASADA EN SU ETIOLOGIA.

- A. Pérdida sanguínea (anemias posthemorrágicas agudas y crónicas)
 - 1. Interna
 - 2. Externa
- B. Aumento de la destrucción eritrocitaria
 - 1. Alteraciones intracorpúsculares e intrínsecas, generalmente hereditarias.
 - a. Alteraciones de la membrana eritrocitaria: esferocitosis hereditaria, eliptocitosis, estomacitosis, etc.
 - b. Alteraciones de la hemoglobina.
 - 1b. Anomalías estructurales: drepanocitosis, enfermedad de la hemoglobina C, hemoglobinopatías inestables.
 - 2b. Anomalías de síntesis: síndromes talasémicos
 - c. Déficit enzimáticos
 - 1c. Shunt de las pentosas
 - 2c. Vía de Meyerhof-Embden
 - 2. Factores extracorpúsculares.
 - a. Mecanismos inmunes
 - 1ª. Isoaglutininas (reacciones transfusionales anti A y anti B)
 - 2ª. Anticuerpos adquiridos: Factor Rh, anemia hemolítica autoinmune
 - b. Mecanismos no inmunes
 - 1b. Agentes infecciosos
 - 2b. Agentes químicos
 - 3b. Trauma físico, microangiopatía, síndrome hemolítico urémico, púrpura trombocítica-trombótica, Síndrome de Warning
 - 4b. Anemia hemolítica secundaria asociada a infecciones agudas o crónicas, enfermedad renal, enfermedades inflamatorias crónicas, cáncer.
 - 3. Interacción de factores intracorpúsculares y extracorpúsculares

C. Alteraciones en la producción eritrocitaria

1. Déficit de sustancias requeridas para la formación de hemoglobina y hematíes: hierro, vitamina B12, ácido ascórbico, piridoxina, cobre.
2. Depresión o inhibición de la médula ósea.
 - a. Infección, agentes químicos, agentes físicos, productos metabólicos, mecanismos inmunes.
 - b. Fracaso medular, aplasias congénitas con o sin anomalías y aplasias adquiridas
3. Interferencia mecánica y desplazamiento por células anormales.
 - a. Osteoporosis
 - b. Enfermedades malignas: Leucemia, Linfoma no Hodgkin, Linfoma Hodgkin, tumores sólidos.
4. Fallo medular asociado a infección, enfermedad inflamatoria crónica, Enfermedad renal, enfermedad hepática, cáncer.
5. Diseritropoyesis (eritropoyesis infecciosa)
 - a. Anemias diseritropoyéticas primarias; tipos I, II, III, IV.
 - b. Diseritropoyesis secundarias.
 - 1b. Déficit nutricionales: vitamina B12, ácido fólico.
 - 2b. Defectos de la síntesis del hem o de la globina
 - 3b. Fracaso medular: aplasia medular, microfibrinomatosis, hemoglobinuria paroxística nocturna
 - 4b. Enfermedades malignas: eritroleucemia, leucemia mieloide
 - 5b. Miscelánea: aciduria orótica hereditaria, infecciones, otras Anemias refractarias.

Además de la clasificación fisiológica, las anemias pueden ser clasificadas morfológicamente, basándose en los valores del volumen corpuscular medio (VCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). En esta clasificación las anemias se engloban en cuatro grupos: anemias normocíticas y normocrómicas (VCM entre 80-100 fl y CHCM entre 32 y 36 g/dL), microcíticas y normocrómicas (VCM 60-80 fl, CHCM 32-36 g/dL), microcíticas e hipocromas (VCM 60-80 fl, CHCM de 20-30 g/dL) y anemias macrocíticas y normocrómicas (VCM 101-160 fl y CHCM de 32-36 g/dL).

CLASIFICACION MORFOLOGICA DE LAS ANEMIAS.

- A. Anemias normocíticas y normocrómicas
 - 1. Pérdida sanguínea aguda
 - 2. Anemias hemolíticas: intracorporales, extracorporales

- B. Anemias microcíticas y normocrómicas
 - 1. Enfermedades crónicas, agentes tóxicos, enfermedades malignas, Esplenomegalia, trastornos endocrinológicos.

- C. Anemias microcíticas e hipocrómicas.
 - 1. Déficit de hierro
 - 2. Envenenamiento crónico por plomo
 - 3. Síndromes talasémicos
 - 4. Miscelánea: anemias sideroblásticas, hemosiderosis pulmonar idiopática, etc.

- D. Anemias macrocíticas y normocrómicas
 - 1. Anemias megaloblásticas: congénita, asociada a endocrinopatía, mala absorción, resecciones quirúrgicas, enfermedad inflamatoria, déficit nutricional de vitamina B12, ácido fólico, vitamina C.
 - 2. Ingestión de drogas anticonvulsivantes y antimetabolitos del ácido Fólico
 - 3. Aplasia e hipoplasia medulares
 - 4. Infiltración de la médula ósea
 - 5. Diseritropoyesis congénitas o adquirida.

DIAGNOSTICO.

Las anemias constituyen la alteración hematológica más frecuente en la infancia, generalmente presentan una etiología múltiple: pueden intervenir factores procedentes de la vida fetal y otros derivados de los cambios fisiológicos y anatómicos de la vida postnatal, además de las alteraciones intra y extracorporales ya detalladas.

Para facilitar el diagnóstico de una anemia en la infancia se exponen una serie de datos anamnésicos, clínicos y de laboratorio que constituyen la base para una correcta interpretación de una anemia infantil.

Anamnesis y Exploración Física: deben valorarse los antecedentes familiares, étnicos, geográficos, el status socio-cultural, la existencia de consanguinidad y la historia familiar de sangrados, anemia, ictericia, enfermedades de las vías biliares y del bazo. La historia personal debe incluir posibles patologías gestacionales, prematuridad, palidez o ictericia neonatales y, en la evolución posterior, pérdidas sanguíneas detectadas, ingestión de tóxicos y de medicamentos, exposición a radiaciones, patología endocrinológica, cardíaca, infecciosa, gastrointestinal y renal. Es necesario establecer la dieta recibida por el niño con detalle. La dieta durante la infancia es especialmente importante en el déficit de hierro; los lactantes que han sido alimentados con leche de vaca o con fórmulas basadas en leche de vaca, sin suplementos de hierro, tienen mayor probabilidad de desarrollar anemia, los lactantes cuyas madres, son vegetarianas estrictas, corren riesgo de desarrollar deficiencia de vitamina B12.

La edad del niño en el momento del diagnóstico de anemia es de vital importancia, las anomalías en la membrana del hematíe y los déficits enzimáticos pueden debutar con anemia e ictericia en el período neonatal, en tanto que los déficits estructurales como la drepanocitosis y la talasemia, suelen presentar valores hematimétricos normales en el recién nacido y las manifestaciones clínicas comienzan a partir del tercer mes de vida e incluso mucho más tarde. Muchas de las anemias hemolíticas son de origen genético, por ejemplo una anemia hereditaria como la esferocitosis, puede ser sospechada por antecedentes familiares tales como la hiperbilirrubinemia neonatal, la esplenomegalia o la litiasis biliar.

En el diagnóstico diferencial de las anemias infantiles debe tenerse en cuenta su frecuencia relativa. Las anemias ferropénicas son las más frecuentes.

En la sintomatología clínica producida por la anemia debe investigarse la existencia de alteraciones en la conducta como irritabilidad, anorexia, astenia, fatiga, alteración de la concentración mental, cefaleas, palpitaciones, disnea, vértigo, alteraciones menstruales, febrícula, etc.

El examen físico debe incluir exploración detallada de la piel y mucosas, valorar la existencia de hepatomegalia y/o esplenomegalia, adenopatías, alteraciones cardíacas, respiratorias, medida de la presión arterial y exploración neurológica detallada.

Las pruebas iniciales de laboratorio deben incluir hematimetría completa con frotis sanguíneo y comparación de los valores obtenidos con los normales para la edad del paciente.

ANAMNESIS Y EXPLORACION EN EL NIÑO ANEMICO

ANTECEDENTES MATERNOS

Complicaciones del embarazo y parto
Ingestión de fármacos y drogas
Ingestión de sustancias no alimenticias
Anemia durante el embarazo

ANTECEDENTES FAMILIARES

Etnia
Anemia
Ictericia
Esplenomegalia
Litiasis biliar
Alteraciones de la hemostasia

ANTECEDENTES PERSONALES

Hiperbilirrubinemia
Peso bajo al nacimiento
Antecedentes alimentarios
Medicamentos
Infecciones
Enfermedades crónicas
Endocrinopatías
Hepatopatías
Alteraciones de la hemostasia ²

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CIENTIFICO

La anemia es un problema de Salud Pública, con una alta prevalencia en los niños mexicanos, afectando su desarrollo cognoscitivo y físico, principalmente en los menores de 5 años. Los niños que padecen anemia durante los primeros dos años de vida tienen un desarrollo cognitivo más lento, más bajo rendimiento escolar y menor capacidad de trabajo en la edad adulta.

La anemia por la deficiencia de hierro, es la más común, sin embargo, ésta no se manifiesta hasta que la deficiencia es grave.

Es indispensable que el pediatra identifique a tiempo una anemia, así como una deficiencia de hierro, para dar un tratamiento oportuno. Además de dar información para su prevención.

Pregunta Científica:

¿Cuál es la frecuencia de anemia en los pacientes que acuden a la consulta externa de pediatría del Hospital General de México, O. D. en el periodo de Noviembre de 2009 a Abril de 2010?

JUSTIFICACION

La anemia es una patología que trae consecuencias severas en el desarrollo de los niños.

Las estadísticas nacionales, muestran una reducción en la prevalencia, sin embargo esta continúa siendo elevada.

En el Hospital General de México, O.D., se cuenta con estadísticas sobre anemia en la población pediátrica, que acude a su consulta externa.

Tampoco se tienen estudios recientes sobre los valores hematimétricos que manejan los niños mexicanos, ya que de ello depende el correcto diagnóstico de anemia.

Es importante saber la frecuencia de anemia en nuestros niños y también identificar deficiencias de hierro, que aún no alteren el valor reportado de la Hemoglobina y/o hematocrito.

En base a esto se deben tomar medidas para la prevención de la anemia, así como su oportuno diagnóstico para tratamiento eficaz.

HIPOTESIS

“La anemia sigue siendo una patología frecuente en los pacientes que acuden de la consulta externa de pediatría del Hospital General de México, O.D.”

OBJETIVOS:**Objetivo General:**

Conocer la frecuencia de Anemia en la población pediátrica atendida en la consulta externa del Hospital General de México, en el periodo comprendido de noviembre del 2009 a abril del 2010.

Objetivos Específicos:

Establecer rangos de valores típicos por grupo etáreo y sexo en la población atendida en la consulta externa de pediatría en el periodo indicado.

Comparar la frecuencia de anemia en la población pediátrica que acude a la consulta externa del Hospital General de México con otras frecuencias reportadas en la literatura nacional.

TIPO DE ESTUDIO:

Prospectivo, transversal y abierto

MARCO DE REFERENCIA:

Se realiza un estudio abierto, en una población de pacientes, que acuden a la consulta externa de pediatría del Hospital General de México, O.D., en el periodo comprendido de Noviembre del 2009 a Abril del 2010, para conocer la frecuencia de anemia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Todos los pacientes que acudan a la consulta externa de pediatría dentro del periodo establecido.

Todos los pacientes pediátricos a los que se les realice biometría hemática a criterio del médico tratante.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Todos los cuales no acudan a consulta externa de pediatría en el periodo del estudio.

Todos a los que no se les solicitó biometría hemática completa.

Pacientes que acudan a la consulta externa de las subespecialidades del área de pediatría.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Partiendo de una población de 2785 pacientes, se reunieron en una muestra aleatoria 586 casos, siguiendo un **plan de muestreo sistemático**, al reunir uno de cada 5 pacientes que se presento al servicio para recibir atención y a los cuales se les tenía que practicar una Biometría Hemática, como parte de su valoración integral, a consideración del médico pediatra tratante.

Pacientes: Pacientes pediátricos de edades comprendidas de 0-17 años de ambos sexos, que acuden a la consulta externa del Hospital General de México, por primera vez o subsecuente.

Biometría Hemática: Se realizaron a partir de una muestra de sangre venosa, en la unidad de laboratorio central del Hospital General de México, con el equipo Coulter LH750 Analyzer

Se analizaron las pruebas, en base a la siguiente tabla, utilizada por la Academia Americana de Pediatría.

INDICES ERITROCITARIOS ESPECIFICOS SEGÚN LA EDAD

Edad	Hb (g/dl)		Hto (%)		VCM (fl)		CMHbC (g/dl)	
	MEDIA	- 2DE	MEDIA	- 2DE	MEDIA	- 2DE	MEDIA	- 2DE
Nacimiento *	16.5	13.5	51	42	108	98	33	30
1-3 días	18.5	14.5	56	45	108	95	33	29
2 meses	11.2	9.4	35	28	95	84	31.8	28.3
6 meses	12.6	11.1	36	31	76	68	35	32.7
6 meses a 2 años	12	10.5	36	33	78	70	33	30
2-6 años	12.5	11.5	37	34	81	75	34	31
6-12 años	13.5	11.5	40	35	86	77	34	31
12-18 años								
Mujer	14	12	41	37	90	78	34	31
Hombre	14.5	13	43	36	88	78	34	31

* Sangre de Cordón Umbilical

DE: Desviación Estándar, Hb: Hemoglobina, Hto: Hemátocrito, VCM: Volumen Corpuscular Medio, CMHbC: Concentración media de Hb Corpuscular.

Fuente: Harriet Lane Handbook. Elsevier España;17 ed. 2006. p. 335.

METODOS DE ANALISIS

Para analizar la información, se utilizaron los siguientes Métodos y Software Estadísticos.

METODOS ESTADISTICOS

- **A) Estadística Descriptiva**
- Tablas de frecuencia
- Medidas de tendencia central: media, mediana
- Medidas de dispersión: rango, desviación estándar, error estándar, medidas de posición
- Intervalos de Valores Típicos
- Tablas de contingencia
- Graficas de barra o histogramas

- **B) Estadística Inferencial**
- **Paramétrica:**
 - Análisis de varianza (ANOVA) de uno y dos factores
 - Prueba de comparaciones múltiples de Fisher
- **No Paramétrica:**
 - Prueba del signo
 - Prueba Pareada de Wilcoxon
 - Prueba (ANOVA) de Friedman
 - Prueba de Kruskal - Wallis
- **C) Software Estadístico:**
 - STATISTICA 7.0
 - EPI _ INFO 6.04
 - NCSS 2000

RESULTADOS:

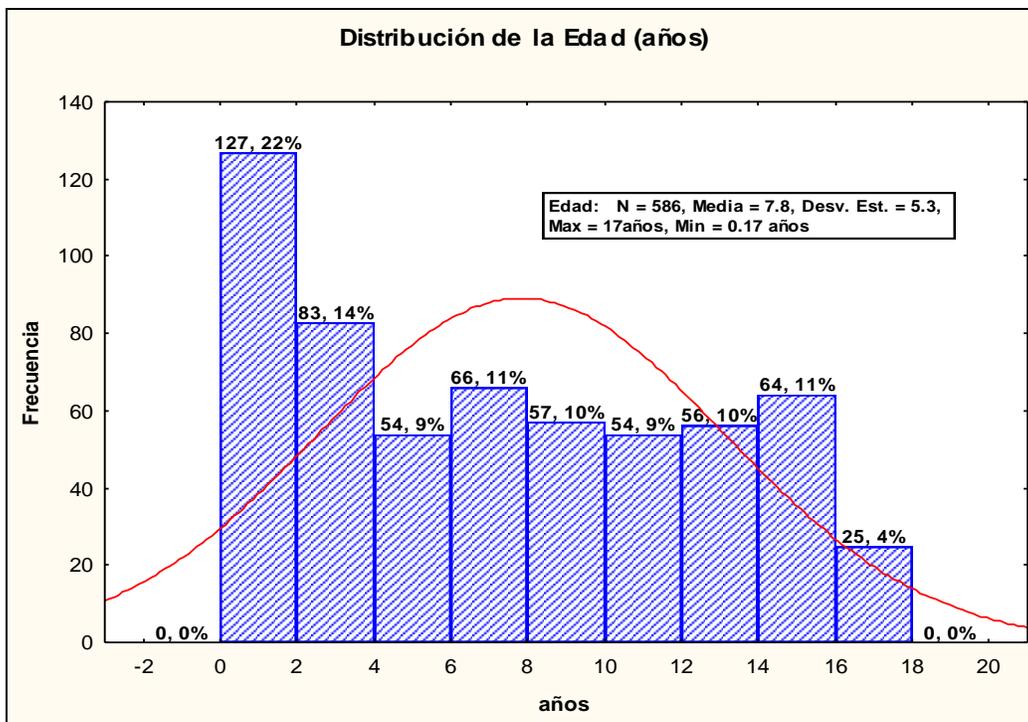
Se reunieron en el estudio 586 pacientes, cuyas edades abarcaron de los 2 meses a los 17 años.

Se dividieron en 6 grupos etáreos:

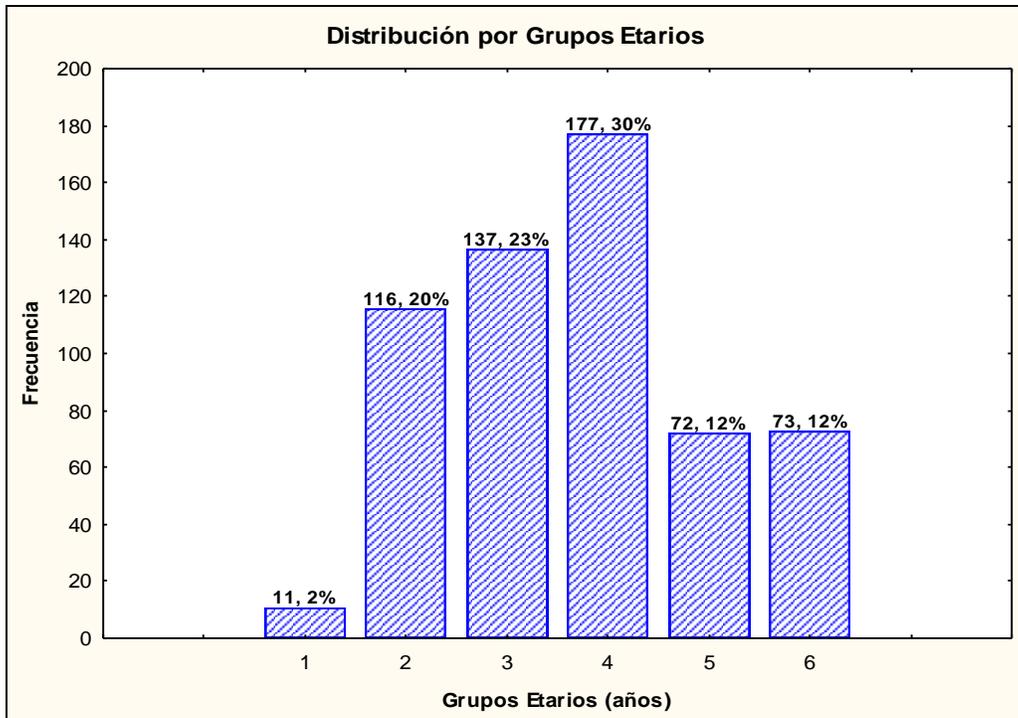
1. De 2 meses a 6 meses
2. Más de 6 meses a 2 años
3. Más de 2 años a 6 años
4. Más de 6 años a 12 años
- Más de 12 años:
5. Mujeres
6. Hombres

El grupo 1 constituyó el 1.8% (11), el grupo 2 el 19.7% (116), el grupo 3 el 23.5% (136), el grupo 4 el 30.3% (176), el grupo 5 el 12.2% (74), el grupo 6 12.4% (73).

Gráfica. 1 y 2

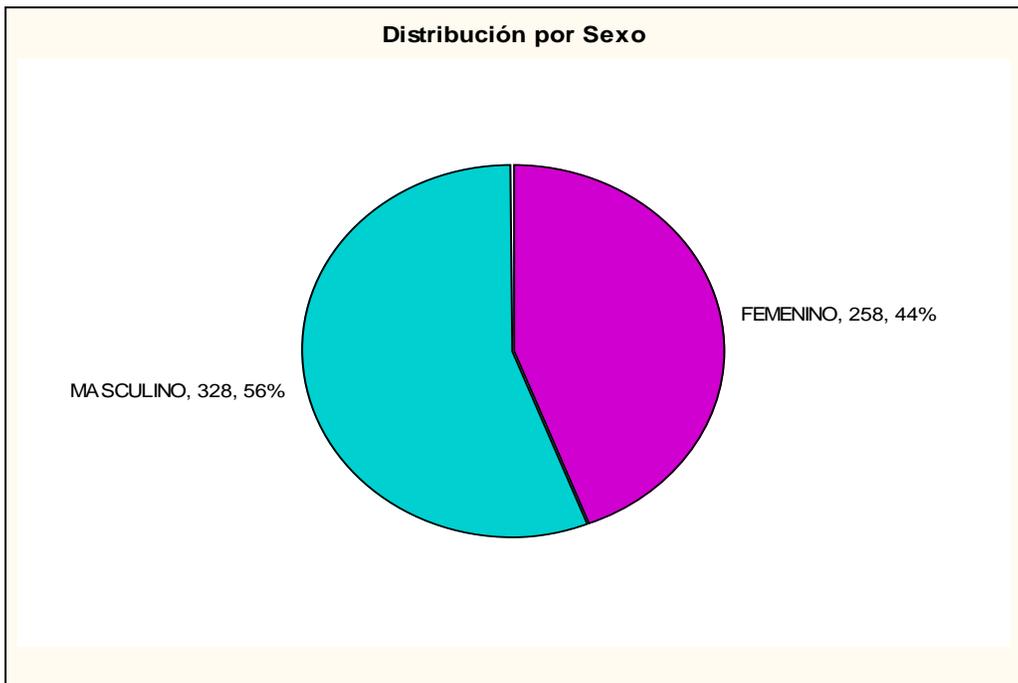


Gráfica 1



Gráfica 2

De los 586 pacientes 328 fueron hombres (55.97) y 258 mujeres (44.03).
Gráfica. 3



Gráfica 3

El paciente menor fue de 2 meses y el paciente mayor de 17 años, con una media de 7 años. Tabla 1

Tabla 1. Medidas de resumen estadístico para las variables demográficas

Edad	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	Mediana	Máximo	Rango
(Años)	586	7.78	5.25	0.17	7.00	17.00	16.83
Sexo	Frecuencia	Porcentaje					
Mujeres	258	44.03					
Hombres	328	55.97					

La frecuencia encontrada de anemia en la población total fue de 6.4%, encontrándose que el grupo más afectado fueron los lactantes del grupo etáreo 1, con un 45%, en el grupo etáreo 2 fue de 8.6%, en el grupo etáreo 3 fue el menos afectado con sólo un 2.2%, en el grupo etáreo 4 fue del 3.4%, el grupo etáreo 5 tuvo una frecuencia del 13.5% y en el grupo etáreo 6 fue de 5.5%. Tabla 2.

El tipo de anemia más frecuente encontrado fue la anemia microcítica e hipocromica, abarcando el 100% en los grupos etáreos 1,2 y 3; en el grupo etáreo 6 fue del 75% y abarcó un 70% en los grupo etáreos 2 y 5.

Se encontró una frecuencia de anemia normocítica y normocromica en el grupo etáreo 2 del 10%, del 30% en el grupo etáreo 5 y del 25% en el grupo etáreo 6. Solamente se encontró anemia macrocítica y normocromica en el grupo etáreo 2, del 20%. Tabla 2.

Tabla 2. Frecuencia de Anemia y del Tipo de Anemia

Grupo Etario	N	ANEMIA (%)	ANEMIA NORMOCITICA Y NORMOCROMICA (%)	ANEMIA MICROCITICA Y NORMOCROMICA (%)	ANEMIA MICROCITICA E HIPOCROMICA (%)	ANEMIA MACROCITICA Y NORMOCROMICA (%)
HASTA 6 MESES	11	45.00	0.00	0.00	100.00	0.00
MAS DE 6 MESES A 2 AÑOS	116	8.60	10.00	0.00	70.00	20.00
MAS DE 2 AÑOS A 6 AÑOS	136	2.20	0.00	0.00	100.00	0.00
MAS DE 6 AÑOS A 12 AÑOS	176	3.40	0.00	0.00	100.00	0.00
MAS DE 12 AÑOS (MUJERES)	74	13.50	30.00	0.00	70.00	0.00
MAS DE 12 AÑOS (HOMBRES)	73	5.50	25.00	0.00	75.00	0.00
TOTAL	586	6.40				

Entre los pacientes que no fueron clasificados como anémicos, se encontró la hipocromia como la alteración más frecuente, dentro de los parámetros estudiados. Tabla 3.

Tabla 3. Pacientes que presentan Hipocromia

GRUPO ETARIO	%
HASTA 6 MESES	18
DE MAS DE 6 MESES A 2 AÑOS	76
DE MAS DE 2 AÑOS A 6 AÑOS	94
DE MAS DE 6 AÑOS A 12 AÑOS	73.4
MAS DE 12 AÑOS (MUJERES)	58.1
MAS DE 12 AÑOS (HOMBRES)	58.9

En el análisis de los rangos de los parámetros estudiados, en la población pediátrica, se encontraron los siguientes valores para la hemoglobina. Tabla 4a. y 4b

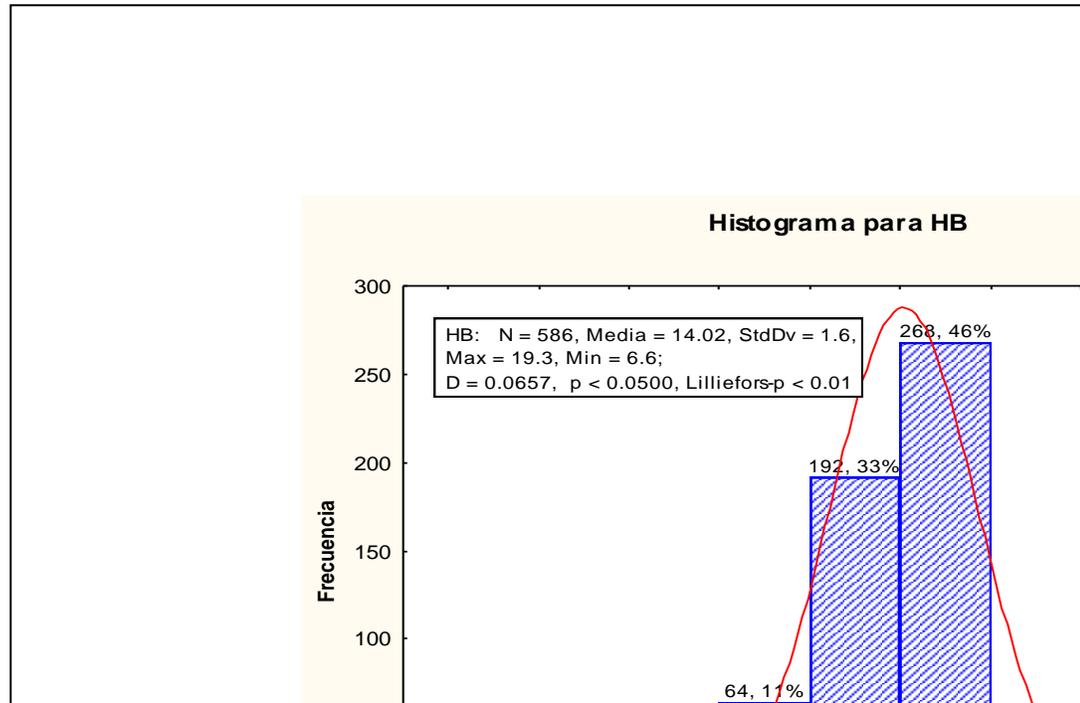
TABLA 4a. VALORES TIPICOS PARA HEMOGLOBINA SEGÚN GRUPO ETARIO Y GENERO

GRUPO ETARIO	LIMITE INFERIOR	MEDIA	LIMITE SUPERIOR
HASTA 6 MESES	9.76	11.69	13.40
6 MESES A 2 AÑOS	12.10	12.60	13.00
2 AÑOS A 6 AÑOS	13.50	13.77	14.10
6 AÑOS A 12 AÑOS	14.20	14.55	14.80
MAS DE 12 AÑOS MUJERES	13.60	14.22	14.80
MAS DE 12 AÑOS HOMBRES	14.90	15.60	16.50

Tabla 4b. Medidas de resumen estadístico y ANOVA para HB, agrupada según grupos de edad y sexo

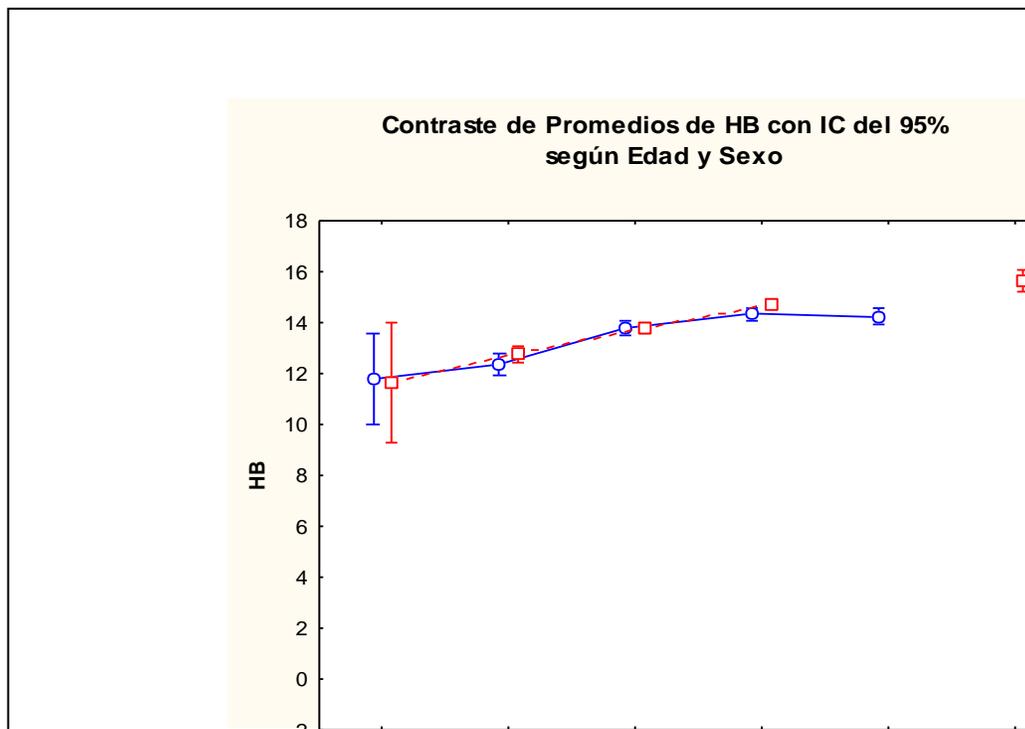
Gpos Etarios	Sexo	N	Media	Desv. Est.	Q25	Mediana	Q75	F	p
2 a 6 meses	Mujeres	4	11.80	1.12	11.05	11.45	12.55	64.98583	< 0.00001
	Hombres	7	11.63	2.53	9.80	10.80	14.40		
más de 6 meses a 2 años	Mujeres	50	12.38	1.50	11.60	12.35	13.40		
	Hombres	66	12.76	1.22	12.00	12.80	13.50		
más de 2 años a 6 años	Mujeres	55	13.77	1.03	13.00	13.90	14.50		
	Hombres	82	13.77	0.98	13.20	13.75	14.40		
más de 6 años a 12 años	Mujeres	77	14.34	1.08	14.00	14.50	15.10		
	Hombres	100	14.70	1.14	14.10	14.80	15.20		
más de 12 años	Mujeres	72	14.22	1.40	13.85	14.50	15.10		
más de 12 años	Hombres	73	15.67	1.83	15.30	15.90	16.60		

Entre los valores encontrados en la hemoglobina de los pacientes estudiados, se encontro un valor minimo de 6.6 g/dL y una media de 14 d/dL. Gráfica 4.

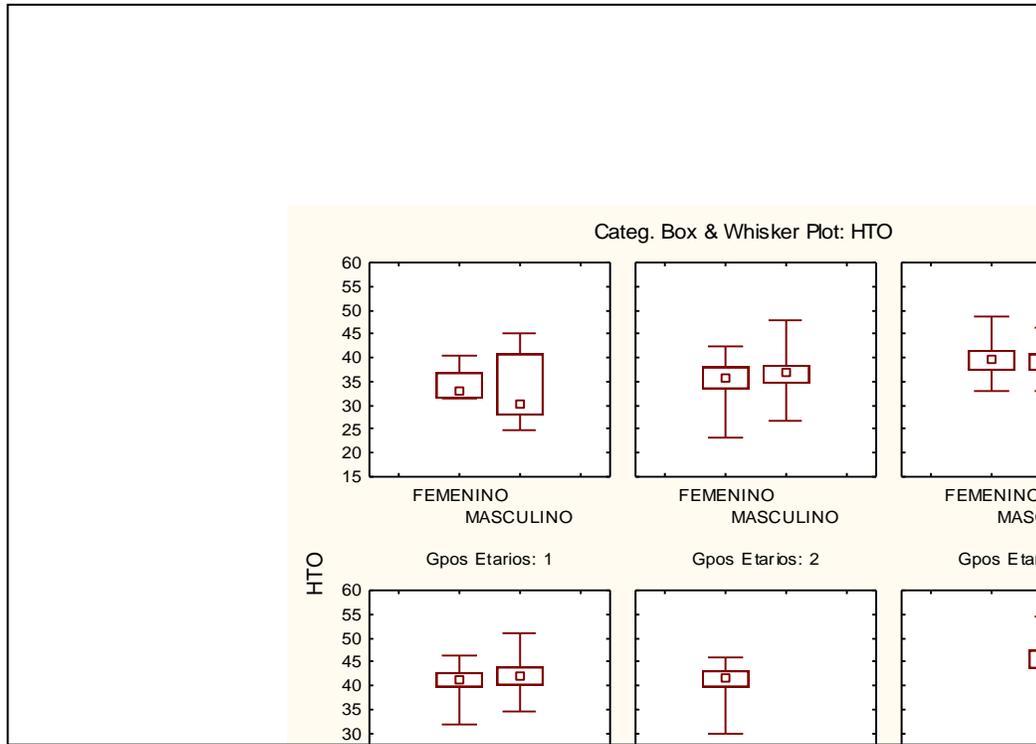


Gráfica 4

Entre los rangos para hemoglobina por grupos etáricos y sexo, se observa que en pacientes mayores de 12 años, si hay una diferencia marcada, según la gráfica 5 y 6.



Gráfica 5



Gráfica 6

En rango para hematocrito se especifica en la Tabla 5a y 5b.

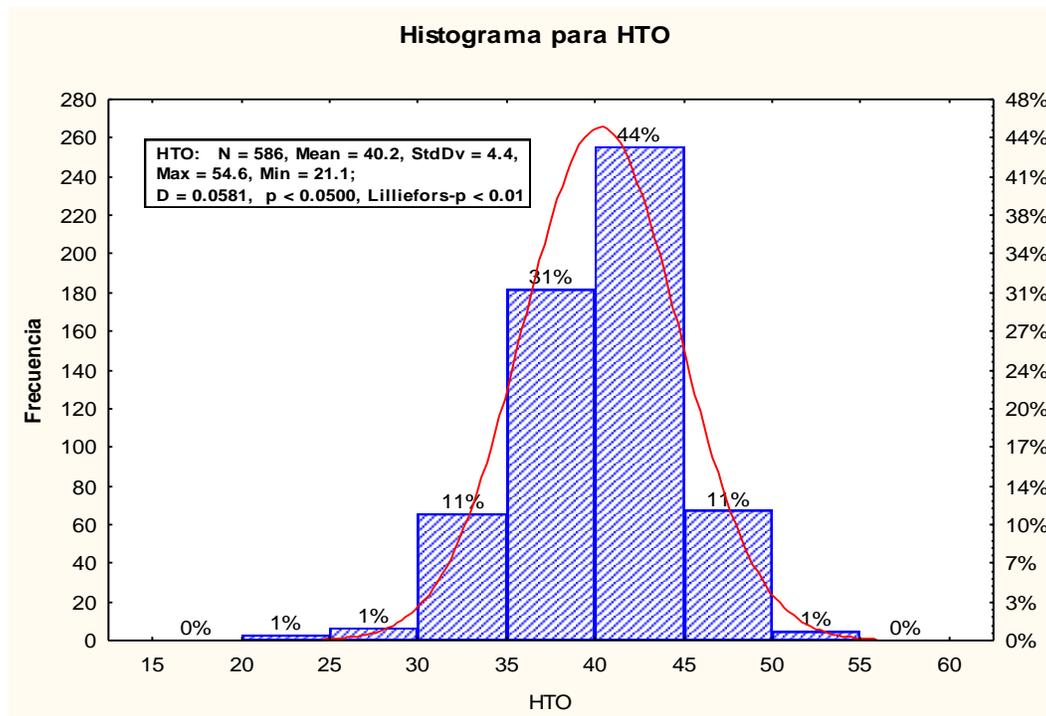
TABLA 5a VALORES TIPICOS PARA HEMATOCRITO SEGÚN GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	LIMITE INFERIOR	MEDIA	LIMITE SUPERIOR
HASTA 6 MESES	28.10	35.64	40.60
6 MESES A 2 AÑOS	35.00	36.28	37.50
2 AÑOS A 6 AÑOS	33.80	39.43	40.30
6 AÑOS A 12 AÑOS	40.60	41.53	42.40
MAS DE 12 AÑOS MUJERES	39.10	40.74	42.40
MAS DE 12 AÑOS HOMBRES	42.70	44.84	47.00

Tabla 5b. Medidas de resumen estadístico y ANOVA para HTO, agrupada según grupos de edad y sexo

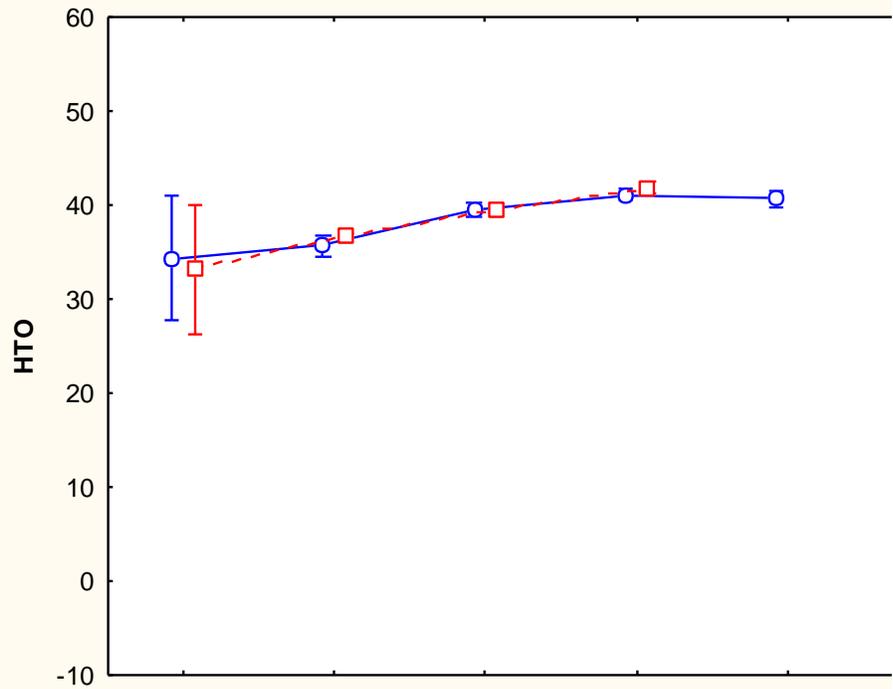
Gpos Etarios	Sexo	N	Media	Desv. Est.	Q25	Mediana	Q75	F	P
2 a 6 meses	Mujeres	4	34.35	4.17	31.60	32.85	37.10	68.48904	0.00001 <
	Hombres	7	33.23	7.43	28.10	30.20	40.70		
más de 6 meses a 2 años	Mujeres	50	35.64	3.71	33.50	35.75	38.00		
	Hombres	66	36.76	3.24	34.40	36.75	38.60		
más de 2 años a 6 años	Mujeres	55	39.47	2.92	37.40	39.80	41.50		
	Hombres	82	39.41	2.70	37.30	39.60	40.80		
más de 6 años a 12 años	Mujeres	77	41.08	2.70	39.60	41.10	42.80		
	Hombres	100	41.87	3.09	40.20	41.85	43.80		
más de 12 años	Mujeres	72	40.74	3.68	39.70	41.50	43.20		
más de 12 años	Hombres	73	44.84	4.96	43.70	45.60	47.70		

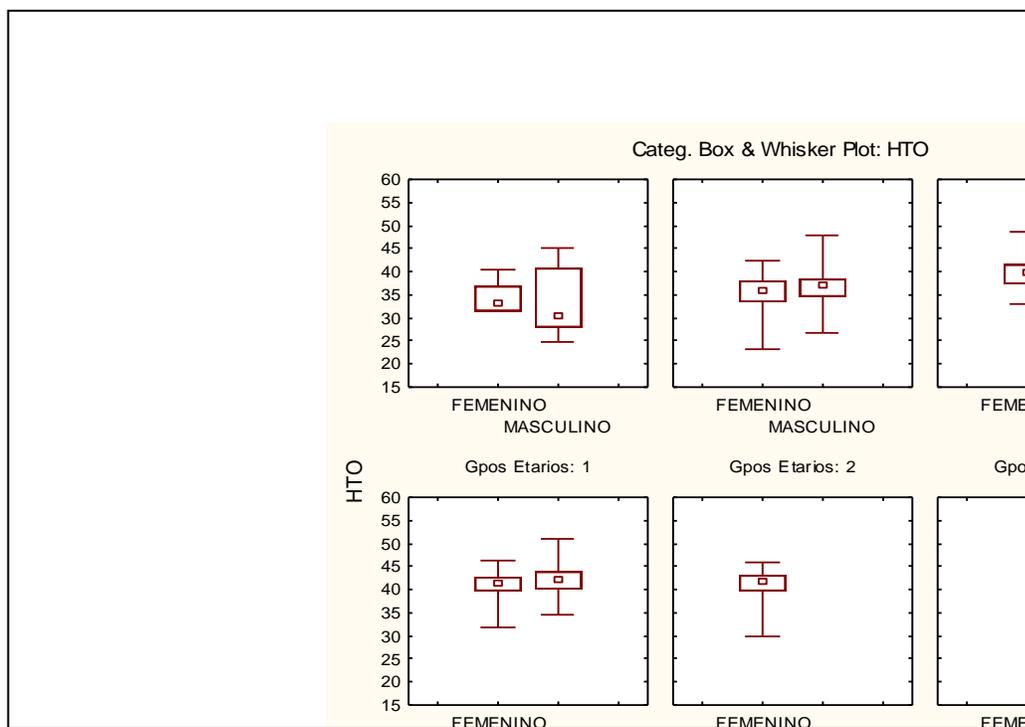
Entre los valores encontrados para hematocrito, se encontró un valor mínimo de 21.1 y una media de 40.2. Gráfica 7 y 8.



Gráfica 7

Contraste de Promedios de HTO con IC del 95%
según Edad y Sexo





Gráfica 8

El rango para Volumen Cospuscular Media encontrado se muestra en la Tabla 6a. y 6b.

TABLA 6ª VALORES TIPICOS DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO

GRUPO ETARIO	LIMITE INFERIOR	MEDIA	LIMITE SUPERIOR
HASTA 6 MESES	82.80	84.81	88.20
6 MESES A 2 AÑOS	77.60	79.61	81.20
2 AÑOS A 6 AÑOS	81.90	83.18	84.40
6 AÑOS A 12 AÑOS	82.50	84.58	86.60
MAS DE 12 AÑOS MUJERES	86.30	88.66	91.00
MAS DE 12 AÑOS HOMBRES	84.40	87.38	89.60

Tabla 6b. Medidas de resumen estadístico y ANOVA para VCM, agrupada según grupos de edad y sexo

Gpos Etarios	Sexo	N	Media	Desv. Est.	Q25	Mediana	Q75	F	P
2 a 6 meses	Mujeres	4	82.63	5.47	79.30	83.90	85.95	35.75838	< 0.00001
	Hombres	7	86.06	6.31	82.80	86.20	88.20		
más de 6 meses a 2 años	Mujeres	50	79.50	5.70	77.80	80.00	83.50		
	Hombres	66	79.70	5.40	76.90	79.95	83.30		
más de 2 años a 6 años	Mujeres	55	83.85	3.32	81.80	83.60	85.40		
	Hombres	82	82.73	3.96	80.90	82.45	85.10		
más de 6 años a 12 años	Mujeres	77	84.89	5.38	82.80	85.30	87.70		
	Hombres	100	84.35	8.38	82.90	85.30	87.20		
más de 12 años	Mujeres	72	88.66	5.31	86.50	89.40	91.50		
más de 12 años	Hombres	73	87.38	5.55	84.30	87.70	90.50		

En la Concentración Media de Hb Corpuscular el rango se especifica en la Tabla 7a. y 7b.

TABLA 7ª. VALORES TIPICOS DE CMHBC

GRUPO ETARIO	LIMITE INFERIOR	MEDIA	LIMITE SUPERIOR
HASTA 6 MESES	34.30	34.80	35.60
6 MESES A 2 AÑOS	34.40	34.72	35.00
2 AÑOS A 6 AÑOS	34.70	34.91	35.10
6 AÑOS A 12 AÑOS	34.80	35.02	35.30
MAS DE 12 AÑOS MUJERES	34.60	34.88	35.20
MAS DE 12 AÑOS HOMBRES	34.60	34.90	35.20

Tabla 7b. Medidas de resumen estadístico y ANOVA para CMHBC, agrupada según grupos de edad y sexo

Gpos Etarios	Sexo	N	Media	Desv. Est.	Q25	Mediana	Q75	F	P
2 a 6 meses	Mujeres	4	34.53	0.84	34.05	34.80	35.00	2.18834	0.068967
	Hombres	7	34.96	0.62	34.40	34.70	35.60		
más de 6 meses a 2 años	Mujeres	50	34.74	1.09	34.30	34.75	35.20		
	Hombres	66	34.71	0.78	34.30	34.70	35.20		
más de 2 años a 6 años	Mujeres	55	34.89	0.62	34.50	34.90	35.30		
	Hombres	82	34.93	0.74	34.50	35.00	35.50		
más de 6 años a 12 años	Mujeres	77	34.89	0.78	34.50	35.10	35.30		
	Hombres	100	35.11	1.12	34.80	35.20	35.45		
más de 12 años	Mujeres	72	34.88	0.74	34.55	35.00	35.30		
más de 12 años	Hombres	73	34.90	0.78	34.50	35.00	35.40		

Los valores para las variables dentro de la población estudiada fueron las que se resumen en la Tabla 8.

Tabla 8. Medidas de resumen estadístico para las variables de laboratorio. Se incluyen todos los pacientes

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	Mediana	Máximo	Rango
HB	586	14.02	1.63	6.60	14.20	19.30	12.70
HTO	586	40.17	4.40	21.10	40.50	54.60	33.50
VCM	586	84.13	6.39	26.60	84.30	115.30	88.70
HCM	586	29.47	3.07	17.90	29.50	76.90	59.00
CMHBC	586	34.90	0.86	31.40	35.00	43.10	11.70
RDW	586	13.68	1.52	11.60	13.40	25.50	13.90

DISCUSION:

La anemia es una patología que altera el desarrollo físico e intelectual en nuestros niños, según encuestas nacionales a prevalencia de anemia continua siendo alta en todas las edades, con una prevalencia más alarmante en el grupo de 1 a 2 años de edad.

Sin embargo en nuestro estudio realizado, en el que se incluyó a 586 pacientes desde los 2 meses hasta los 17 años, se encontró una frecuencia del 6.4%, siendo la anemia microcítica hipocromica, la más frecuente.

Lo que resulta alarmante es encontrar un 45% de pacientes anémicos en el grupo de lactantes hasta los 6 años de edad.

El factor que potencialmente puede explicar tan alta frecuencia es la deficiencia de hierro en las mujeres embarazadas, misma que limita el desarrollo de reservas corporales de hierro en el feto.

El grupo etáreo 2 que abarco a los pacientes mayores de 6 meses hasta los 2 años de edad, tuvo una disminución en la frecuencia de anemia con un 8.6, sin embargo, un elevado porcentaje del 76%, presentó ya hipocromia como alteración en los parámetros valorados. Cabe recordar nuevamente que la cantidad de hierro secretada en la leche materna es insuficiente para cubrir los requerimientos del niño.

El grupo etáreo 3 que incluyó a los pacientes mayores de 2 años y hasta los 6 años, continuó con la disminución de la frecuencia de anemia, reportandose un 2.2%, sin embargo lo alarmante en este grupo de edad, fue que se reportó un 94% de pacientes con hipocromia, lo que hace pensar en la deficiencia de hierro ya notable.

El grupo de niños mayores de 6 años y hasta los 12 años de edad, presentó una frecuencia del 3.4%, sin embargo los pacientes con hipocromia reportada fueron el 73.4%.

En la adolescencia, se muestran variantes de acuerdo al sexo, ya que el grupo de mujeres mayores de 12 años de edad tuvo una frecuencia del 13.5%, mientras que en el sexo masculino, fue del 3.5%; mientras que el porcentaje de hipocromia, fue reportado prácticamente igual con un 58.1% y 58.9%, respectivamente.

Lo anterior puede ser explicado por la presencia de constantes fisiológicas como la menstruación.

Aunque la cifras reportadas en éste estudio, son menores que las de encuestas nacionales, hay que tener presente el elevado número de pacientes que muestran

ya una deficiencia de hierro, manifestada con la hipocromia y que puede ocasionar ya alteraciones en el desarrollo.

El segundo tipo de anemia más frecuente fue la normocítica normocromica, asociado quizá a procesos inflamatorios, tan comunes en la infancia, quedando en ultimo lugar la anemia macrocítica hipocromica, la cual fue encontrada solamente en el grupo de 6 meses a 2 años de edad, reflejando la deficiencia de otros elementos como folato y vitamina B₁₂.

Respecto a los parámetros obtenidos en los índices eritrocitarios específicos según la edad, no se encontraron diferencias significativas, con los valores en la literatura americana.

CONCLUSIONES:

Este estudio demostró una frecuencia de anemia, más baja que la mencionada en encuestas de salud nacionales.

Lo que presupone una disminución de pacientes anémicos, debido quizá a la introducción de alimentos fortificados, sin embargo esto aún resulta insuficiente, por que todavía se visualiza una frecuencia elevada en la deficiencia de hierro.

El grupo más afectado por la presencia de anemia fueron los lactantes hasta los 6 meses de edad, lo que hace necesario tener presente las condiciones prenatales de estos niños y poner énfasis en la alimentación de las mujeres embarazadas.

Sin embargo la deficiencia de hierro manifestada por presencia de hipocromia en todos los grupos de edad, especialmente en los niños de 2 a 6 años, resulta alarmante, por el impacto negativo que se prevé tenga sobre su desarrollo a corto y largo plazo, resultando en pacientes desnutridos, con un desempeño escolar y capacidad de trabajo físico bajos.

Dentro de la población pediátrica, son frecuentes los procesos inflamatorios, que pueden llevar a la anemia normocítica normocromica, reportada en este estudio y la anemia macrocítica normocromica, se puede deber fundamentalmente a deficiencias en otros nutrientes en nuestra población como los folatos y la vitamina B₁₂.

Es importante teniendo como base estos resultados, crear conciencia de que la anemia, aunque ha disminuido, es un problema para el desarrollo, sobretodo cognoscitivo, de nuestros niños, haciendo énfasis en tener cuidado en detectar una deficiencia de hierro a tiempo y tratarla adecuadamente.

El papel del pediatra es fundamental en esta tarea, promoviendo una adecuada alimentación de acuerdo a la edad del niño.

Una medida adecuada sería la introducción de suplementos alimenticios (hierro fundamentalmente) a edades críticas como los lactantes, ya que se ha comprobado la alimentación exclusiva al seno materno, después de los 6 meses de edad, no es suficiente.

Se espera este estudio, sea un pauta para realizar medidas a favor de una prevención de la anemia y de la deficiencia de hierro primordialmente, en la población pediátrica que acude nuestra institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Stoltzfus RJ. Iron-deficiency anemia: reexamining the nature and magnitude of the public health problem. Summary: implications for research and programs. *Journal of Nutrition* [en línea] 2001; 131(Suppl.2):697S–701S. (<http://www.nutrition.org/cgi/reprint/131/2/697S.pdf>). [consulta: 26 diciembre 2009]
2. Madero López, L. Hematología y Oncología Pediátricas. 2ª Edición. Madrid, España, Ed. Ergon, 2005, pp. 39-43
ISBN: 84-8473-367-X.
3. WHO/UNICEF/UNU. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. Ginebra, Organización Mundial de la Salud [en línea] 2001. (WHO/NHD/01.3). (http://www.who.int/nut/documents/ida_assessment_prevention_control.pdf) [consulta: 30 enero 2010]
4. Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva C, Mejía-Rodríguez F, Rivera-Dommarco J. Prevalence of anemia in children 1 a 12 years of age. Results from a nationwide probabilistic survey in Mexico. *Salud Publica Mex.* 2003; 45 (Supl 4): S490-S8.
5. Schechter A. Hemoglobin genetics, functions, and diseases. *Blood.* 2008; vol. 112, n 10 (Noviembre 2008), p 3929-31.
6. Geltman P, Meyers, A, Mehta S, Bruynarski C, Villon I, Wu Y, Bauchner H. Daily Multivitamins With Iron of Prevent Anemia in High-Risk Infants: A Randomized Clinical Trial. *Pediatrics.* 2004; vol 114, n 1(July 2004), p 87-9.
7. Biondich P, Downs S, Carroll A, Laskey A, Liu G, Rosenman M, Wang J, Swigonski N. Shortcomings in Infant Iron Deficiency Screening Methods. *Pediatrics,* 2006; vol 117, n2 (February 2006), p291-93
8. Halterman J, Kaczorowski J, Aligne C, Auinger P, Szilagyi P. Iron Deficiency and Cognitive Achievement Among School-Aged Children and Adolescents in the United States. *Pediatrics,* 2001, vol 107, n 6 (June 2001), p1382-5.
9. Brotanek J, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Iron Deficiency in Early Childhood in the United States: Risk Factors and Racial/Ethnic Disparities. *Pediatrics,* 2007, vol. 120, n. 3 (September 2007), p569-71.

10. Martínez-Salgado H, Casanueva E, Rivera-Dommarco J, Viteri F, Bourges-Rodriguez H, La deficiencia de hierro y la anemia en niños mexicanos. Acciones para prevenirlas y corregirlas. Boletín del Hospital Infantil de México. Vol. 65, marzo-abril 2008, p 87-95.
11. Beard J, Iron Deficiency Alters Brain Development and Functioning. The Journal of Nutrition. Vol. 133, 2003, p1468S-1472S.
12. Monterrosa E, Frongillo E, Vásquez-Garibay E, Romero-Valverde E, Casey Linda, Willows N. Predominant Breast-Feeding from Birth to Six Months Is Associated with Fewer Gastrointestinal Infections and Increased Risk for Iron Deficiency among Infants. The Journal of Nutrition. Vol 138 (2008), p1499-1504.
13. Kumar C, Kumar Rai A, Basu S, Dash D, Saran J. Cordon Blood and Breast Milk Iron Status in Maternal Anemia. Pediatrics, vol. 121, n 3 (Marzo 2008), p 673-76.
14. Meinzen-Derr J, Guerrero M, Altaye M, Ortega-Gallegos H, Ruíz-Palacios G, Morrow A. Risk of Anemia is Associated with Exclusive Breast-Feeding and Maternal Anemia in a Mexican Cohort. The Journal of Nutrition. Vol. 136 (2005), p 452-56.
15. Alatorre Rico J, Kordas K, López P, Rosado J, García-Vargas G, Ronquillo D, Stoltzfus R. Efficacy of Iron and/or Zinc Supplementation on Cognitive Performance of Lead-Exposed Mexican Schoolchildren: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. Pediatrics, vol 117, n 3, (Marzo 2006), p 519-23.
16. Nead K, Halterman J, Maczorowski J, Auinger P, Weitzman M. Overweight Children and Adolescents: A Risk Group for Iron Deficiency. Pediatrics. Vol. 114, n. 1 (July 2004), p 104-107.
17. White K. Anemia is Poor Predictor of Iron Deficiency Among Toddlers in the United States: For Heme the Bell Tolls.