

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

FACULTAD DE MEDICINA.

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA Y PUERICULTURA.

HOSPITAL J. M. DE LOS RÍOS.

CORRELACIÓN ENTRE ANEMIA FERROPÉNICA
Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN LOS LACTANTES

(Proyecto que se presenta para obtener el Título de
Especialista en Puericultura y Pediatría).

Maria Eugenia Cruces Aguirre.

Caracas, 10 de Junio del 2002.

Susana Margarita Pachano Huerta.

VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Investigación (T.E.I.), titulado: CORRELACION ENTRE ANEMIA FERROPENICA Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN LOS LACTANTES.

presentado por el (la) Médico Cirujano MARIA EUGENIA CRUCES AGUIRRE, titular de la Cédula de Identidad N° 11.361.584, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al Título Universitario de Especialista en PEDIATRIA Y PUERICULTURA, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del Jurado, éste fijó el día 08-10-2002 a las 9:30 A.M., para que el autor lo defendiera en forma pública, tal como está previsto en las "Normas y Procedimientos para la elaboración y aprobación del T.E.I. de los Cursos de Especialización de la Facultad de Medicina", lo que el aspirante hizo en (local y dirección): CATEDRA DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA AULA "DR. FRANCISCO CASTELLANOS" HOSPITAL DE NIÑOS "J.M. DE LOS RIOS".

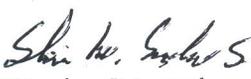
mediante una exposición oral de su contenido durante 20 minutos luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por los miembros del Jurado durante 40 minutos, habiendo concluido la discusión del trabajo a las 10:30 A.M.

Finalizada la defensa pública del trabajo, el Jurado decidió por mayoría absoluta APROBAR, por considerar, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en las normas antes mencionadas.

Para dar este veredicto el Jurado estimó que la obra examinada: Es relevante y significa un aporte para la Pediatría en general y el desarrollo ulterior del adulto por lo que recomendamos la publicación de su contenido con las recomendaciones expresadas durante la discusión.
En fe de lo cual se levanta y firma la presente acta en la ciudad de Caracas, a los 08 días del mes de OCTUBRE del año 2002.


Tutor - Coordinador
DR. JESUS VELASQUEZ ROJAS


Miembro Principal
DRA. CLEMENTINA LANDOLFI


Miembro Principal
DRA. GLORIA GONZALEZ

"Ciudad Universitaria de Caracas. Patrimonio Mundial"





UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
Unidad de Control de Estudios

VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Investigación (T.E.I.), titulado: CORRELACION ENTRE ANEMIA FERROPENICA Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN LOS LACTANTES.

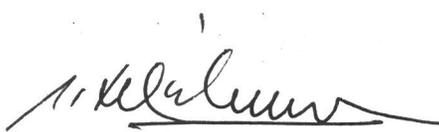
presentado por el (la) Médico Cirujano SUSANA MARGARITA PACHANO HUERTA, titular de la Cédula de Identidad N° 9.717.711, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al Título Universitario de Especialista en PEDIATRIA Y PUERICULTURA, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del Jurado, éste fijó el día 08-10-2002 a las 9:30 A.M., para que el autor lo defendiera en forma pública, tal como está previsto en las "Normas y Procedimientos para la elaboración y aprobación del T.E.I. de los Cursos de Especialización de la Facultad de Medicina", lo que el aspirante hizo en (local y dirección): CATEDRA DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA AULA "DR. FRANCISCO CASTELLANOS" HOSPITAL DE NIÑOS "J.M. DE LOS RIOS"

mediante una exposición oral de su contenido durante 20 minutos luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por los miembros del Jurado durante 40 minutos, habiendo concluido la discusión del trabajo a las 10:30 A.M.

Finalizada la defensa pública del trabajo, el Jurado decidió por mayoría absoluta APROBAR, por considerar, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en las normas antes mencionadas.

Para dar este veredicto el Jurado estimó que la obra examinada: Es relevante y significa un aporte para la Pediatría en general y el desarrollo ulterior del adulto por lo que recomendamos la publicación de su contenido con las recomendaciones expresadas durante la discusión
En fe de lo cual se levanta y firma la presente acta en la ciudad de Caracas, a los 08 días del mes de OCTUBRE del año 2002.


Tutor - Coordinador
DR. JESUS VELASQUEZ ROJAS


Miembro Principal
DRA. CLEMENTINA LANDOLFI


Miembro Principal
DRA. GLORIA GONZALEZ

"Ciudad Universitaria de Caracas. Patrimonio Mundial"



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

FACULTAD DE MEDICINA.

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA Y PUERICULTURA.

HOSPITAL J. M. DE LOS RÍOS.



CORRELACIÓN ENTRE ANEMIA FERROPÉNICA
Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN LOS LACTANTES

(Proyecto que se presenta para obtener el Título de
Especialista en Puericultura y Pediatría).

Maria Eugenia Cruces Aguirre.

Susana Margarita Pachano Huerta.

Caracas, 10 de Junio del 2002.

Donado por el primer

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

FACULTAD DE MEDICINA.

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PUERICULTURA Y PEDIATRÍA.

HOSPITAL "J. M. DE LOS RÍOS".

Tutor del Trabajo Especial de Investigación: Dr. Jesús Velásquez.

Director del Curso:

Dr. Jesús Velásquez R.

Coordinador del Curso:

Dr. Alberto Hoheb S.

Asesores:

Dr. Juan Nascimento

Asesor estadístico:

Dr. Carlos Reyes



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
Unidad de Control de Estudios

Caracas, 25 de septiembre de 2000

CEPGM 782/00

Ciudadano (s)
Médico (s) Cirujano (s)
CRUCES María E y PACHANO Susana M.
Alumno (s) Regular (es) del 2do. Año
Curso de Especialización en
PEDIATRIA Y PUERICULTURA
Hospital J M de los Ríos
Presente.-

La Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, acordó dirigirse a usted (es) con el propósito de acusar recibo de su **Anteproyecto del Trabajo Especial de Investigación (T.E.I.)** y, en relación al mismo, cumpla con informarle (s) la decisión de esta Comisión:

1. **APROBAR** el Anteproyecto del T.E.I., titulado:

LACTANTES: CORRELACIÓN ENTRE ANEMIA FERROPÉNICA Y DESARROLLO PSICOMOTOR.

2. **HACER** las siguientes observaciones:

- 2.1. En el Título. Pudiera ser: **CORRELACIÓN ENTRE ANEMIA FERROPÉNICA Y DESARROLLO PSICOMOTOR EN LOS LACTANTES.** (lactantes es un complemento circunstancial o indirecto, porque recibe el daño o beneficio de la administración o no del antianémico, por lo tanto no debe ocupar el lugar del sujeto, en este caso el desarrollo psicomotor y su relación con la anemia ferropénica son el punto central de la investigación.
- 2.2. Todas las referencias deben aparecer numeradas en el texto en forma consecutiva a medida que se mencionan.
- 2.3. Según normativa vigente el subtítulo debe ser "Método" y no "Marco Metodológico"
- 2.4. No se trata de un diseño experimental, es un estudio descriptivo, correlacional
- 2.5. Precisar a qué grupos se refiere en el tamaño de la muestra y qué análisis estadístico aplicará a los resultados.
- 2.6. Escribir Referencias, tal cual lo establecen las normas internacionales vigentes de la UNESCO y **VANCOUVER.** (se remite en anexo).

3. **INFORMAR** al (los) autor (es) y al Tutor (a); que para la designación del Jurado Examinador deberán entregar:

- 3.1. **Seis (6) ejemplares del Trabajo, éstos deben contener un Resumen que incluya Problema, Objetivos, Métodos, Resultados y Conclusiones, no mayor de 150 palabras.**
- 3.2. **Una comunicación del Tutor (a) donde haga constar la conformidad del mismo para la presentación del T.E.I., Carta del Comité Académico sugiriendo los cuatro (4) Miembros del Jurado, dos (2) de los cuales deben ser de la misma sede, y los otros dos (2) de otra sede hospitalaria.**

Sin más a que referirme, se suscribe atentamente,


Dra. Ana Teresa Torrealba de Ron
Directora
Comisión de Estudios de Postgrado
Facultad de Medicina
Universidad Central de Venezuela

Anexo: lo indicado

- c.c. - Comité Académico de **PEDIATRIA Y PUERICULTURA** del HJMR
- Dr. (a) **Carlos Reyes**, Tutor (a)
- Unidad de Control de Estudios
- Expediente del (los) alumno (s) **(1999-2001)**
- Archivo

ATTdeR/om.-

ÍNDICE

• RESUMEN	1
• AGRADECIMIENTO	3
• INTRODUCCIÓN	4
• MARCO TEÓRICO	6
○ Planteamiento del problema	7
○ Anemia Ferropénica	8
▪ Estadios del déficit de hierro y métodos de detección	9
▪ Consecuencias de la deficiencia de hierro	13
○ Desarrollo psicomotor	14
▪ Desarrollo motor grueso	19
▪ Desarrollo motor fino	20
▪ Desarrollo cognitivo	20
▪ Desarrollo del lenguaje	21
▪ Desarrollo psicosocial	23

○ Antecedentes	24
• MARCO METODOLÓGICO	29
○ Objetivo general	30
○ Objetivos específicos	30
○ Hipótesis	31
○ Métodos	32
▪ Nivel y diseño de investigación	32
▪ Tipo de investigación	32
▪ Tipo de muestra	32
▪ Categorización	32
▪ Tamaño de la muestra	32
▪ Técnica e instrumentos de recolección de datos	32
▪ Sujeto	32
▪ Instrumento de recolección de datos	33
▪ Procedimientos hematológicos	33
○ Breve descripción de los métodos de laboratorio utilizados en el estudio	34

▪ Autoanalizadores hematológicos	34
- Principio de la resistencia eléctrica	35
▪ Determinación de ferritina por método de quimioluminiscencia	38
- Resumen y explicación de la prueba	38
- Criterio de ensayo	39
- Limitaciones	39
- Resultados esperados	40
- Características del funcionamiento.	
Especificidad	41
○ Determinación del desarrollo psicomotor	42
▪ Descripción de la Escala de Bayley	42
- Escala mental	42
- Escala motora	43
- Registro de la conducta del niño	44

○ Técnica de procesamiento y análisis de datos.	
Análisis de varianza.	44
● RESULTADOS	45
○ Cuadros, gráficos e interpretación de los mismos	46
○ Descripción de resultados	89
○ Discusión	91
● CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
○ Conclusiones	96
○ Recomendaciones	97
● REFERENCIAS	98
● ANEXOS	107

Resumen

La Anemia Ferropénica es quizás uno de los problemas que con más frecuencia enfrenta el Pediatra y en vista de las consecuencias que podría tener en el niño, especialmente en el lactante, cuya área psicomotora se encuentra en pleno desarrollo, se deduce lo importante que es establecer la relación entre ambos. El objetivo de este trabajo es estudiar la asociación entre la Anemia Ferropénica y el desarrollo psicomotor de los lactantes que acuden al Control de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo y Julio del año 2001, correlacionar la Anemia Ferropénica con el grado de desarrollo psicomotor y determinar si la ferropenia, antes de que se exprese como Anemia Ferropénica, se relaciona con grados de desarrollo psicomotor inferior en comparación con el de los lactantes sin ferropenia. Es un estudio descriptivo, asociativo, correlacional, con muestreo de tipo azar simple, transversal, ad hoc, realizado en niños de 12 a 23 meses que no tuvieron factores de riesgo neurológico perinatales, ni en su infancia previa y cuyos Graffar estuvieron entre II y IV. Se tomaron 47 niños a los que se le realizó el Test de Bayley y simultáneamente se tomó muestra sanguínea para determinación de ferritina y hematología completa. Los porcentajes encontrados en nuestros lactantes fueron: anemia 15% y ferropenia 83%. Al someter los resultados de los valores de hemoglobina y ferritina (variables predictoras) con el IDM (Índice de Desarrollo Mental) y el IDP (Índice de

Desarrollo Psicomotor) a análisis de variación, se obtuvo una $p = 0,6281$. Las variables predictoras tomadas en conjunto sólo explican el 3,9% y 0,5% para el modelo global, restando el 96,1% y 99,5% respectivamente de la variabilidad inexplicada. En nuestro estudio se encontraron porcentajes altos de anemia y ferropenia en lactantes mayores. Al comparar la Anemia Ferropénica con el IDP e IDM, no hubo relación estadísticamente significativa, sin embargo los valores absolutos de dichos índices se encontraban en su mayoría cercanos al límite inferior de los estándares considerados como normales.

Las recomendaciones surgidas de este trabajo fueron fortalecer y aplicar las medidas de prevención de la anemia, vigilar la eficacia y cumplimiento de dichas medidas.

Palabras claves: Anemia, Ferropenia, Desarrollo Psicomotor.

AGRADECIMIENTO

Toda obra culmina gracias a la ayuda de muchas personas y la nuestra no es la excepción y es por ello que queremos hacer un reconocimiento especial a nuestras familias, cuyo apoyo fue fundamental para la ejecución y culminación de esta tesis. A el Dr. Juan Nascimento quien en forma generosa y desinteresada nos dio apoyo y nos ofreció sus enormes conocimientos en el área de desarrollo psicomotor infantil. A el personal técnico y profesional del Laboratorio General , el Servicio de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos , a la Lic. Beatriz Balda, yt a la Lic. María Elena Cruces; este trabajo seria imposible sin ellos . A todos ellos muchas gracias.

INTRODUCCIÓN.

La Anemia Ferropénica es quizás uno de los problemas que con más frecuencia enfrenta el Pediatra y en vista de las consecuencias que podría tener en el niño, especialmente en el lactante cuya área psicomotora se encuentra en pleno desarrollo, se deduce lo importante de establecer la relación entre ambos.

Existe evidencia científica que relaciona la anemia con alteraciones del desarrollo psicomotor, como los estudios realizados por Lozoff y cols. en Costa Rica (1) y posteriormente Pompon Injadinata y cols. en Indonesia (2).

La deficiencia de hierro afecta una amplia gama de funciones bioquímicas, pero de todas las más preocupantes son las que tienen que ver con el desarrollo de la conducta humana (3,4). Muchas enzimas incluyendo aquellas involucradas en el transporte y almacenamiento de oxígeno, fosforilación oxidativa, metabolismo de neurotransmisores y síntesis de ADN, son dependientes de la carga férrica, como lo demuestran los estudios de Dallman sobre las bases bioquímicas de la deficiencia de hierro (5).

Estudios en ratas no han demostrado un efecto claro en el desarrollo cognocitivo en los animales, pero si hay evidencia de disminución de la reactividad, la sensibilidad, la excitación y atención en lo que sería el equivalente de una severa y prolongada deficiencia de hierro en niños (Edgerton y colaboradores. 1972) (6).

El propósito de este estudio es tratar de aclarar si las alteraciones del desarrollo psicomotor evidenciadas por otros autores se relacionan con la anemia o con la ferropenia en sí.

El estudio de Indonesia demostró diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento en la escala de Bayley entre los niños con o sin anemia por deficiencia de hierro, pero no observaron lo mismo entre el grupo con deficiencia de hierro pero sin anemia y los no ferropénicos. Sin embargo, en dicho estudio se hace la observación de que quizás el plan de estudio por ellos establecido era de sensibilidad insuficiente para aclarar este hecho (2).

El estudio de Tomas Walter sobre los "Efectos de la deficiencia de hierro en el desarrollo mental infantil" realizado en Chile mostró que un grupo de niños con evidencia bioquímica de deficiencia de hierro, pero sin anemia, mostró mejoría estadísticamente significativa en el test de Bayley de control con respecto a su nivel basal después de la administración de suplemento de hierro antes de que hubiese un aumento de sus niveles de hemoglobina (7).

Determinar si la ferropenia es la limitante de un adecuado desarrollo psicomotor que nos demostraría lo importante que sería tomar medidas terapéuticas precoces y la necesidad de una vigilancia estricta de los patrones alimentarios del lactante a fin de evitar consecuencias mayores, así mismo abriría un enorme abanico de posibilidades de estudio sobre las funciones en general del hierro en el organismo y en especial sobre el Sistema Nervioso Central.

Marco Teórico

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente el 80 % de la población venezolana se encuentra en condiciones de pobreza, con un 40 % de pobreza extrema (Fundacredesa 1999), expresando el grado de deterioro biopsicosocial al cual está sometido gran parte de la población, siendo los niños el eslabón mas frágil de la cadena, como entes pasivos dependientes de quienes estan a su cargo. Por otra parte, está demostrado que el período crítico del desarrollo cerebral se extiende desde la décima tercera semana de gestación hasta los 2 años de vida, donde cualquier factor negativo será crucial y pudiera dejar secuelas de por vida (8).

De aquí resulta preocupante el hecho de que aún en niños que tienen mínimos factores de riesgo para alteraciones en el desarrollo, por creencias culturales, son sometidos a trasgresiones dietéticas, que en la mayoría de las ocasiones no reciben la atención debida y solo se espera evidenciar la anemia para iniciar su tratamiento sin tomar las medidas preventivas necesarias.

Por otra parte, son áreas prioritarias de investigación nacional la nutrición, la anemia, las diarreas, las infecciones respiratorias y el desarrollo psicomotor; por lo cual nuestra investigación cobra importancia, estableciendo la relación existente entre dos de estas áreas, permitiendo dar la debida importancia a las medidas preventivas que permitan a ese niño en un futuro ser un individuo capaz de desenvolverse de manera óptima en diferentes áreas.

ANEMIA FERROPÉNICA:

La anemia ferropénica es la deficiencia nutricional más frecuente en el mundo. La prevalencia mundial de la anemia ferropénica, según la OMS, se estima en mil millones de personas. Los lactantes, los adolescentes y las mujeres embarazadas son los grupos más vulnerables debido a las altas tasas de requerimiento de este mineral y por ende son los más propensos a sufrir las consecuencias de dicha carencia (5).

En la niñez temprana, como producto de la degradación de la hemoglobina fetal, el hierro proveniente de la misma es reutilizado para las funciones metabólicas y la nueva síntesis de hemoglobina, lo que hace que el déficit de hierro sea poco común en los primeros 4 meses de vida. A partir de este momento, el rápido crecimiento corporal agota las reservas de hierro y las necesidades no pueden ser suplidas por el aporte exógeno (9).

El aporte de hierro y especialmente la biodisponibilidad del mismo en los alimentos son factores limitantes fundamentales en el aporte del hierro de la dieta. En el lactante la leche materna o de vaca constituyen la base de su alimentación y paradójicamente aportan relativamente poca cantidad de hierro; sin embargo la biodisponibilidad de la leche materna es considerablemente mayor que la de vaca y es por ello que no suele ser común la anemia ferropénica en los niños alimentados con leche materna durante los primeros 6 meses de vida (9).

Otro factor limitante importante son los depósitos de hierro al nacer. En los prematuros con retardo del crecimiento intrauterino o sufrimiento fetal estos depósitos están bajos, lo que contribuye al déficit precoz de hierro (9).

Los patrones alimentarios en los países en vías de desarrollo son pobres en hierro y esto hace que la condición de déficit se establezca y perpetúe (9).

Estadios de déficit de hierro y métodos para su detección.

Para el estudio de la deficiencia de hierro se han utilizado distintas pruebas de diferente grado de complejidad, que nos muestran los distintos aspectos del metabolismo del hierro (cuadro # 1).

Para estimar los depósitos de hierro se utiliza la determinación de ferritina sérica o el aspirado de médula ósea, pero lo invasivo de este último coloca a la medición de ferritina como prueba de elección (5).

El aporte de hierro a los tejidos puede determinarse a través de de la concentración sérica de hierro, capacidad de captación total de hierro y la saturación de la transferrina. La elevación de la protoporfirina (precursor del heme) indica un aporte insuficiente para su síntesis. Los receptores de transferrina aumentan ante el déficit de hierro, de la misma manera el tamaño del eritrocito y su concentración disminuyen en caso de ferropenia significativa, expresándose en el frotis de sangre periférica como microcitosis e hipocromía de los glóbulos rojos.

La variabilidad del tamaño de los eritrocitos en la ferropenia se expresa como una amplitud de distribución de los hematíes (RDW) aumentada (5).

El diagnóstico de anemia ferropénica depende de niveles de hemoglobina disminuidos en comparación con sujetos del mismo grupo etario, asociado a signos de laboratorio que indiquen deficiencia de hierro tales como niveles bajos de ferritina, o cifras de hemoglobina que mejoren con la administración de hierro (5,10) (cuadro # 2).

Cuadro # 1

Edad (Años)	Ferritina sérica (ng/ml)	Saturación Transferrina (%)	Protoporfirina eritrocitaria (ng/100ml)	Hgb (gr/dl)	Hct (%)
1-2	< 10	< 12	> 80	< 11	< 32
3-4	< 10	< 14	>75	< 11.5	< 33
5-10	< 10	< 15	>70	< 11.5	< 33
11-14	< 10	< 16	>70	< 12	< 34

Cuadro # 2

Grados	Características	Determinación sérica
I	Disminución de los depósitos	Ferritina
II	Depleción de los depósitos	Saturación de transferrina, protoporfirina eritrocitaria y receptor de transferrina
III	Anemia	Hb, Hto, VCM y RDW

El valor de hierro en sangre se determina a través de los parámetros ya mencionados, solos o en combinación, a través de ellos se han establecido 5 grados entre la sobrecarga y la anemia ferropénica, correspondiéndose los tres últimos a distintos grados de deficiencia; expresándose inicialmente con disminución de los depósitos, ferritina baja, con una respuesta compensadora en donde se logra aumentar la absorción, evitándose inicialmente la progresión a estadios mas severos.

Si el déficit sobrepasa la capacidad compensatoria se establecen consecuencias bioquímicas que se expresan como disminución de la saturación de transferrina o un aumento de la protoporfirina eritrocitaria, del receptor de transferrina sérica o de la RDW; este estadio se denomina ferropenia sin anemia. Como último estadio se expresa una anemia ferropénica clara (5,10) (cuadro # 3).

Cuadro # 3

	Sobrecarga	Normal	Depleción de depósitos	Deficiencia de hierro	Anemia ferropénica
Ferritina sérica	↑	N	↓	↓	↓↓
Saturación de transferrina	↑↑	N	N	↓	↓
Protoporfirina eritrocitaria	N	N	N	↑	↑↑
VCM	N	N	N	N	↓
Hemoglobina	N	N	N	N	↓

Consecuencias de la deficiencia de hierro:

Son numerosas las consecuencias globales de la deficiencia de hierro. Anteriormente se explicaron las diferentes funciones biológicas en las que participa el hierro, deduciéndose las razones por las cuales la anemia ferropénica incrementa la morbi-mortalidad general. Se ha demostrado su relación con la susceptibilidad a las infecciones (5,9,11) y la alteración que produce tanto en las funciones motoras como en las cognitivas (2,3,4,12), en los trastornos de la capacidad de concentración y trabajo en el adulto (5,9) y en el retraso en la talla con respecto a la edad cronológica (9).

El aumento de la permeabilidad a nivel del intestino asociada a la anemia se ha involucrado como causa de alergias en este grupo de niños, así como también explicaría la mayor incidencia de intoxicación por plomo (9).

Estudios recientes acerca del comportamiento del niño anémico revelan una mayor incidencia de déficit de atención con hiperactividad, lo que podría explicarse por la necesidad del hierro para el desarrollo de los receptores dopaminérgicos en el lactante, lo cual podría llevar a dicho trastorno (13).

La disminución de la conducción del nervio acústico por el déficit de hierro se asocia a un incremento de la sordera neurosensorial y se considera un hallazgo precoz de la anemia sobre el sistema nervioso central (13,14).

Por último se ha asociado la anemia ferropénica a accidentes cerebro vasculares por causas aún desconocidas (15, 16,17).

DESARROLLO PSICOMOTOR.

Basado en una visión global de la persona, el término “psicomotricidad” integra interacciones cognitivas, emocionales, simbólicas y sensoriomotrices; en la capacidad de ser y de expresarse en un contexto psicosocial (18). La psicomotricidad así definida, desempeña un papel fundamental en el desarrollo armónico de la personalidad.

Partiendo de esta concepción se desarrollan distintas formas de intervención psicomotriz que encuentran su aplicación, cualquiera sea la edad, en los ámbitos preventivo, educativo, reeducativo y terapéutico. Sin embargo, otros autores la han definido de la siguiente manera:

Para G. Núñez y Fernández Vidal (1994). la psicomotricidad es la técnica ó conjunto de técnicas que tienden a influir en el acto intencional ó significativo, para estimularlo ó modificarlo, utilizando como medidores la actividad corporal y su expresión simbólica.. El objetivo de la psicomotricidad sería aumentar la capacidad de interacción del sujeto con el entorno (18).

Berruezo (1995) dice que la psicomotricidad es un enfoque de la intervención educativa ó terapéutica cuyo objetivo es el desarrollo de las posibilidades motrices, expresivas y creativas a partir del cuerpo, lo que lleva a centrar su actividad e interés en el movimiento y el acto, incluyendo todo lo que se deriva de ello como las disfunciones, patologías, estimulación, aprendizaje, etc (18).

De Lievre y Staes (1992) afirma que la psicomotricidad es un planteamiento global de la persona, pudiendo ser entendida como una función del ser humano que sintetiza psiquismo y motricidad, con el fin de permitir al individuo adaptarse de manera flexible y armoniosa al medio que le rodea. Puede ser entendida como una mirada globalizadora que percibe las interacciones tanto entre la motricidad y el psiquismo como entre el individuo global y el mundo exterior. Puede ser entendida como una técnica cuya organización de actividades permite a la persona conocer de manera concreta su ser y su entorno inmediato para actuar de manera adaptada (18).

Una vez vistas todas estas definiciones, podemos darnos cuenta que el desarrollo psicomotor depende de factores intrínsecos (herencia) y de factores extrínsecos (medio sociocultural) y si tomamos en cuenta que el cerebro durante su desarrollo pasa por un período de máxima aceleración, el cual se extiende desde la trigésima semana de gestación hasta, por lo menos, el final del segundo año de vida, comprenderíamos la importancia de la progresión óptima de dicho desarrollo durante este período de tiempo, para así asegurar la formación de un individuo íntegro desde el punto de vista biopsicosocial (8).

Sin embargo, se llegó a esta concepción actual a través de varias teorías, cuyo pionero fue Gessel, en 1900, quien planteó que el desarrollo psicomotor era genéticamente determinado; sucesivamente, Pavlov (1930), Watson (1950) y Sckiner (1960) plantean que el desarrollo es producto de entrenamientos, los cuales llevan en consecuencia un aprendizaje.

Freud (1920) y Erickson (1950) plantean que el desarrollo es producto de la búsqueda de resolución de conflictos y a partir de Piaget (desde la segunda mitad del siglo XX) se comienza a introducir la concepción de la expresión emocional del desarrollo (18).

De aquí que la evolución del desarrollo durante los primeros años de la vida va desde respuestas reflejas generalizadas (como son las del recién nacido) hasta acciones voluntarias bajo dirección cortical. El desarrollo procede desde cefálico a caudal y de proximal a distal y la progresión es de dependiente a independiente (18).

La evaluación integral del desarrollo, incluye el estudio del crecimiento, del desarrollo motor (grueso y fino), del desarrollo cognitivo (resolución de problemas y lenguaje) y el desarrollo psicosocial.

Para la evaluación de todas estas áreas del desarrollo se han creado instrumentos, los cuales requieren tener ciertas características para que sus resultados sean confiables, entre las que se encuentran::

- Que pueda ser validado, es decir, que pueda ser aplicado a varios sujetos que lo necesiten.
- Que sea exacto, es decir, que al aplicarlo varias veces al mismo sujeto por diferentes examinadores el resultado sea igual.
- Que sea sensible, es decir, capaz de detectar alteraciones;
- Y específico, es decir, que no determine alteraciones en un individuo normal.

Por otra parte, para la aplicación del instrumento, hay que seguir ciertas recomendaciones:

- Ser aplicado con un propósito específico.
- Comparar los resultados aplicándolo en períodos críticos.
- En la medida que se repita se debe ser más minucioso en la evaluación.
- Utilizar varias fuentes de información acerca de la prueba.
- Los miembros de la familia deben participar de modo activo en la aplicación de la prueba.
- El evaluador debe haber recibido un entrenamiento extenso y detallado, antes de aplicar el instrumento (19).

A continuación (cuadro # 4) describiremos los instrumentos cuya validación ya está confirmada internacionalmente para la evaluación del desarrollo psicomotor.

Cuadro # 4

Nombre del instrumento	Intervalo de edad
Bayley Infant Neurodevelopmental	3-24 meses
Denver II	0-6 años
Batelle Developmental Inventory	0-8 años
Parent's Evaluation of Developmental Status	0-8 años
Ages and Stages Questionnaire	4-48 meses
Brigance Screens	0-7 años
Early Screening Inventory-Revised	3-6 años
Early Language Milestone Scale	0-3 años
Clinical Adaptative Text-Clinical linguistic and Auditive Milestone Scale	0-3 años

Tomando en cuenta que en nuestro trabajo, las edades evaluadas estaban comprendidas entre los 12 y 24 meses; presentaremos las características normales del desarrollo psicomotor en este período de la vida (cuadro # 5).

Cuadro # 5

Desarrollo Psicomotor	
Desarrollo Motor Grueso	
12 Meses	Pasos independientes
14 meses	Camina bien independiente
16 meses	Se desliza por escaleras, corre rígido, sube muebles, camina hacia atrás, se agacha y endereza.
18 meses	Lanza pelota, se sienta por sí mismo en una silla pequeña.
20 meses	Sube escaleras con apoyo.
22 meses	Sube escaleras con pasamanos
24 meses	Salta en el sitio, pateo la pelota, baja escaleras apoyado al pasamanos.

Desarrollo Motor Fino	
12 meses	Pinza fina, marca con creyón, intenta torre con 2 cubos, liberación precisa de cubos.
14 meses	Torre de 2 cubos, intenta 3 cubos.
16 meses	Liberación precisa de cuentas en el frasco, torre de 3 cubos, imita garabatos.
18 meses	Torre de 4 cubos, imita ordinariamente líneas sencillas, garabatea espontáneamente.
20 meses	Completa tablero
22 meses	Torre de 6 cubos.
24 meses	Tren de cubos, imita línea vertical.
Desarrollo Cognitivo	
12 meses	Descubre juguete debajo de taza, mira selectivamente agujero del tablero, remueve tapa para encontrar juguete.
15 meses	Encuentra círculo en tablero, juego simbólico con sí mismo.
18 meses	Combina dos objetos, coloca figura en el tablero, juego simbólico con muñeca.

20 meses	Localiza cuadrado en tablero, deduce localización de objeto escondido.
22 meses	Completa tres piezas del tablero.
24 meses	Combina objetos para pintar, clasifica objetos, intenta doblar papel.

Desarrollo del Lenguaje:

Se divide en tres etapas:

Pre-Habla (0-10 meses), caracterizado por emisión de sonidos, balbuceo e inicio de vocalización.

Nominación (10-18 meses), caracterizado porque le dan nombre a personas/objetos, significado de comandos "No", jerga inmadura, señalamiento proto imperativo y proto declarativo.

Período de Combinación de Palabras (18-24 meses), inicio 6-8 meses después de la primera palabra, aparición de holofrases, lenguaje expresivo (aproximadamente 50 palabras), combinación inicial telegráfica, lenguaje inteligible por adultos en un 50%.

Describiremos a continuación las características del lenguaje desde los 10 a 24 meses (18,20):

Cuadro # 6

Desarrollo del lenguaje		
Edad	Receptivo	Expresivo
10-12 meses	Comprende "NO" Orienta nombres, sonidos Obedece ordenes con gestos	"Papá", "mamá", jerga inmadura.
13-15 meses	Mira con atención cuando se le habla, sigue órdenes, señala una parte del cuerpo.	Nombra un objeto, "NO" significante, 3-5 palabras.
16-18 meses	Señala 1-3 partes del cuerpo, se señala a sí mismo.	10-25 palabras
20 meses	Selecciona 2-3 objetos familiares, señala 6 partes del cuerpo.	Combinación de dos palabras, holofrases.
22 meses	Señala 3-4 fotos.	25-50 palabras.
24 meses	Obedece órdenes en 2 pasos, y aprende una tercera orden, señala 6 fotos, entiende mi/tuyo	+ de 50 palabras, 2-3 palabras/oración, refiere su nombre, usa YO, TÚ, MÍO.

Desarrollo Psicosocial

Edades	Emocional	Social	Adaptativo
12-15 meses	Timidez, empatía, compartir.	Juego solitario, inicia formación de relaciones: amor, amistad.	Coopera en vestirse, toma una taza.
15-18 meses	Vergüenza/culpa, contemplativo.	Conciencia de sí mismo, periodos de timidez, abraza familiares.	Usa cucharilla.
18-21 meses	Asocia sentimientos con símbolos verbales, tiene ideas.	Aplicación de atributos: bueno, malo, poco; inicia interacción por llamado, besa en la frente.	Independencia, se quita prenda, toma sin derramar.
21-24 meses	Inicia socialización de las emociones.	Juega, tolera separación, imita para agradar a otros.	Reemplaza objetos, sujeta la cuchara, guarda objetos.

ANTECEDENTES:

Los primeros estudios reportados sobre anemia y desarrollo psicomotor, fueron realizados por los investigadores, Oski y Honig, en 1978, quienes seleccionaron sólo niños con deficiencia de hierro, con edades comprendidas entre 9 y 26 meses, y los dividieron en dos grupos, a unos les dieron hierro vía oral y a los otros no, encontrando mejoría en la escala motora del desarrollo en aquellos que habían recibido hierro (21).

En 1981, Deinard y sus colaboradores, publican un estudio realizado en niños de 12 meses de edad, con niveles séricos de ferritina bajos, moderados y altos y no encontraron diferencias significativas en el desarrollo; sin embargo el estudio fue cuestionado por los criterios utilizados para la determinación de la deficiencia de hierro (22).

En 1982, Lozoff y colaboradores, en Guatemala, estudiaron niños con edades comprendidas entre 6 y 24 meses, dividiéndolos en dos grupos: uno con anemia leve y otro con anemia moderada (Hb menor de 9gr/dl); les aplicaron la escala de Bayley para el análisis del desarrollo psicomotor y todos estaban por debajo de lo esperado; recibieron suplementos de hierro vía oral por tres meses, al cabo de los cuales les volvieron a repetir la evaluación del desarrollo, con mejoría de los resultados de los scores en todos los individuos, pero el grupo con niveles más bajos de hemoglobina no llegaron a normalizar del todo el desarrollo mental (23).

Este mismo autor en 1996, en Costa Rica, publica otro trabajo, donde comparó niños con edades comprendidas entre 12 y 23 meses, con y sin anemia y sin suplementación de hierro, a los cuales les estudio la conducta (escala de CAT-CLAMS) evidenciando que los niños con deficiencia de hierro son más intranquilos y con déficit de atención(1).

En 1993, los investigadores Pollit e Idjradinata, en Indonesia, estudiaron 141 niños con edades comprendidas entre 12 y 18 meses, dividiéndolos en tres grupos: los niños deficientes de hierro con y sin anemia comparándolo con otro grupo sin anemia y sin deficiencia de hierro; los que tenían deficiencia de hierro lo recibieron por vía oral durante cuatro meses y los otros recibieron un placebo; les aplicaron la escala de Bayley para la evaluación del desarrollo antes y después de la terapia , encontrando que los niños con alteración del desarrollo psicomotor (que eran aquellos con déficit de hierro) tuvieron recuperación ad integrum de su déficit. Los parámetros de evaluación de anemia fueron: la hemoglobina, la ferritina sérica y la saturación de transferrina (2).

En 1983, el investigador Tomas Walter y sus colaboradores, en Santiago de Chile, realizaron un estudio con una población de 37 niños, todos de 15 meses de edad, dividiéndolos en tres grupos: 12 niños estaban completamente sanos, 11 tenían anemia leve, es decir, con niveles de Hb entre 8.5 y 11 gr/dl y 15 tenían un déficit de hierro sin anemia , es decir con más de 11 gr/dl de Hb.

Los parámetros de evaluación de la anemia fueron: hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro, protoporfirina libre y ferritina sérica. Les suministraron hierro por vía oral a todos los niños, y les aplicaron la escala de Bayley para la evaluación del desarrollo antes de iniciar el tratamiento y lo compararon con una nueva aplicación de la escala a los 11 días de iniciado tratamiento, encontrando cambios favorables y significativos en el desarrollo mental (24).

En 1989, este mismo autor realiza otro estudio del neurodesarrollo en lactantes de 1 a 15 meses, con la aplicación de la escala de CAT-CLAMS, dividiendo los niños en tres grupos: anémicos con deficiencia de hierro, deficientes de hierro sin anemia y niños sanos; no recibieron suplementación de hierro; encontrando que los valores más bajos de desarrollo estaban entre los niños anémicos con deficiencia de hierro.

En todos los trabajos hasta ahora mencionados descartaban niños con antecedentes de prematuridad, hipoxia perinatal, hiperbilirrubinemia neonatal, o cualquier patología crónica; en su mayoría con inadecuada ablactación, y en el de Walter (1983)(24) y Lozoff (1987)(23) con niños de bajo nivel socioeconómico.

En 1998, Roncagliolo y colaboradores, en Chile, iniciaron un estudio para la evaluación de las señales neurofisiológicas durante el ciclo sueño-vigilia y estudios de potenciales evocados auditivos de niños con déficit de hierro en comparación con niños sanos en un grupo etario establecido.

Estudiaron niños de 6 meses de edad, observando que el tiempo de propagación del estímulo desde el nervio acústico al lemnisco lateral fue mayor en los niños con deficiencia de hierro; y esta diferencia fue aún más significativa al repetir el estudio en los mismos niños, pero a los 12 y 18 meses de edad; de manera que el mayor tiempo de conducción sugiere alteraciones de la mielinización (25).

Entre otros estudios se encuentran: Mancebo quien en el año 1994, en Chile, publica la comparación del desarrollo psicomotor en niños con edades comprendidas entre los 9 y 24 meses, aplicándoles una escala de origen chileno, con un tratamiento previo y otro posterior con hierro por vía oral, a niños con y sin deficiencia de hierro; encontrando una normalización completa de las alteraciones previas en el desarrollo psicomotor en los niños estudiados en esa muestra (26).

En Cuba, en 1993, quienes estudiaron la relación entre los valores de protoporfirina eritrocitaria libre y desarrollo mental, encontrando valores más bajos en los niños con deficiencia de hierro (cuyas edades oscilaban entre 6 y 19 meses) (27).

En Venezuela, Fundacredesa realizó entre 1989-90 encuestas sobre prevalencia de la deficiencia de hierro relacionadas con crecimiento y desarrollo, de niños en edades de 7, 11 y 15 años, encontrando 13% de deficiencia de hierro y 6% de anemia por dicha causa.

En 1992 repiten la encuesta y encuentran 30% de deficit de hierro y 13% de anemia. Por lo cual en febrero de 1993 se inicia la fortificación de las harinas precocidas y un año después se repete la encuesta, evidenciándose diferencias significativas (15% y 10% respectivamente) con disminución tanto en deficiencia de hierro como en la anemia por esta causa (28).

Marco Metodológico

OBJETIVO GENERAL:

- Correlacionar la anemia ferropénica con el grado de desarrollo psicomotor en lactantes que acuden a la consulta de Niño Sano del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo y Julio del 2001.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer las cifras de hemoglobina y ferritina en los lactantes mayores que acudieron a la consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Rios entre Mayo y Junio del 2000.
- Estimar el índice de desarrollo psicomotor según la Escala de Bayley en los lactantes mayores que acudieron a la consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Rios entre Mayo y Junio del 2000.
- Determinar si la ferropenia, antes de que se exprese como anemia, se relaciona con grados de desarrollo psicomotor inferiores en comparación con los de lactantes sin ferropenia que acuden a la consulta de Niño Sano del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo y Julio del 2001.

HIPÓTESIS:

- Si el déficit de hierro se ha relacionado con retraso del desarrollo psicomotor, entonces los pacientes con anemia tendrán un desempeño en la prueba de Bayley significativamente inferior a aquellos con hemoglobina normal.
- Si el déficit de hierro se ha relacionado con retraso del desarrollo psicomotor, entonces los pacientes con concentraciones de ferritina baja, tendrán un desempeño en la prueba de Bayley significativamente inferior a aquellos con ferritina normal.

MÉTODOS

Nivel y diseño de investigación: Descriptivo - asociativa.

Tipo de Investigación: Correlacional.

Tipo de muestra: Azar simple.

Categorización: Ad hoc.

Tamaño de la muestra: Tomando en cuenta que la población de lactantes mayores que acudió al Servicio de Niño Sano entre los meses de Mayo – Junio es de 367 niños, los 47 niños incorporados al estudio representaron el 11% de la población.

Técnica e instrumento de recolección de datos:

- Entrevista.
- Determinaciones séricas
- Evaluación del desarrollo psicomotor: Escala Bayley

Sujeto: Lactantes entre 9 meses y 24 meses que acuden al control de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo y Julio del 2001.

Se escogieron por muestreo azar simple a aquellos lactantes que cumplan con los siguientes criterios de inclusión:

- Producto de embarazo simple a término.
- Peso al nacer mayor de 2500 gr.
- Estratificación social de acuerdo a la escala de Graffar modificado entre IV y II. En vista de que el desarrollo psicomotor depende de muchos factores, establecimos este parámetro descartando niños con Graffar extremos para minimizar el efecto que pudiera ocasionar el ambiente sobre el desarrollo psicomotor de nuestra muestra.
- Sin patología del Sistema Nervioso Central o enfermedades crónicas que pudieran interferir con el normal desarrollo del niño.

Instrumento de recolección de datos:

Se utilizó un formato pre establecido para la recolección de datos de tres páginas, las dos primeras que incluían datos de identificación del niño y su representante; fecha de nacimiento; antecedentes; peso y talla; cita para el test de Bayley y para la toma de muestras; resultados de las mismas y una tercera hoja que correspondía al Consentimiento Informado (formato incluido en anexos).

Procedimientos hematológicos:

Previa evaluación y cumpliendo con los criterios de inclusión se le extrajo a cada niño sangre venosa 2,5 cc para determinación de hemoglobina, 2 cc de sangre venosa, sometido a proceso de centrifugación, obteniendo suero para determinar cifras de Ferritina por método de quimioluminiscencia.

Se contó con la colaboración del laboratorio central del Hospital J. M. de los Ríos para las hematologías y las ferritinas se procesaron el mismo día, con la misma Bioanalista (Lic. María Elena Cruces), y con el mismo kit de laboratorio, en el laboratorio Clínico González Martínez de Valencia Edo. Carabobo, verificando que los controles de calidad se cumplieran y verificando que estuvieran vigentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LABORATORIO UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

Autoanalizadores hematológicos:

Comparados con la mayoría de las técnicas manuales, los contadores de células electrónicos han probado ser los métodos más precisos y rápidos para calcular las concentraciones celulares hemáticas (29).

Actualmente están disponibles en el mercado muchos tipos de analizadores hematológicos, cada uno con características únicas, pero todos ellos basan el conteo inicial de los elementos (es decir, glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas) en uno de los dos principios generales: eléctrico u óptico. Esto se aplica únicamente a la detección inicial de partículas; los recuentos y los cálculos los hacen ambos electrónicamente (29).

Principio de la resistencia eléctrica:

Los instrumentos que fundamentan el conteo de células en este principio se basan en la diferencia de conductividad entre las células sanguíneas (esencialmente no conductoras) y el diluyente (conductor) en el cual están suspendidas (21). Este método descrito por Coulter en 1956, es usado actualmente por la mayoría de los autoanalizadores hematológicos disponibles en Venezuela (Coulter, Baker o Sequioa-Turner) (29).

Para un conteo celular, la sangre se diluye en una solución electrolítica tamponada. Un sistema de vacío inicia el movimiento de un volumen dado de muestras diluidas para que fluyan a través de un tubo con un orificio de dimensiones específicas (Ej. 100 μm de diámetro y 70 μm de longitud para glóbulos blancos y 50 x 60 μm para glóbulos rojos), abertura de diámetro suficientemente pequeño para que las células diluidas pasen una por una a través del campo electrónico (29).

Por medio de una fuente constante de electricidad, se mantiene una corriente directa entre un electrodo externo en el recipiente de la muestra y un electrodo interno en el tubo de la abertura. Comparadas con el diluyente, las células son relativamente poco conductoras de electricidad y cuando una de ellas pasa a través del orificio del tubo de abertura, desplaza algo de fluido conductor y aumenta la resistencia eléctrica entre los dos electrodos situados a cada lado del orificio.

Esto produce un cambio correspondiente en el potencial entre los dos electrodos, que dura el tiempo en el cual la célula tarda en pasar a través del orificio y asume la forma de pulso (29).

Los pulsos son enviados a un circuito de umbrales provisto de un discriminador de amplitud para seleccionar la mínima altura del pulso que será contado y eliminar así los impulsos eléctricos generados por material extraño ó partículas más pequeñas al umbral seleccionado. Al mismo tiempo, un analizador de canales los categoriza de acuerdo al tamaño específico, formando un histograma (29). Cada canal en el eje de las "x" representa el tamaño celular que se incrementa en 1 fentolitro de izquierda a derecha y cada división en el eje de las "y" representa una célula en ese canal, lo que nos da el número relativo de células (29). Por tanto el número de pulsos corresponderá al contaje de células y la altura del pulso eléctrico producido dependerá del volumen de las células ó partícula, lo que puede ser visualizado en algunos instrumentos a través de un osciloscopio (29).

Los instrumentos para el contaje celular, basados en el principio eléctrico ó de impedancia, pueden contar con exactitud y precisión glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (29). Para el contaje de glóbulos rojos, se diluye la muestra de sangre en un medio isotónico, en donde se enumeran tanto glóbulos rojos como los glóbulos blancos, pero como los rojos exceden ampliamente al número de leucocitos normales, la presencia de ellos usualmente no altera apreciablemente el valor final de hematíes.

Sin embargo en pacientes con leucocitosis marcada, el conteo de rojos puede ser erróneo a menos que se hagan las correcciones (29).

Para el conteo de glóbulos blancos, la sangre se diluye en un medio capaz de lisar los glóbulos rojos.

Los conteos altos pueden exceder la capacidad de conteo del instrumento ó pueden llevar a conteos con alta coincidencia, es decir, dos ó más células pasando simultáneamente a través de la abertura. Estos pueden corregirse usando diluciones mayores de la sangre o electrónicamente por el instrumento.

Generalmente son satisfactorios para determinar conteos de glóbulos blancos, aún en pacientes severamente leucopénicos (29). Estos contadores, no sólo determinan el número de células sino que también miden el volumen celular.

A través de la información generada por el histograma, se determina el tamaño promedio de las células dentro de una población, determinando de esta forma el volumen corpuscular medio (VCM) de los glóbulos rojos (29).

Con la media del VCM y el número de glóbulos rojos por unidad de volumen, se calcula el valor hematocrito:

$$\text{Hematocrito} = \frac{\text{Contaje de glóbulos rojos} \times \text{VCM}}{1000}$$

Posteriormente con la introducción de los autoanalizadores multicanales, que hacen por triplicado el contaje de glóbulos rojos y blancos, reportan el promedio e incorporan la determinación de hemoglobina al medir su concentración colorimétricamente por el método de la cianometahemoglobina estándar, en el lisado preparado por la dilución de glóbulos blancos (29).

Con los datos obtenidos calculan además los índices hematimétricos de hemoglobina corpuscular media (HCM) con el valor de hemoglobina y el contaje de glóbulos rojos y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) con el valor de hemoglobina y hematocrito (29).

De esta forma, los modelos anteriores a los años 70 y de los cuales todavía tenemos en uso, miden los 7 parámetros hematológicos básicos y suministran un reporte impreso de los mismos, expresados en unidades tradicionales (29).

Determinación de Ferritina por método de quimioluminiscencia.

Resumen y explicación de la prueba.

La ferritina se encuentra en el suero en bajas concentraciones y su cantidad es directamente proporcional a las reservas de hierro en el cuerpo.

La concentración de ferritina en el suero, cuando se le analiza con otros factores tales como el hierro en el suero; la capacidad de unión del hierro y las reservas de hierro en los tejidos, es un elemento valioso en el diagnóstico de anemias con deficiencia de hierro, de anemias de infección crónica y estados tales como la talasemia y la hemocromatosis, que están asociadas con el exceso de hierro. La medida de la ferritina en el suero es particularmente útil para distinguir las anemias con deficiencia de hierro causadas por bajas reservas de hierro de las que provienen de una utilización inadecuada del mismo (30, 31,32).

Criterio del ensayo.

El ensayo Ferritina es un inmunoensayo de dos sitios (sándwich) que utiliza tecnología quimioluminométrica directa y cantidades constantes de dos anticuerpos antiferritina. El primer anticuerpo, en el reactivo Lite, es un anticuerpo policlonal antiferritina de cabra marcado con ester de acridinio. El segundo anticuerpo, de fase sólida, es un anticuerpo monoclonal antiferritina de ratón acoplado covalentemente a partículas paramagnéticas (30).

Limitaciones.

Los valores de ferritina en el suero no reflejan las reales reservas de hierro del cuerpo y están elevados en presencia de los siguientes estados:

- Inflamación
- Destrucción significativa de tejidos

- Enfermedad hepática
- Malignidades tales como leucemia aguda y enfermedad de Hodgkin
- Terapia con suplementos de hierro

Los anticuerpos heterofílicos del suero humano pueden reaccionar con la inmunoglobulina del reactivo e interferir en los inmunoensayos in vitro. Pacientes que están continuamente expuestos a la presencia de animales o a productos de suero animal pueden ser propensos a esta interferencia y los resultados que se observan podrían ser anormales. Posiblemente se necesite información adicional para efectuar un diagnóstico (30,31,32).

Resultados esperados.

En estudios clínicos, se determinaron los siguientes valores para individuos varones y hembras aparentemente sanas con enzimas de función hepática, bilirrubina y pruebas de hierro en el suero normal:

Cuadro # 7

Categoría	N	Geo. Media		Rango al 95% percentil	
		(ng/ml)	(pmol/l)	(ng/ml)	(pmol/l)
Varonas normales	142	94	207	22-322	48-708
Hembras normales	134	46	101	10-291	22-640

Características de funcionamiento.

Especificidad.

Se determinó la reactividad cruzada del ensayo de Ferritina de ACS: 180 con ferritina hepática humana agregando diferentes niveles de ferritina hepática cristalina a cuatro muestras con ferritina endógena. Se determinó luego el nivel de ferritina en las muestras.

Cuadro # 8

Muestra	1	2	3	4
Valor de ferritina endógena (ng/ml)	55,3	116,3	431,8	747,3
Ferritina hepática agregada (ng/ml)	262,0	262,0	252,0	262,0
Valor esperado (ng/ml)	317,3	378,3	693,8	1009,3
Valor observado (ng/ml)	319,0	375,2	731,4	1034,9
Porcentaje de recuperación	101	99	114	109

Sensibilidad y rango informable del ensayo: El ensayo de Ferritina mide las concentraciones de ferritina hasta 1650 ng/ml (3630 pmol/l) con una concentración mínima detectable de 0,5 ng/ml (1 pmol/l) (30,31,32).

DETERMINACIÓN DEL DESARROLLO PSICOMOTOR:

Previa a la entrevista, cumpliendo con los parámetros establecidos, la Lic. Beatriz Balda, Psicólogo Clínico, aplicó la Escala de Bayley para determinar el desarrollo psicomotor del niño, utilizando el equipo estandarizado, tomando la precaución de tomar las muestras para exámenes de laboratorio después de la realización del test de Bayley, tratando de esta manera de obtener el máximo de colaboración por parte del niño.

Descripción de la Escala de Bayley

La Escala de Bayley de desarrollo infantil está destinada a promover una base tripartita para la evaluación del nivel de desarrollo en los primeros dos años y medio de vida. Las 3 partes son consideradas complementarias, cada una de ellas con una contribución distinta en la evaluación clínica:

- 1) **La Escala Mental** está destinada a evaluar agudezas sensorio-perceptivas, discriminaciones, habilidad para responder a las mismas; adquisición temprana de la “constancia del objeto” y memoria, aprendizaje y habilidad para resolver problemas: vocalizaciones y el inicio de la comunicación verbal; y el inicio de la habilidad para generalizar y clasificar, base del pensamiento abstracto. Los resultados de la Escala de Bayley se expresan en un puntaje ponderado: el IDM o Índice de Desarrollo Mental.

2) **La Escala Motora** está destinada a proveer una medida del grado de control del cuerpo, de la coordinación motora gruesa y de las habilidades en la manipulación fina con manos y dedos. Como la Escala Motora, está dirigida específicamente hacia las conductas que reflejan coordinación y destrezas motoras, no se interesa en las funciones que son consideradas comúnmente como de naturaleza mental o "inteligente". Los resultados de la aplicación de la Escala Motora se expresan con un puntaje ponderado: el DIP o Índice de Desarrollo Psicomotor. Las habilidades motoras juegan un papel importante en el desarrollo de la orientación del niño hacia su ambiente; la locomoción y el control motor sirven para ampliar la esfera potencial a nuevas y variadas experiencias, además de seleccionar para buscar o evitar diferentes tipos de experiencias.

El desarrollo de las habilidades de manipulación, vistas más claramente en la infancia, facilitan la evolución y el empleo de los variados procesos mentales básicos.

Todo esto guarda relación con el hallazgo de una sustancial correlación positiva usualmente del orden de 0,50 o 0,6 entre las escalas mental y motora, en los doce primeros meses de vida, y también con la observaciones clínicas de que un trastorno en la coordinación motora es el signo más precoz y fácilmente observable de un daño neurológico significativo.

3) El **Registro de la Conducta del Niño** podrá ser completado después de haberse aplicado las Escalas Mental y Motora. El R.C.N. ayuda al clínico a valorar las características sociales del niño y ofrece las orientaciones objetivas con relación a su ambiente, expresadas en actitudes, intereses, emociones, actividades y tendencias a aproximarse o alejarse de la estimulación.(19).

Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Al concluir la recolección de datos se procedió a la clasificación, registro, tabulación y codificación de los mismos para su posterior análisis.

Se utilizó el método de **Análisis de Varianza** que permite de una manera fácil establecer comparaciones entre grupos.

Resultados

Cuadro # 9

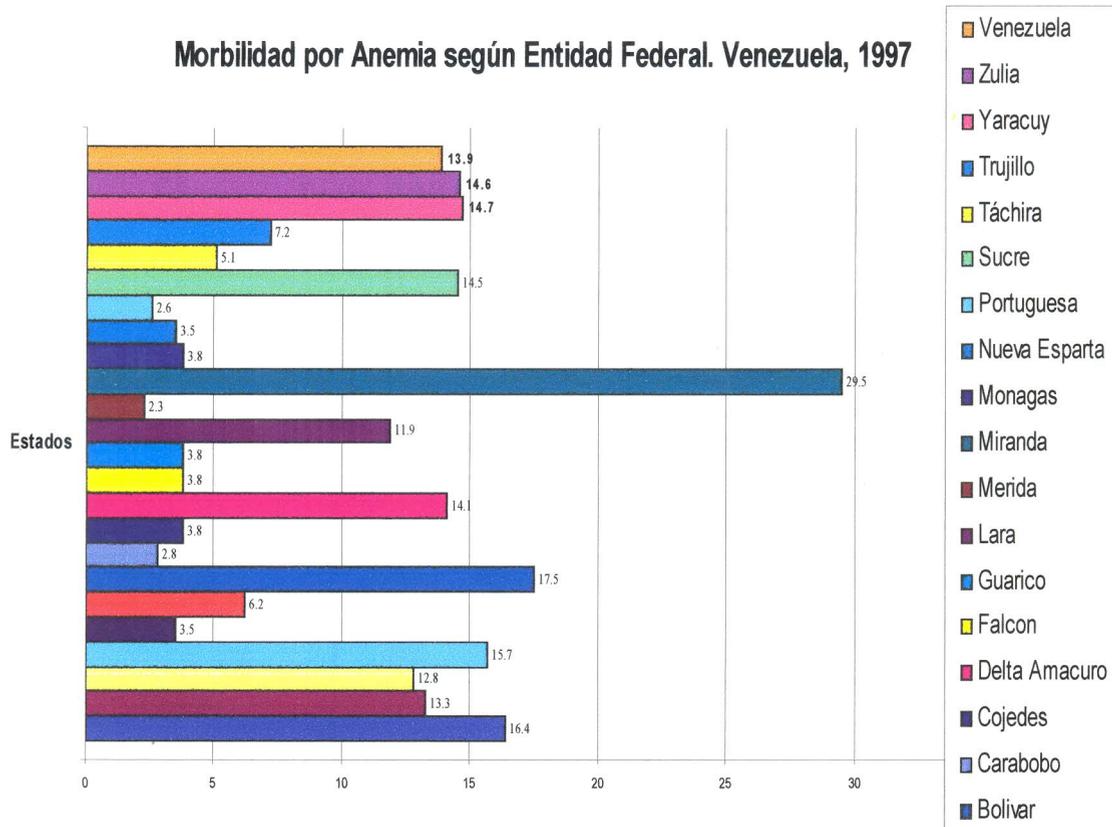
Prevalencia mundial de anemia ferropénica. 1985

Regiones	N° de estudios	Prevalencia de Anemia			
		0-5 años		6-12 años	
		Rango	Media	Rango	Media
África	45	15-93	59	3-90	52
Hispanoamérica	35	12-69	34	3-75	29
Asia Oriental	5	15-80	46	14-36	24
Asia Meridional	43	2-97	51	8-92	43
Europa	6	0-34	11	1-25	10
Oceanía	10	14-80	36	3-66	35
Mundo	146	0-97	49	1-92	36
Regiones < desarrolladas	137	2-97	51	3-92	38
Regiones > desarrolladas	9	0-34	10	1-25	12

Fuente: O.M.S.

Según los reportes de la O.M.S para 1985, las poblaciones más afectadas por anemia ferropénica eran África e Hispanoamérica y por grupo etáreo los menores de 5 años, con un promedio de 59 y 34% respectivamente. Al comparar globalmente países desarrollados con los menos desarrollados, vemos una gran diferencia, con un 10% de prevalencia versus 51% en los menores de 5 años en cada uno de dichos países (cuadro # 9) (9).

Gráfico # 1



Fuente: MSAS, Dirección de Vigilancia Epidemiológica, INN-SISVAN, componente “Estadísticas de Salud” OCEI, Estimaciones de Población.

De acuerdo con el último reporte de la O.C.E.I para 1997 (31), la morbilidad por entidades federales (en la población general), demuestra como el mayor porcentaje de anemia de etiología no especificada se encuentra en los estados: Miranda, Bolívar, Delta Amacuro y Anzoátegui (gráfico # 1) (33).

Cuadro # 10

Lactantes que acudieron a la consulta de Niños Sanos.

Mayo – Julio 2001. Hospital J. M. de los Ríos. Caracas.

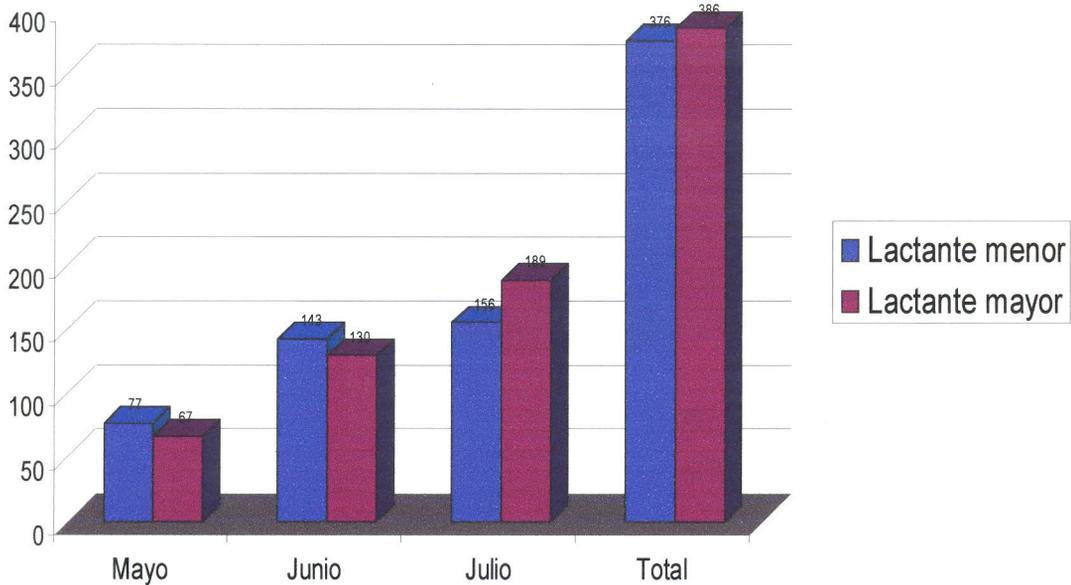
Venezuela.

Meses	Lactantes <	Lactantes >	Total
Mayo	77	67	144
Junio	143	130	273
Julio	156	189	345
Total	376	386	762

Fuente: Estadísticas del Servicio de Niños Sanos, J. M. de los Ríos.

Gráfico # 2

Lactantes que acudieron a la consulta de Niños Sanos. Mayo - Julio 2001. Hospital J. M. de los Ríos. Caracas. Venezuela.

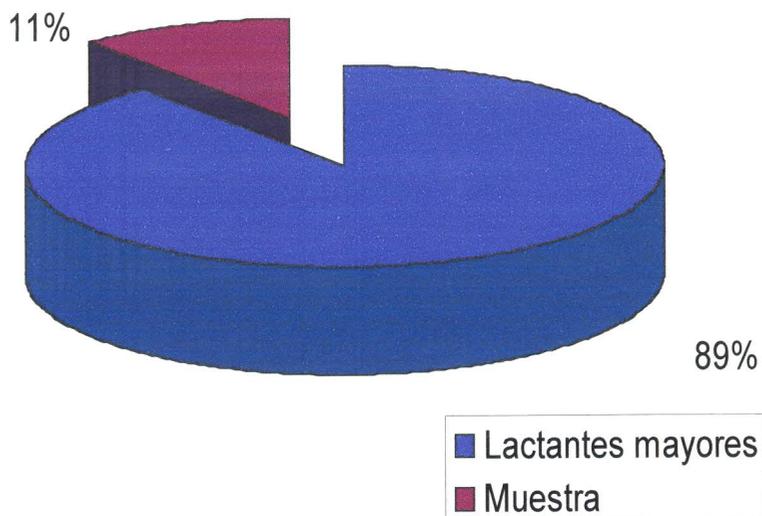


Fuente: Estadísticas del Servicio de Niños Sanos J. M. de los Ríos.

De acuerdo con las estadísticas registradas en la consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos, entre los meses de recolección de la muestra tenemos que el total de lactantes mayores de Mayo a Junio del 2001 fue de 386 (población de nuestro estudio), y los lactantes menores fue de 376; siendo el mes con mayor número de lactantes mayores el de Julio con 189 pacientes (cuadro # 10 y gráfico # 2).

Gráfico # 3

**Representación porcentual de la muestra.
Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Representación porcentual de la muestra con respecto a nuestra población, de donde se deduce que de los 386 lactantes mayores que acudieron de Mayo a Julio del 2001 a la consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos los 47 niños de la muestra representan el 11% de la población (gráfico # 3).

Cuadro # 11

Distribución de la muestra por sexo.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano.

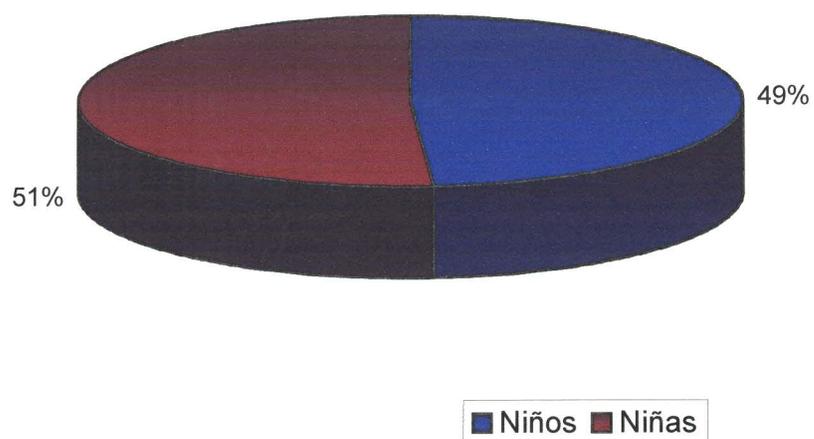
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Sexo	#	%
Varones	23	49
Hembras	24	51
Total	47	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 4

**Distribución de la muestra por sexo.
Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

En el cuadro # 11 y gráfico # 4 se evidencia que de los 47 lactantes mayores que formaron parte de nuestra investigación en la Consulta de Niño Sano del Hospital J. M de los Ríos entre Mayo y Julio del 2001, el 49% pertenecían al sexo masculino y el 51% al sexo femenino.

Cuadro # 12

Distribución de la muestra según Graffar.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano.

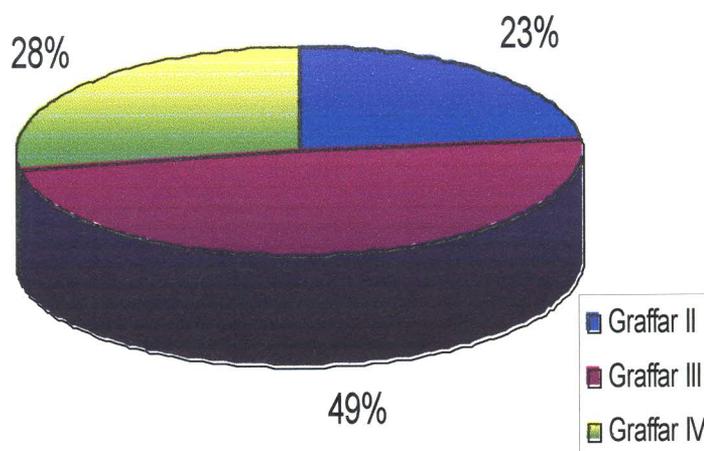
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Graffar	#	%
Graffar II	11	23
Graffar III	23	49
Graffar IV	13	28
Total	47	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 5

**Distribución de la muestra según Graffar.
Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

De los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niño Sano del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, el 23% pertenecían a grupos familiares Graffar II, el 49% al Graffar III y el 28% al Graffar IV (cuadro # 12 y gráfico # 5).

Cuadro # 13

Distribución de la muestra según niveles de hemoglobina.

Hospital J. M. de los Ríos.

Consulta de Niños Sanos. Mayo - Julio 2001.

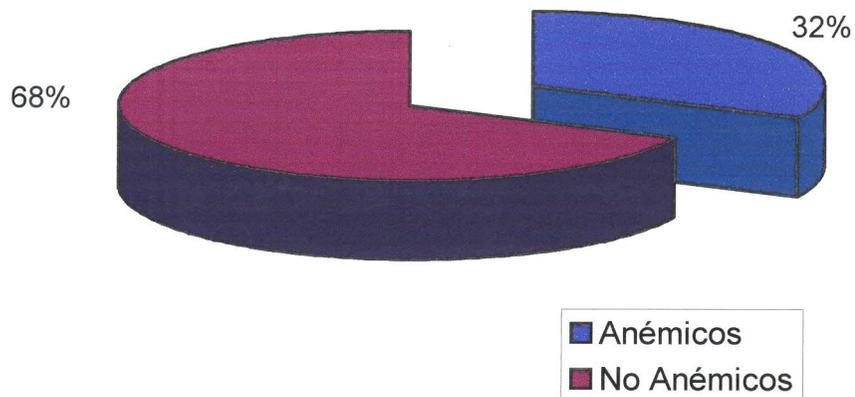
Caracas. Venezuela.

Condición	#	%
Anémicos	15	32
No anémicos	32	68
Total	47	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 6

Distribución de la muestra según niveles de hemoglobina. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

De los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se encontró que 32% estaban anémicos (Hb menor de 11 gr/dl) y 68% tenían hemoglobinas en límites normales.(Cuadro # 13 y gráfico # 6).

Cuadro # 14

Distribución de la muestra según niveles de Ferritina.

Hospital J. M. de los Ríos.

Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001.

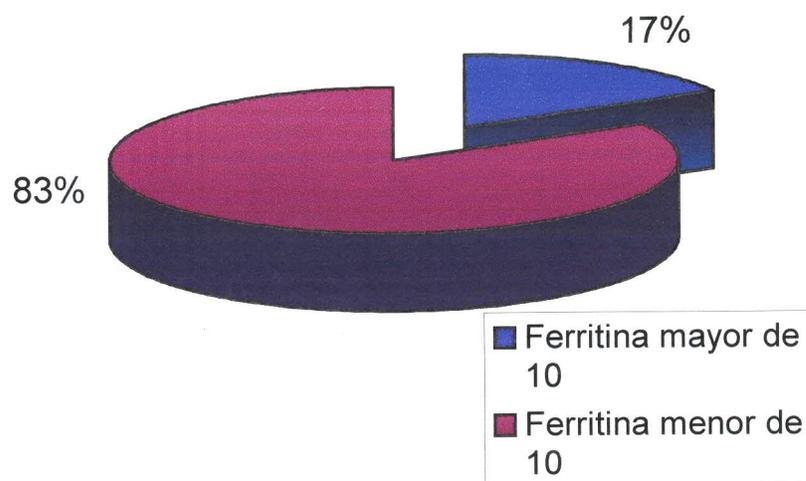
Caracas. Venezuela.

Valor de ferritina	#	%
Ferritina >de 10	15	17
Ferritina < de 10	32	83
Total	47	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 7

**Distribución de la muestra según niveles de Ferritina.
Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001.
Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

De los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niño Sano del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, resultó que el 17% tenían valores de ferritina mayores de 10 mg/dl y 83% tenían valores de ferritina menores de 10 mg/dl (cuadro # 14 y gráfico # 7).

Cuadro # 15

Incidencia de anemia en niños Graffar II.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

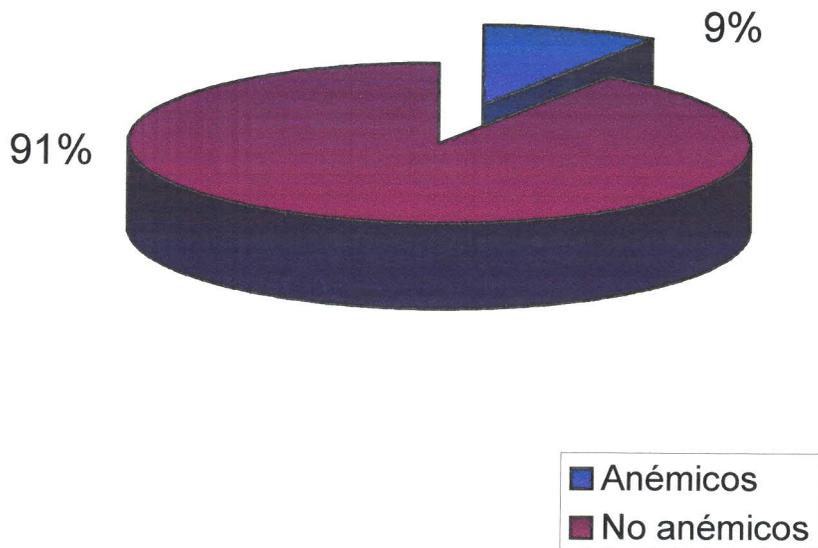
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Condición	#	%
Anémicos	1	9
No anémicos	10	91
Total	11	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Grafico # 8

**Incidencia de anemia en niños Graffar II.
Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niños Sanos.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Cuadro # 16

Incidencia de anemia en niños Graffar III.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

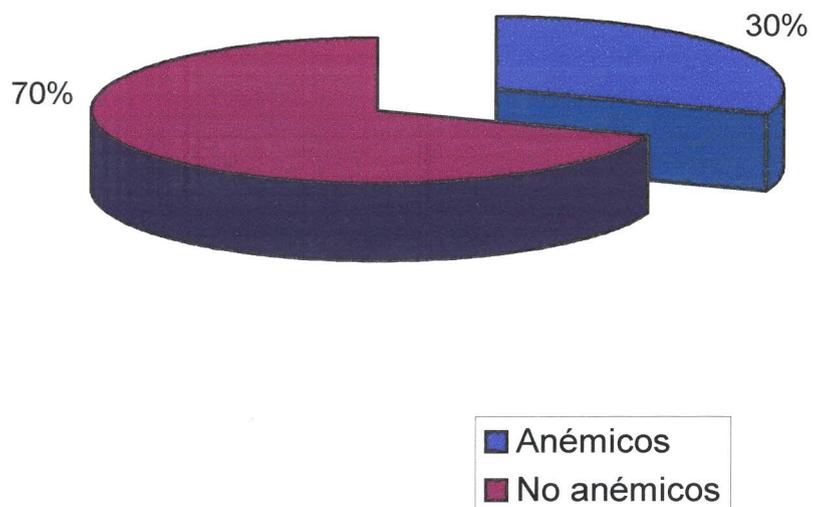
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Condición	#	%
Anémicos	7	30
No anémicos	16	70
Total	23	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 9

**Incidencia de anemia en niños Graffar III.
Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños
Sanos. Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Cuadro # 17

Incidencia de anemia en lactantes mayores Graffar IV.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta Niños Sanos.

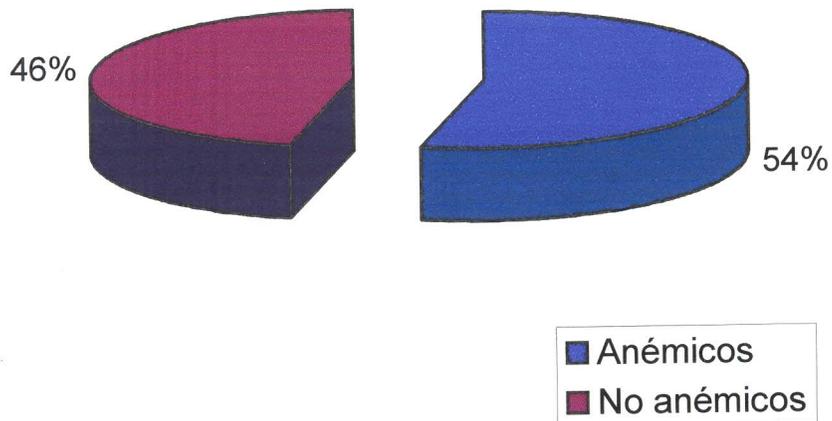
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Condición	#	%
Anémicos	7	54
No anémicos	6	46
Total	13	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 10

**Incidencia de anemia en lactantes mayores Graffar
IV. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta Niños
Sanos.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Cuadro # 18

Incidencia de anemia en lactantes mayores según Graffar.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano.

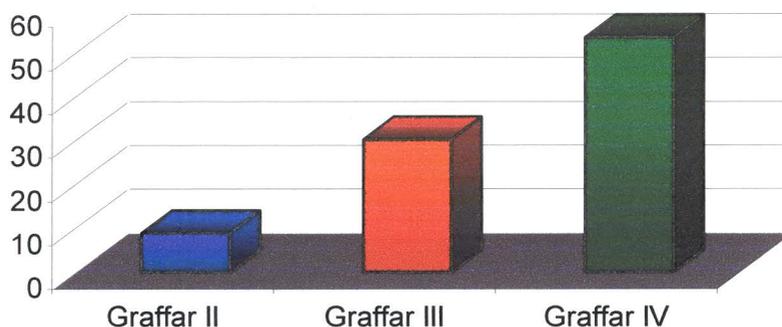
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Graffar	%
II	9,0
III	30,4
IV	58,8

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 11

**Incidencia de anemia en lactantes mayores según Graffar.
Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niños Sanos. Mayo - Julio 2001.
Caracas. Venezuela.**



■ Graffar II

■ Graffar III

■ Graffar IV

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

De los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se encontró que al relacionar los lactantes anémicos con el Graffar al que pertenecían, el 9% del grupo Graffar II eran anémicos (Cuadro # 15 y gráfico # 8), en el grupo Graffar III el 30,4% presentó anemia (cuadro # 16 y gráfico # 9) y en grupo Graffar IV el porcentaje se elevó a 58,8% (Cuadro # 17 y gráfico # 10). La comparación de grupos se expresa en el cuadro # 18 y gráfico # 11.

Cuadro # 19

Incidencia de ferropenia en lactantes mayores.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

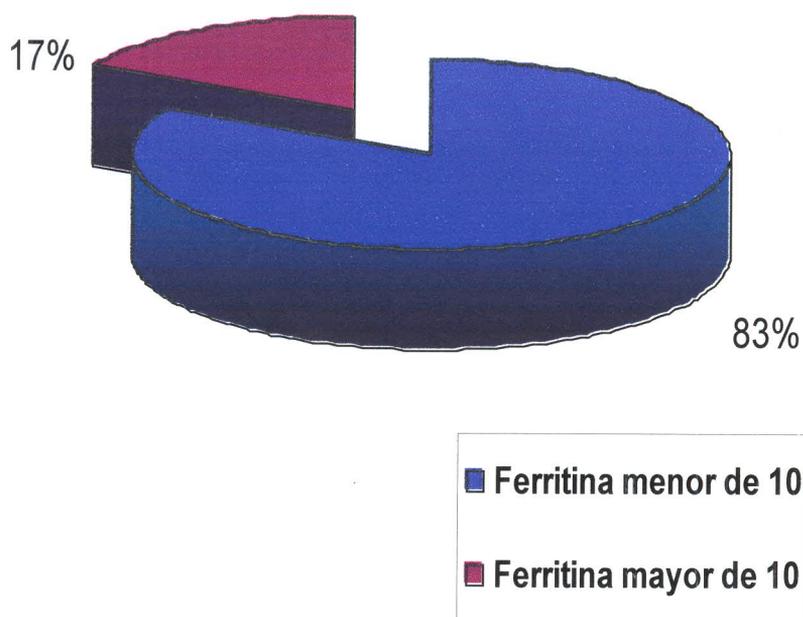
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Ferritina	# de casos	%
Ferritina < de 10	38	83
Ferritina > de 10	9	17
Total	47	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 12

**Incidencia de ferropenia en lactantes mayores.
Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niños Sanos.
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

De los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. .M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, el 83% tenían ferropenia.

Cuadro # 20

Incidencia de ferropenia en lactantes mayores Graffar II.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

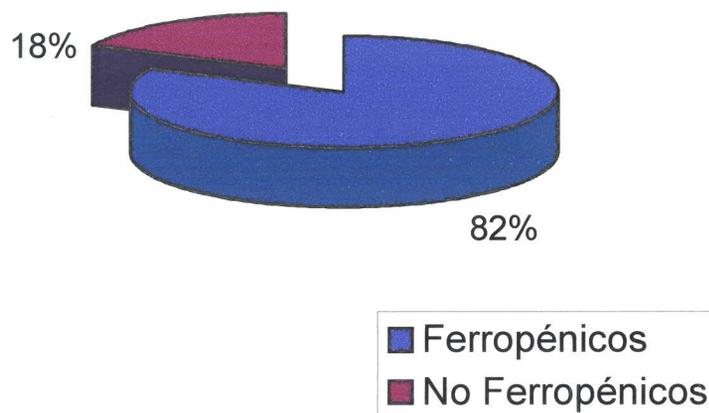
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Ferritina	# de casos	%
Ferropénicos	9	82
No ferropénicos	2	18
Total	11	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 13

**Incidencia de ferropenia en lactantes
mayores Graffar II. Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001.
Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Cuadro # 21

Incidencia de ferropenia en lactantes mayores Graffar III.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

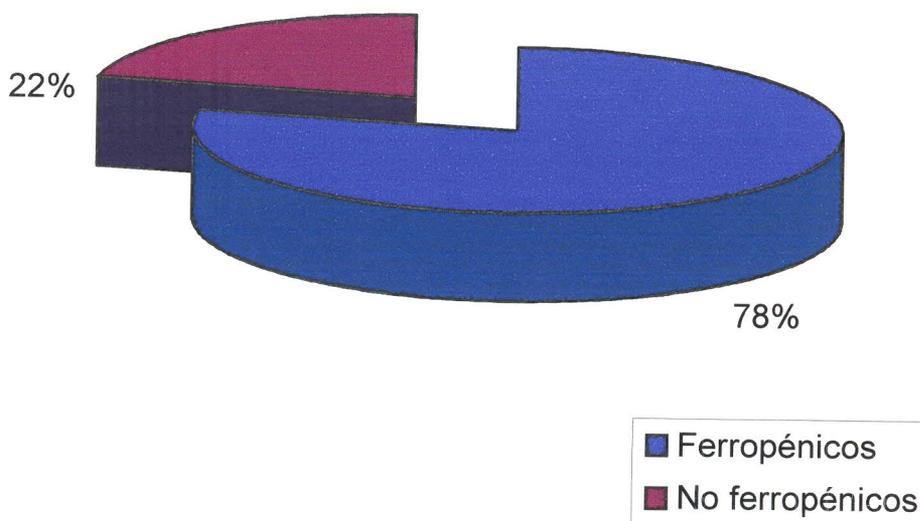
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Ferropenia	# de casos	%
Ferropénicos	18	78
No ferropénicos	5	22
Total	23	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 14

**Incidencia de ferropenia en lactantes mayores
Graffar III. Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001.
Caracas. Venezuela.**



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Cuadro # 22

Incidencia de ferropenia en lactantes mayores con Graffar IV.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

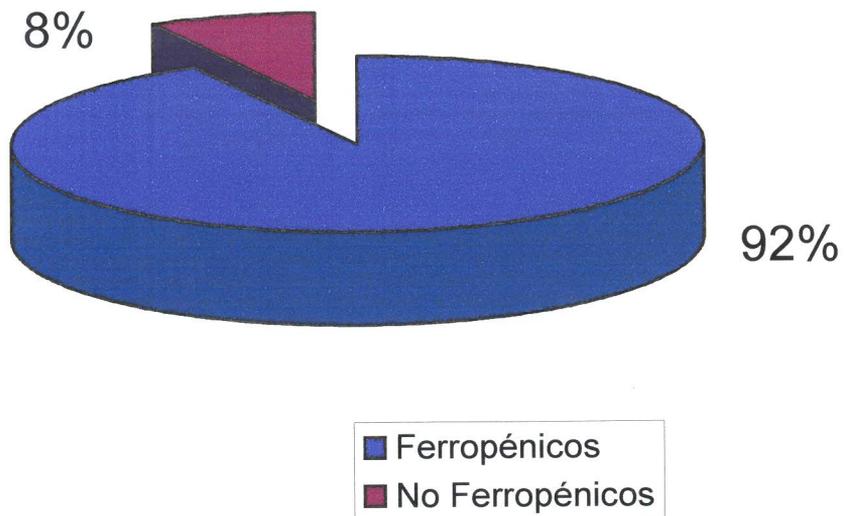
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Ferropenia	# de casos	%
Ferropénicos	12	92
No ferropénicos	1	8
Total	13	100

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 15

Incidencia de ferropenia en lactantes mayores con Graffar IV. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Cuadro # 23

Porcentaje de lactantes mayores ferropénicos según Graffar.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

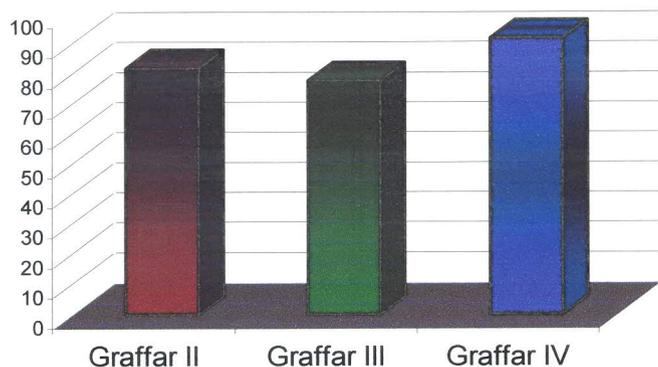
Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.

Graffar	%
Graffar II	82
Graffar III	78
Graffar IV	92

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 16

**Porcentaje de lactantes mayores ferropénicos segun
Graffar. Hospital J. M. de los Ríos.
Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001.
Caracas. Venezuela.**



■ Graffar II ■ Graffar III ■ Graffar IV

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

De los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niño Sano del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se encontró que al relacionar los lactantes ferropénicos con el Graffar al que pertenecían, el 82% de los niños Graffar II eran anémicos (Cuadro # 20 y gráfico # 13), en el grupo Graffar III el 78% presentó ferropenia (cuadro # 21 y gráfico # 14) y en grupo graffar IV el porcentaje se elevó a 92% (Cuadro # 22 y gráfico # 15). La comparación de grupos se expresa en el cuadro # 23 y gráfico # 16.

Cuadro # 24

Índice de desarrollo psicomotor y mental en lactantes mayores según el grado de déficit de hierro. Hospital J. M. de los Ríos.

Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela

Deficiencia de hierro	N	IDP		IDM	
		Media	D.E.	Media	D.E.
Normal	7	121,1	10,5	140,4	9,4
ANEFEE	14	115,3	14,4	123,2	22,6
FESANE	25	116,4	13,2	128,3	21,6
TOTAL	46	116,8	13,1	128,6	20,8

$p = 0,6281$

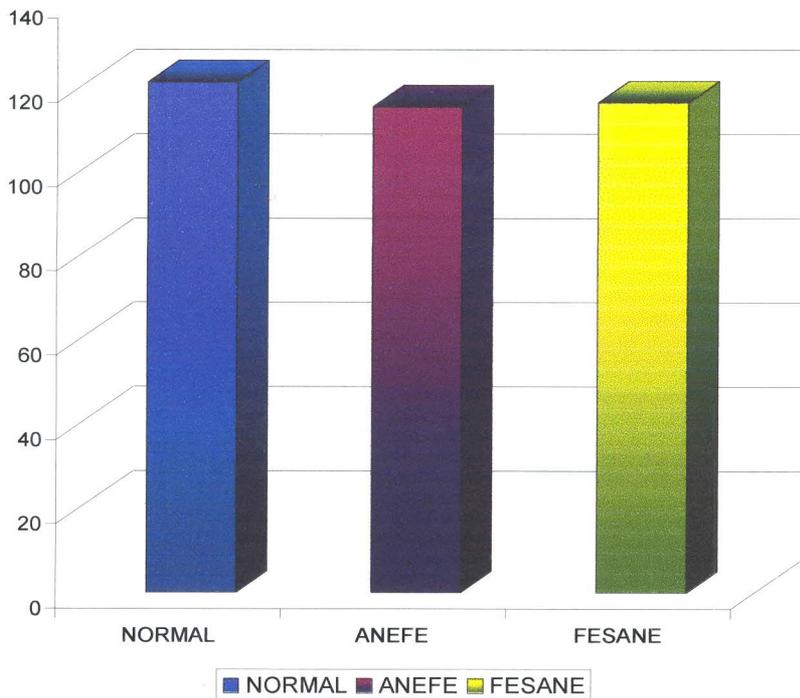
ANEFEE: anemia con ferropenia.

FESANE: ferropenia sin anemia

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 17

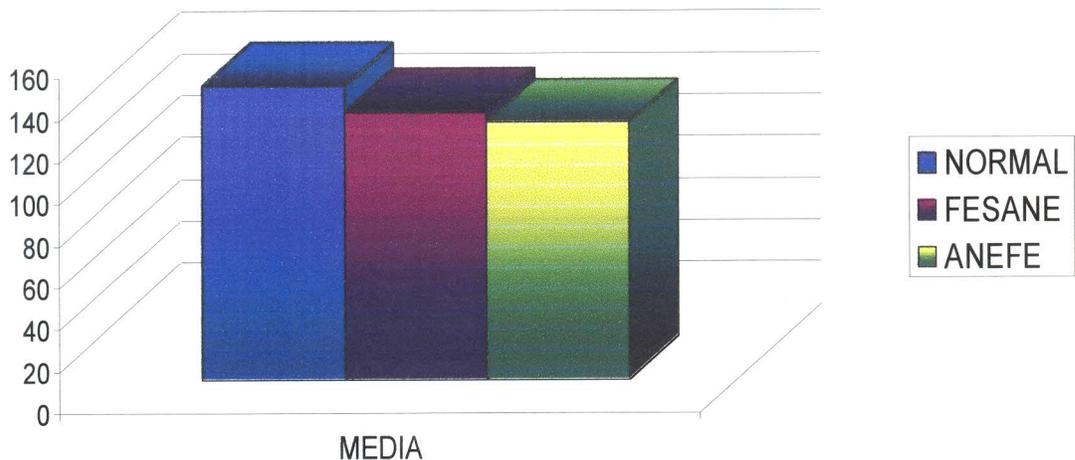
Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según el grado de déficit de hierro. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 18

Indice de desarrollo mental en lactantes mayores según grado de deficiencia de hierro. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niño Sano. Mayo - Julio 2001. Caracas. Venezuela.



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Los 47 lactantes seleccionados en la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, fueron distribuidos de acuerdo a los promedios obtenidos de IDP e IDM y los grados de deficiencia de hierro, obteniéndose que el promedio más bajo (115,3) en el IDP y en el IDM (123,2) correspondía a los lactantes con anemia y ferropenia (Cuadro # 24 y gráficos # 17 y 18), sin embargo esto no fue estadísticamente significativo ($p = 0,6281$).

Cuadro # 25

Estudio de varianza entre IDP y grados de deficiencia de hierro. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio 2001. Caracas. Venezuela

Grados de deficiencia de hierro	Probabilidad (p =)
Normal - ANEFE	0,3559
Normal – FESANE	0,4131
ANEFE - FESANE	>0,8

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

A los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se les aplicó análisis de varianza de los grupos distribuidos según los grados de deficiencia de hierro y sus índices de desarrollo psicomotor, no encontrándose significación estadística, y el valor de p más bajo (0,35) correspondió a la comparación de lactantes sin anemia con los que tenían anemia y ferropenia (cuadro # 25).

Cuadro # 26

**Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según
Graffar. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.**

Mayo – Julio. Caracas. Venezuela

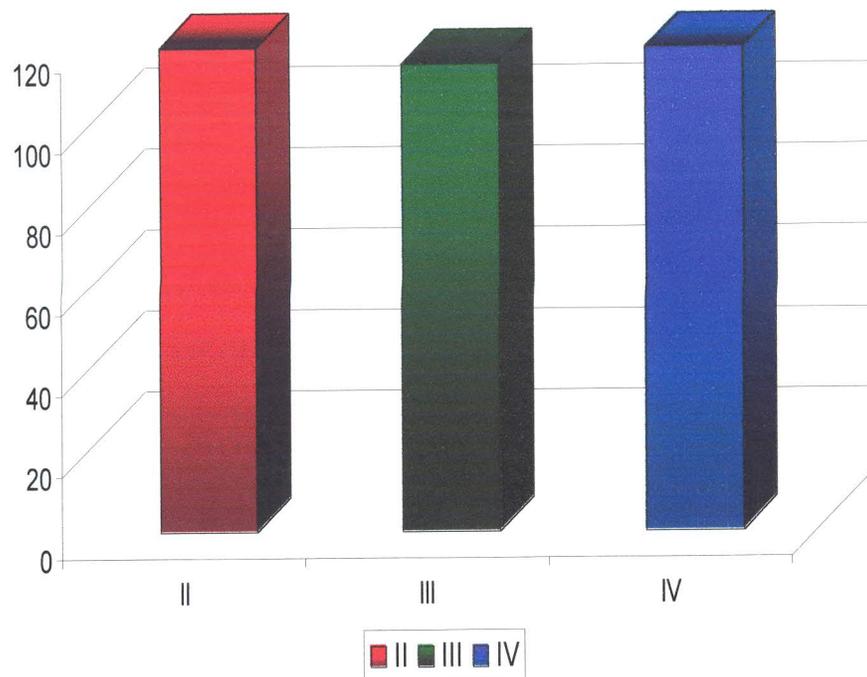
Graffar	N	Media	D.E
II	11	119,4	9,2
III	23	115,6	14,1
IV	13	118,9	14,4
Total	47	117,1	13,1

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación

Gráfico # 19

Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según Graffar. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos.

Mayo – Julio. Caracas. Venezuela



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

De los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se obtuvo que el valor promedio más bajo del IDP (115,6) de acuerdo a la distribución por Graffar, correspondió al grupo perteneciente al Graffar III (cuadro # 26 y gráfico # 19).

Cuadro # 27

Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según niveles hemoglobina (medianas). Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela

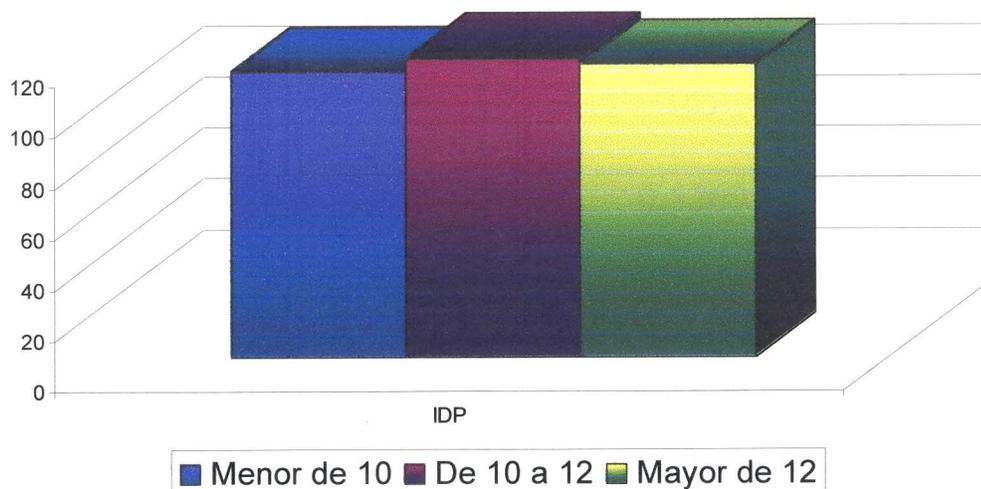
Hemoglobina	IDP
Menor de 10	113,0
De 10 a 12	118,2
Mayor de 12	115,7

$P = 0,7299$

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 20

Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según niveles hemoglobina (medianas). Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Al comparar los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre mayo-Julio del 2001, de acuerdo a sus niveles séricos de Hemoglobina y el IDP obtenido, se encontró que el valor promedio de IDP más bajo (113) correspondió a los lactantes con valores de hemoglobina menor de 10 gr/dl pero sin significación estadística ($p = 0,7299$) (cuadro # 27 y gráfico # 20).

Cuadro # 28

Estudio de varianza entre IDP y valores estratificados de hemoglobina.

Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio 2001.

Caracas. Venezuela

Valores de Hemoglobina	Probabilidades (p)
< de 10 Vs 10-12	0,5269
< 10 Vs > de 12	0,7562
10 – 12 Vs > de 12	0,5679

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

A los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se les aplicó análisis de varianza a los grupos distribuidos de acuerdo a los valores de Hemoglobina y sus índices de desarrollo psicomotor, no siendo estadísticamente significativos y el valor de p más bajo (0,52) correspondió a la comparación de los grupos con hemoglobina menor de 10 gr/dl vs los que tenían niveles de hemoglobina entre 10-12 gr/dl (cuadro # 28).

Cuadro # 29

Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según niveles de ferritina (medianas). Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela

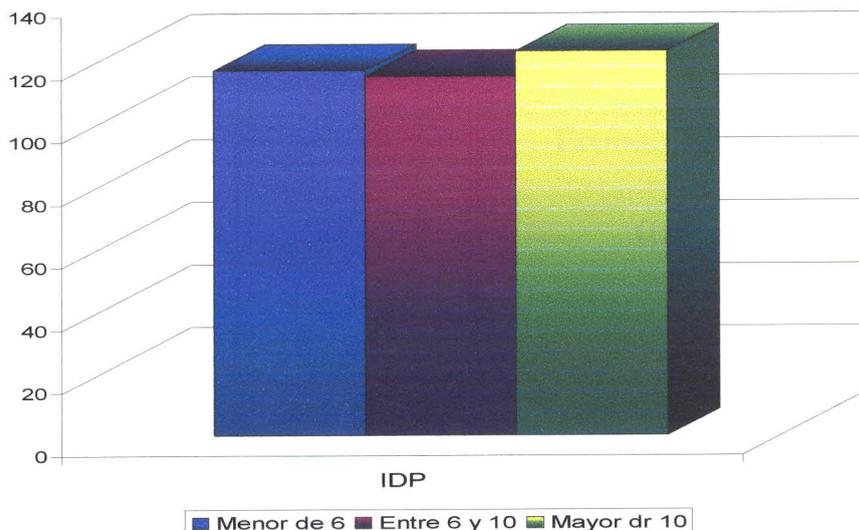
Ferritina	IDP
< de 6	116,5
De 6 a 10	114,7
> De 10	122,6

P = 0,4119

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Gráfico # 21

Índice de desarrollo psicomotor en lactantes mayores según niveles de ferritina (medianas). Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio. Caracas. Venezuela



Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

Al comparar los 47 lactantes mayores seleccionados en la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, de acuerdo a los niveles séricos de ferritina y el IDP obtenido, se encontró que el valor promedio más bajo del IDP (114,7) correspondió a los que tenían ferritina entre 6 y 10 mg/dl pero sin significación estadística ($p = 0,4119$) (cuadro # 29 y gráfico # 21).

Cuadro # 30

Estudio de varianza entre IDP y valores estratificados de ferritina. Hospital J. M. de los Ríos. Consulta de Niños Sanos. Mayo – Julio 2001. Caracas. Venezuela

Valores de Ferritina	Probabilidad (p)
< de 6 Vs 6 - 10	0,7038
< de 6 Vs > de 10	0,2571
6 -10 Vs > de 10	0,2150

Fuente: Datos obtenidos de la ficha del trabajo de investigación.

A los 47 lactantes mayores seleccionados de la Consulta de Niños Sanos del Hospital J. M. de los Ríos entre Mayo-Julio del 2001, se les aplicó análisis de varianza al distribuirlos en grupos de acuerdo a los valores de ferritina y el IDP alcanzado, no encontrándose relación estadísticamente significativa, y el valor más bajo de p (0,21) estuvo entre los grupos con ferritina entre 6-10 mg/dl y los que tenían ferritina mayor de 10 mg/dl (cuadro # 30).

RESULTADOS:

- . La muestra seleccionada representó el 11% de la población.
- . El 51% de los lactantes mayores pertenecían al sexo femenino y el 49% al sexo masculino.
- . El 49% de los lactantes mayores pertenecían a grupos familiares Graffar III, el 28% al Graffar IV y el 23% al Graffar II.
- . El 68% tenían niveles séricos de hemoglobina en rangos normales para la edad.
- . El 83% de los lactantes tenían niveles de ferritina por debajo de lo normal.
- . El 58,8% de los lactantes anémicos pertenecían al Graffar IV.
- . El 92% de los lactantes ferropénicos pertenecían al Graffar IV.
- . El promedio más bajo de puntuación del IDP (115,3) y del IDM (123,2) fue obtenido por los lactantes con anemia y ferropenia; pero sin relación estadísticamente significativa.
- . El valor promedio más bajo del IDP (115,6) correspondió a los lactantes que pertenecían a grupos familiares Graffar III.
- . Tomando en cuenta los valores absolutos de hemoglobina, el valor promedio del IDP más bajo (113) correspondió a los lactantes con niveles séricos de hemoglobina menor de 10 mg/dl, aunque esta relación no fue estadísticamente significativa.

. Tomando en cuenta los valores absolutos de ferritina, el valor promedio más bajo de IDP (114,7) correspondió a los que tenían niveles séricos de hemoglobina entre 6 y 10 mg/dl.

DISCUSIÓN:

Si partimos de las últimas estadísticas tanto mundiales como nacionales, es evidente que la morbilidad por anemia sigue siendo un problema de salud pública que además actúa como factor de comorbilidad para muchas otras patologías.

La anemia por deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más frecuente y más fácil de prevenir, vemos entonces como los métodos de detección y control precoz están fallando en los países menos desarrollados y si bien no va en perjuicio directo de la vida si va en detrimento de la calidad de vida debido a las múltiples consecuencias que trae esta patología como: infecciones frecuentes que aumentan los egresos familiares y el costo en salud para el estado, favorecimiento del desarrollo de alergias e intoxicación por metales pesados, hipoacusia, limitación de la capacidad de aprendizaje y de la capacidad laboral, accidentes cerebrovasculares, y que va de la mano con la desnutrición.

Un punto muy controversial desde hace años es conocer con que niveles de hemoglobina y/o hierro sérico, y cuanto tiempo de evolución se requiere para que se establezca el daño neurológico (que por supuesto está bien comprobado en individuos con menos de 8 mg/dl de hemoglobina, menos de 7 gr/dl de ferritina y más de tres meses de evolución).

Por ello se enfatiza en la detección precoz de la deficiencia de hierro, en caso de no poderse evitar con adecuados controles y esquemas apropiados de ablactación en los niños durante los dos primeros años de la vida, en fases que no involucren la anemia para evitar de ese modo secuelas irreversibles.

Así vemos como en este estudio la incidencia de anemia (32%) coincidió con las estadísticas mundiales (9) y sobrepasa las publicadas en las diferentes entidades nacionales (33), pero más alarmante aún es el porcentaje tan alto de ferropenia (83%) en una población que acude regularmente a control, lo cual es indicador de que estamos fallando en las medidas preventivas.

Por otra parte, a pesar de que actualmente el Graffar no es un buen indicador de la estratificación socioeconómica de la población, sirve de orientación y brinda una somera idea del medio biopsicosocial en el que se desenvuelve cada niño; con una distribución por Graffar más o menos uniforme (23% II, 28% IV, 49% III) producto de la crisis económica que vive el país actualmente por lo cual cada vez acuden a estas consultas públicas los diferentes estratos sociales; y en concordancia a que el Graffar si da noción del medio, el 58,8% de los niños anémicos procedían de grupos familiares Graffar IV, y el 92% de los ferropénicos también pertenecían al Graffar IV.

Pero si bien el ingreso de hierro al organismo depende de la alimentación, en los niños depende mucho su alimentación de las creencias culturales del grupo familiar que los lleva inconscientemente a cometer muchos errores.

De la misma manera que el hierro en el organismo depende de variables extrínsecas e intrínsecas, el desarrollo psicomotriz también se ve afectado por múltiples factores de manera que pueden haber niños bien nutridos pero no estimulados, Ej.: los niños producto de embarazos no deseados, en donde las relaciones Graffar- Desarrollo Psicomotor son muy variables.

La prueba de Bayley utilizada para evaluar el desarrollo, maneja dos índices, uno mental y otro de desarrollo, con valores de normalidad para cada uno de ellos que oscilan entre 90-110; siendo para este trabajo el más importante el de desarrollo (IDP) ya que el mental va acorde con la edad cronológica y sirve más para clasificación de retrasos mentales avanzados secundarios a otras patologías, mientras que en este caso buscamos pequeñas alteraciones que pudieran ser atribuidas a déficit de hierro detectado en forma precoz; por lo que se subdividieron en tres grupos: lactantes sin anemia y sin ferropenia (NORMAL), lactantes con anemia y ferropenia (ANEFE) y lactantes con ferropenia sin anemia (FESANE), y hubo un solo niño con anemia pero sin ferropenia, que fue excluido porque se pensaba que tenía alguna patología aguda que hacía que la ferritina se comportara como un reactante de fase aguda; obteniéndose que todas las puntuaciones tanto de IDP como de IDM en todos los grupos oscilaran en cifras normales ó incluso por encima de lo normal, por lo cual todo fue estadísticamente no significativo.

Es importante destacar que siendo un estudio transversal en donde no se les administró tratamiento, los puntajes más bajos del score fueron los de los lactantes anémicos y ferropénicos, con valores de hemoglobina y ferritina por debajo de 10, creándonos la interrogante de que si se les da tratamiento y se vuelve a aplicar la escala de Bayley en un tiempo prudencial y muy probablemente los valores en la escala deben ser superiores; de hecho el trabajo de Pollit, así lo demuestra, ya que es lógico pensar que si la detección es precoz y son niños sanos sin ningún factor biológico de riesgo, los índices no tiene porque estar en rangos patológicos pero si pudieran ser muy superiores a los encontrados y por supuesto si se deja avanzar el déficit caerán a rangos anormales.

Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES:

- El estudio realizado evidenció una alta incidencia de anemia (32%) y ferropenia (83%) en comparación con las estadísticas de anemia ferropénica en los países industrializados (12%) e incluso en comparación con el resto de los países de hispanoamérica (29%).
- De acuerdo con los resultados obtenidos con la escala de Bayley, todos los índices de desarrollo obtenidos se encontraban dentro de los rangos considerados como normales para las edades de los pacientes, pero los lactantes con hemoglobina por debajo de 10 gr/dl tenían índices mas bajos en comparación con los que tenían hemoglobina y ferritina por encima de esos valores, aunque dichos valores no fueron estadísticamente significativos.
- La determinación del nivel socioeconómico demostró influencias directas en la incidencia de anemia, pero esta relación no fue evidente en el rendimiento en la prueba de Bayley .
- No se pudo demostrar de manera estadística una relación significativa entre la detección de anemia ferropénica en estadios precoces y alteraciones del desarrollo psicomotor.

RECOMENDACIONES:

- Fomentar campañas publicitarias a través de medios de comunicación masivas para la promoción de la lactancia materna en los primeros 6 meses de vida y esquemas de alimentación apropiados durante los primeros 2 años de vida.
- Fortalecer los programas de consultas preventivas a nivel nacional especialmente la consulta de Niño Sano y vigilar la calidad de dichas consultas.
- Promover el enriquecimiento con hierro en las formulas lácteas, harinas y cereales, que constituyen parte de la dieta básica de los lactantes.
- Estimular la realización de líneas de investigación orientadas hacia la nutrición y el desarrollo infantil.
- Determinación rutinaria de ferritina sérica en lactantes mayores.
- Informar a la población en general las consecuencias de la deficiencia de hierro.
- Establecer medidas terapéuticas precoces para la corrección de la anemia ferropénica cuando todas las medidas profilácticas han fracasado.

REFERENCIAS:

1. Lozoff B, Brittenham GM, Wolf AW, et al. Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infant developmental test performance. *Pediatrics* 1989; 84: 7-17.
2. Idjradinata P, Pollit E. Reversal of developmental delays in iron-deficient anaemic infants treated with iron. *The Lancet* 1993 January; 341: 1-4.
3. Maulen I, Gutiérrez P. Estado del hierro y desarrollo psicomotriz y conductual en niños. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2000 Diciembre; 57(12):707-713.
4. Beard J. Iron deficiency and neural development: An update. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 1999; 49(2-S): 34-9.
5. Ray Yip Peter, Dallman R. Hierro. En: Ekhalid EZ, Filer JR, editores. *Conocimientos Actuales sobre Nutrición.* 7ma. ed. México. International Life Sciences Institute; 1997; 294 – 311.
6. Chen Q, Connor J, Beard J. Brain Iron, Transferrin and Ferritin concentrations are altered in developing iron-deficient rats. *American Institute of Nutrition* 1995. 125: 1529-35.
7. Walter T, M.D, Kovalskys, Ph.D, Stekel A,M.D. Effect of mild iron deficiency on infant mental development scores. *The Journal of Pediatrics.* 1983 April; 104(4):519-22.

8. Ramos G, Mariscal G, Viniestra A, Pérez B (1996). Desnutrición en el Niño. México. Departamento de Nutrición Infantil, Hospital Infantil de México
9. Worwood M. Regulación del Metabolismo del Hierro. En: Metabolismo del Hierro. Anales Nestlé. 1995; 53:1-11.
10. Lonnerdal B, Dewey K. Epidemiología de la deficiencia de hierro en lactantes y niños. En: Metabolismo del Hierro. Anales Nestlé. 1995; 53: 12-19.
11. Walter T, Olivares H, Pizarro F, Muñoz C. Hierro, anemia e infección. En: Deficiencia de hierro, Desnutrición Oculta en América Latina. Ed: O'Donnell A, Viteri F y Carmuega E. Centro de Estudios sobre Nutrición. 1999.
12. Walter T. Consecuencias no hematológicas de la deficiencia de hierro. En: Metabolismo del Hierro. Anales Nestlé. 1995; 53:27-38.
13. Cameyo C, Vizcaíno G, Díez M, Arteaga M, Torres E. Concentración de hemoglobina y nutrientes en adolescentes de clase social media. Relación con el rendimiento académico. Invest Clin 1995 36(3); 117-130.
14. Youdim MB, Yehuda S. The neurochemical basis of cognitive deficits induced by brain iron deficiency involvement of dopamine opiate system. Cell-Mol-Biol Noisy le grand. 2000 May; 46(3): 491-500.

15. Roncagliolo M, Garrido M, Walter T, Peirano P, Lozzoff B. Evidence of altered central nervous system development in infants with iron deficiency anemia at 6 mo: delayed maturation of auditory brainstem responses. *Ann J Clin Nutr* 1998; 68:683-90.
16. Hartfield DS, Lowry NJ, Keene DL, Yager YJ. Iron deficiency: A cause of stroke in infants and children. *Pediatr Neurol* 1997; 16:50-53.
17. Chan A.K, Deveber G. Prothrombotic disorders and ischemic stroke in children. *Semin Pediatr Neurol*. 2000 Dec; 7(4): 301-8.
18. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS. Human physiology: the mechanisms of body function. New York, McGraw-Hill Inc., 1985; 475.
19. Levine M, Cavey W, Crocker A. Development-Behavioral Pediatrics. Third Edition. New York. 1999.
20. Alvarado MS. Desarrollo Neurológica del Niño. En: Alvarado MS. Síndromes Pediátricos: Fisiopatología, Clínica y Terapéutica. Cuarta edición. Interamericana. México.1992. 1- 28.
21. Oski FA, Honig AS, Helu B, Howanitz P. Effect on iron therapy on behavior performance in nonanemic, iron-deficient infants. *J Pediatr* 1983;71:877-80.
22. Deinard A, Gilbert A, Dodds M, Egeland B: Iron deficiency and behavioral deficits *Pediatrics* 1981. 68:828.

23. Lozoff B. Iron deficiency and infant development. *The Journal of Pediatrics*. 1994 Oct.; 125:577-8.
24. Walter T, Kovalsky J, Stekel A. Effect of mild iron deficiency on infant mental development scores. *J Pediatr* 1983 Apr;102(4):519-22.
25. Sarici SU, Serdar MA, Dundaroz MR, Unay B, Akin R, Deda G, et al. Brainstem Auditory-Evoked Potentials in Iron-Deficiency Anemia. *Pediatr Neurol* 2001;24:205-208.
26. Marcebo M. Efectos de un tratamiento adecuado sobre las alteraciones de la conducta y desarrollo psicomotor en lactantes con carencia de hierro. *Arch.pediatr. Urug.* May 1994; 65(1):39-44.
27. Vidal H, Delfino I, Gautier du Defaix H, Martinez J, Vázquez L, Gómiz I, et al. Repercusión de la anemia ligera por deficiencia de hierro sobre el desarrollo psicomotor en niños de 6 a 19 meses de edad. *Rev cuba. Hematol. Inmunol. Hemoter.* 1993; 9(1): 19-30.
28. Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Instituto Nacional de Nutrición. Pub No 53. Serie Cuadernos Azules. Caracas-Venezuela.2000.
29. Coulter W.H. High speed automatic blood cell counter an cell size analyzer, paper presented al National Electronics Conference, Chicago. II 1956, October 3. Principios del Coulter. [www Beckman coulter.com](http://www.BeckmanCoulter.com)

Versión para Internet Explorer o Netscape Navigator 4 September 2001;
23-51.

30. Miale JB. Laboratory medicine: hematology. St. Louis, CV Mosby, 1982; 388-415.
31. OCEI. Camino para superar la pobreza. Informe sobre desarrollo humano en Venezuela. Primera edición. Caracas- Venezuela.2001.
32. Beutler E, Fairbanks V. Metabolismo del Hierro. En: Williams W, Beutler E, Erslev A, Wayne R. Hematología. Segunda edición. Tomo I. Barcelona- Madrid. Salvat editores. 1983. 179-186.
33. Dallman P. Exámenes de laboratorio para el diagnóstico de la deficiencia de hierro en el lactante y en la primera infancia. En: Metabolismo del Hierro. Anales Nestlé. 1995; 53: 20-26.
34. Swann I.L, Kendra J.R. Severe iron deficiency anaemia and stroke. Clin Lab Haematol. 2000 Aug; 22(4): 221-3.
35. Schereiber, WE. Iron, porphyrin, and bilirubin metabolism. In: Kaplan LA, Pesce AJ, eds. Clinical chemistry: theory, analysis, and correlation. 2nd edition. St. Louis, CV Mosby, 1989; 496-511.
36. Blackman J. Developmental Screening: Infants, Toddlers, and Preschoolers. In: Levine M, Cavey W, Crocker A. Developmental Behavioral Pediatrics. 3th edition. New York 1999; 689-95.
37. Lanzkowsky P. Manual of Pediatric Hematology and Oncology. Third Edition. New York.1999.

38. Whittaker P. Iron and zinc interactions in humans. *Ann J Clin Nutr.* 1998; 68(suppl): 442S-65.
39. Buchanan GR The tragedy of iron deficiency during infancy and early childhood. *The Journal of Pediatrics.*1999; 135(4):413-415.
40. Taylor PG, MartinezC, Mendez H, et al. The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuela children. *Am J Clin Nutr* 1993; 58:215-8.
41. Lee GR. Iron deficiency and iron deficiency anemia. In: LeeGR, Bithell TC, Forester J, Athens JW, Lukens JN, eds. *Hematology.*) th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993:808-39.
42. Wolf AW, Lozoff B. A clinically interpretable method for analyzing the Bayley Infant Behavior Record. *J Pediatr Psychol* 1985; 10:199-214.
43. Zuckerman B, Frank D, Augustyn M. Infancy and Toddler Years. In: Levine M, Cavey W, Crocker A. *Developmental Behavioral Pediatrics.* 3th edition. New York 1999; 24-49.
44. Cook JD. Definig optimal body iron. *Proc Nutr Soc* 1999 May; 58(2): 489-95.
45. Oti-Boateng P, Seshadri R, Petrick S, Gibson RA, Simmer K. Iron status and dietary iron intake of 6-24 month old children in Adelaide. *J Paediatr Child Health* 1998 Jun; 34(3):250-3.

46. Eden AN, Mir MA. Iron deficiency in 1 to 3 year-old children. A pediatric failure?. Arch Pediatr Adolesc Med 1997 Oct;151(10):986-8.
47. Kazal LA. Failure of hematocrit to detect iron deficiency in infants. J Fam Pract 1996 Mar;42(3):237-40.
48. Soewondo S. The effect of iron deficiency and mental stimulation on Indonesia children's cognitive performance and development. Kobe J Med Sci 1995 Apr;41(1-2):1-17.
49. Moffatt ME, Longstaffe S, Besant J, Dureski C. Prevention of iron deficiency and psychomotor decline in high-risk infants through use of iron-fortified infant formula: a randomized clinical trial. J Pediatr 1994 Oct; 125(4):527-34.
50. Cook JD, Skikne BS, Baynes RD. Iron deficiency: the global perspective. Adv Exp Med Biol 1994;356:219-28.
51. Murphy E, Collins M, Gill D, Shortt H. Iron and nutritional status of toddlers. Ir Med J 1992 Mar;85(1):33-4.
52. Bayley N. Bayley Scales of Infant Development. New York, Psychological Corp. 1969.
53. Lozoff B. Has iron deficiency been shown to cause altered behavior in infants? In: Dobbing J, ed. Brain, behavior, and iron in the infant diet. London: Springer – Verlag. 1990:107-31.

54. Vives JL. Anemia Ferropénica y otros trastornos del metabolismo del hierro. En: Castillo C, Woessner C. Hematología Clínica. Madrid – España. 2001;105-130.
55. Pollit E. Iron deficiency and cognitive function. *Annu Rev Nutr* 1993; 13: 521-37.
56. Oski FA, Honig AS. The effects of therapy on the developmental scores of iron-deficient infants. *J Pediatr* 1978; 92:21-5.
57. Freire W. Strategies of the Pan American Health Organization/World Health Organization for the Control of Iron Deficiency in Latin America. *Nutrition Reviews* June 1997; Vol. 55, 36: 183-188.
58. INN. SISVAN. Estado Nutricional de los niños menores de 2 años. 1999.
59. INN Aportes Nutricionales de las disponibilidades alimentarias. Venezuela. 1999.
60. Layrisse M, Martínez-Torres C. Anemia por deficiencia de hierro. En: Pérez J.L. Hematología. Tercera Edición. Tomo I. Caracas. Venezuela. Editorial DISINLIMED. 1995. 93-122.
61. Feruchel G. Psicomotor Retardation and Regresión. In: *Clinical Pediatric Neurology: A signs and symptoms-Approach*. Fourth edition. London .2001. 117-148.

62. Bruce C. Anemias. In: Adelman R, Albritton W, Antoon A, Arnold J, Aronoff S, Arnon S. Nelson. Tratado de Pediatría. 15 th edition. Tomo II .Interamericana. Philadelphia. 1996; 1100-1192.
63. Freire W. Strategies of the Pan American Health Organization/World Health Organization for the Control of Iron Deficiency in Latin America. Nutrition Reviews june 1997.55(6): 183-188.

Anexos

Carta de Autorización

Por medio del presente, yo _____ C.I.:
_____ en calidad de representante legal del menor de ____ años de edad, autorizo a las doctoras María Eugenia Cruces y Susana Pachano a incluir a mí representado en el trabajo de investigación denominado, “Lactantes: correlación entre anemia ferropénica y desarrollo psicomotor”, a la toma de muestra venosa, y realización del Test de Bayley, necesarios para el desarrollo del mismo, aclarando que dichas muestra son rutinarias *en el manejo de lactantes en la Consulta de Niño Sano de este Hospital*, y que no representa riesgo alguno para el paciente.

Por otro parte me comprometo a acudir a las citas que fueran necesarias para la evaluación integral del niño.

Firma

Instrumento de Recolección de Datos.

Nº de encuesta: _____

Nº de historia: _____

Nombres: _____

Apellidos: _____

Edad: _____

Peso al nacer: _____

Nombre del Representante: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Graffar: _____

Profesión del jefe de la familia:

- 1.1. Universitario o gerencial ()
- 1.2. Técnico. ()
- 1.3. Empleado o pequeño comerciante. ()
- 1.4. Obrero especializado ()
- 1.5. Obrero no especializado ()

Nivel de instrucción de la madre:

- 2.1. Universitario o licenciatura ()
- 2.2. Bachiller o maestra ()
- 2.3. Bachiller incompleto o estudios en el INCE. ()
- 2.4. Educación primaria ()
- 2.5. No sabe leer ()

Fuente de ingreso

- 3.1. Rentas ()
- 3.2. Honorarios profesionales o ganancias o beneficios. ()
- 3.3. Sueldo fijo. ()
- 3.4. Salario semanal. ()
- 3.5. Sin sueldo fijo ()

Alojamiento

- 4.1 Quinta o apartamento de lujo. ()
- 4.2. Casa o apartamento sin lujo. ()
- 4.3. Casa o apartamento pequeño ()
- 4.4. Malas condiciones sanitarias. ()
- 4.5. Pensión o rancho. ()

I = 4-6 II = 7-9 III = 10-12 IV = 13-16 V = 17-20

Peso actual: _____

Talla actual: _____

Antecedentes: _____

Se tomo muestras para:

N° de muestra: _____

Hematología: _____

Ferritina: _____

Fecha de resultados : _____ Fecha de entrega de resultados: _____

Fecha de cita para test de Bayley: _____

Resultados de laboratorio:

Hb: _____ grs/dl

Hto: _____ %

VCM: _____

MCHC: _____

HCM: _____

Ferritina: _____

Resultados de la prueba de Bayley:

Comentarios:

Escala de Desarrollo para Niños: Bayley

Nombre del niño: _____

Historia: _____

Fecha de nacimiento: _____

Fecha de exploración: _____

Edad cronológica: _____

I. Escala Mental

1. Reacción a estímulos:

1.a Auditivos- Ítems 1 3 4 11 28 47 48
Comentarios: _____

1.b Visual- Objetos- Ítems 5 7 8 9 12 14
15 16 17 19 20 24
29 34 36 32M 38M 40M
41M 42 52 62

Comentarios: _____

Personas- Ítems 6 10 25 31
Comentarios: _____

1.c Táctil: Reacciona al papel puesto sobre su cara
Si No

2. Respuesta social:

2.a A personas: 2 6 10 11 18 22 25 26
27 31 35 58 61 81 97rm 44

Comentarios: _____

2.b A sí mismo: 39 45 53 65 76

Comentarios: _____

3. **Lenguaje:**

3.a	Expresión-espontaneidad	11	13	18	21	26		
		27	30	31	79	85		
		115						

Comentarios: _____

Imitativos: 101 106 113

Comentarios: _____

3.b	Comprensión:	55	71	84	88	89	90	94	113
(Incluye comprensión		116	117	122	124	126	127	128	130
verbal, nombrar o se-		131	132	133	136	138	139	140	141
ñalar objetos o figuras,		145	146	148	149	150	153	158	162
actividades con la mu-		163							
ñeca, reloj incompleto,									
preposiciones y otros).									

Comentarios: _____

3.c Discriminación: 144 152

Comentarios: _____

4. Atención:	5	6	7	17	32m	34	40m	52	74	75
	84	91	93	131						

Comentarios: _____

5. Coordinación viso-manual:	33	37	43	44	46	49	50		
	51	54	56	57	59	60	63		
	64	66	67	68	69	70	71		
	72	73	77	78	80	82	88		
	93	96	100	103	105	107	109		
	111	114	119	122	133	140	143		
	153	154	157	161					

Comentarios: _____

6. **Actividades intencionales:** 83 86 94

Comentarios: _____

7. **Actividades de encaje:** 78 102 108 110 115 118
120 121 123 129 134 137
142 151 155 156 159

Comentarios: _____

8. **Actividades imitativas:** 44 92 99 104 105 111
125 147 154 157

Comentarios: _____

Escala de Desarrollo para Niños: Bayley

Nombre del niño: _____

Historia: _____

Fecha de nacimiento: _____

Fecha de exploración: _____

Edad cronológica: _____

I. Escala Mental

1. Reacción a estímulos:

1.a Auditivos- Ítems 1 3 4 11 28 47 48
Comentarios: _____

1.b Visual- Objetos- Ítems 5 7 8 9 12 14
15 16 17 19 20 24
29 34 36 32M 38M 40M
41M 42 52 62

Comentarios: _____

Personas- Ítems 6 10 25 31
Comentarios: _____

1.c Táctil: Reacciona al papel puesto sobre su cara
Si No

2. Respuesta social:

2.a A personas: 2 6 10 11 18 22 25 26
27 31 35 58 61 81 97rm 44
Comentarios: _____

2.b A sí mismo: 39 45 53 65 76

Comentarios: _____

3. **Lenguaje:**

3.a	Expresión-espontaneidad	11	13	18	21	26
		27	30	31	79	85
		115				

Comentarios: _____

Imitativos:	101	106	113
-------------	-----	-----	-----

Comentarios: _____

3.b	Comprensión:	55	71	84	88	89	90	94	113
(Incluye comprensión		116	117	122	124	126	127	128	130
verbal, nombrar o se-		131	132	133	136	138	139	140	141
ñalar objetos o figuras,		145	146	148	149	150	153	158	162
actividades con la mu-		163							
ñeca, reloj incompleto,									
preposiciones y otros).									

Comentarios: _____

3.c	Discriminación:	144	152
-----	-----------------	-----	-----

Comentarios: _____

4. Atención:	5	6	7	17	32m	34	40m	52	74	75
	84	91	93	131						

Comentarios: _____

5. Coordinación viso-manual:	33	37	43	44	46	49	50
	51	54	56	57	59	60	63
	64	66	67	68	69	70	71
	72	73	77	78	80	82	88
	93	96	100	103	105	107	109
	111	114	119	122	133	140	143
	153	154	157	161			

Comentarios: _____

6. **Actividades intencionales:** 83 86 94

Comentarios: _____

7. **Actividades de encaje:** 78 102 108 110 115 118
120 121 123 129 134 137
142 151 155 156 159

Comentarios: _____

8. **Actividades imitativas:** 44 92 99 104 105 111
125 147 154 157

Comentarios: _____
