

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
León, Nicaragua, C. A.




FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS


TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGÍA

Estado nutricional y rendimiento académico en niños de 6 años de edad de las escuelas públicas de León en Noviembre de 1999.

Autor: Carlos Adán Peralta Corrales.

Tutores: Dra. Fátima Pérez Canales. 
Doctora en Medicina, especialidad en Pediatría.

Dr. Efrén Castellón Cisneros.

Doctor en Medicina, Master en Alimentación y Nutrición 

Asesor: Dr. Juan Almendarez Peralta.

Doctor en Medicina y Master en Salud Pública.

León, Nicaragua 2000.

W
41
PH27e
2000

172.788
C.1

Agradecimientos



Agradezco a todas las personas que colaboraron en este trabajo en especiales a mis tutores la doctora Fátima Pérez y el doctor Efrén Castellón quienes colaboraron con mucha dedicación y esmero.

A mi asesor el doctor Juan Almendarez Peralta quien fue siempre un buen guía con sus consejos y asesorías.

Al doctor Arnoldo Toruño por su paciencia y colaboración.

A todos los maestros pues con su ayuda y entera disposición hicieron posible la realización de este trabajo.

A todos los niños que participaron en este estudio por la alegría y disposición que mostraron.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios con amor, fe y adoración, a mis padres Adán y Belkys con cariño amor y respeto, a mi hermano con todo cariño, y a los niños leoneses quienes son los principales beneficiados.

ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Objetivos.....	3
3.	Marco referencial.....	4
4.	Material y métodos.....	12
5.	Resultados.....	18
6.	Discusión.....	26
7.	Conclusiones.....	30
8.	Recomendaciones.....	31
9.	Bibliografía.....	32
10.	Anexos.....	37

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas algunos de los gobiernos de los países desarrollados y las organizaciones internacionales que se encargan de la planificación social de dichos países han replanteado sus inversiones y aumentado sus asignaciones al sector de la educación (1).

Un tema de investigación de fundamental importancia para los países en vías de desarrollo ha sido la forma en que el estado nutricional se ha relacionado con la ejecución conductual y el desarrollo de la inteligencia (2,3).

Es claro el hecho de que existe una alta prevalencia de desnutrición de manera predominante en los países del tercer mundo y que esta condición afecta el desarrollo mental, el lenguaje y el aprendizaje de los niños. Esto fue citado más de 165 veces durante el período de 1966-1979, razón por la cual el "current coments" la escogió como una cita clásica, basándose en la información recopilada por el "Instituto de Información Científica de los Estados Unidos de América (4).

Esta relación ha despertado el interés de la investigación retrospectiva en las que se han comparado grupos de niños desnutridos y eutróficos, basándose en indicadores generales de nutrición tales como peso, talla, circunferencia cefálica, dieta y signos clínicos de deficiencias nutricionales (5). La mayoría de dichos estudios informan ejecuciones comparativamente más bajas en el aspecto conductual o cognoscitivo en niños con deficiencias nutricionales. La situación descrita, sin embargo, no es tan clara, pues estos y otros estudios indican que factores psicosociales como

la estructura e interacción familiar (6), la interacción madre - hijo, el nivel educativo e intelectual de la madre, el número de hijos y otras variables están fuertemente asociadas a la baja ejecución de niños mal nutridos (7,8), pues es difícil separar este problema de las condiciones generales de salud y calidad de vida (9,10). En México en 1990 se realizó un estudio en niños Mexicanos con bajo rendimiento escolar en el cual se concluyó que una nutrición inadecuada y un micro ambiente social y familiar desfavorables constituyen factores muy importantes que están relacionados con este(11).

El presente estudio se realiza en niños que asisten a escuelas públicas que tienen en general un nivel socioeconómico muy bajo en el municipio de León. En un estudio realizado en dicha ciudad en 1994 encontró una prevalencia de desnutrición de más del 30 % (12).

El fin de este estudio es establecer la prevalencia de desnutrición, así como presentar y analizar pruebas de que la historia nutricional o el estado nutricional concurrente del educando tienen efectos importantes en el aprendizaje del niño. Además se pretende la identificación de otros factores que influyen en dicho proceso.

Este trabajo es útil porque en algunos sectores políticos hay ideólogos que no atribuyen la importancia que generalmente se le asigna al proceso de educación de los ciudadanos y de los factores que lo modifican, como una forma viable de contribuir al desarrollo del país.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación del estado nutricional con el rendimiento académico, en niños de 6 años de edad en las escuelas públicas de la ciudad de León, en Noviembre de 1999.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el estado nutricional de los niños y niñas a estudio, a través de los indicadores antropométricos.
2. Determinar la relación entre el estado nutricional y el rendimiento académico.
3. Determinar otros factores que influyen en el rendimiento académico.

MARCO REFERENCIAL

Sin duda alguna la enseñanza escolar oficial, favorece el desarrollo cognoscitivo del niño. La experiencia escolar parece moldear el proceso cognoscitivo produciendo cambios funcionales importantes en sus diferentes componentes (13).

Se ha sugerido que la gran importancia que otorga la escuela a las relaciones conceptuales y asociativas entre palabras, va determinando gradualmente una selectividad por los atributos centrales del estímulo (verbal o no verbal) en el proceso de codificación. Esta proposición significa que el niño aprende a prestar atención a los atributos del estímulo que contribuyen especialmente a que se forme el engrama mnemónico para almacenamiento y reutilización posterior (14).

Otros sugieren que la escuela crea una manera (estrategia) de procesar efectivamente la información disponible. El sujeto que recibe instrucción escolar oficial analiza los problemas de una forma que no este determinada por la estructura específica de la tarea. Por el contrario, la experiencia escolar contribuye a que el sujeto utilice (o cree) conceptos generales (“herramientas de trabajo”) que pertenecen –o son aplicables– a diferentes tareas de naturaleza similar. En otras palabras, el sujeto desarrolla estrategias conceptuales de utilidad múltiple (15).

Con todo, no importa que la hipótesis válida sea una u otra; el hecho sustancial que aquí nos interesa es la influencia de la enseñanza escolar oficial

en el sistema cognoscitivo. Ambas hipótesis difieren en el mecanismo que evocan, pero no en la importancia que otorgan a la experiencia institucional en relación con el intelecto. Además, las dos hipótesis coinciden en señalar que la importancia fundamental de la educación no solo radica en la información propiamente dicha que se transmite en el aula, sino también en la modificación sustancial del *modus operandi* (13).

Ahora la pregunta es, ¿en qué forma la desnutrición proteicocalórica o férrica afecta el funcionamiento cognoscitivo o interfiere en el proceso educacional de los niños que no asisten a la escuela?

Para esto antes de revisar la bibliografía sobre la desnutrición y sus efectos sobre el rendimiento escolar del niño es necesario formular algunas consideraciones y aclarar unos cuantos conceptos sobre la naturaleza del desarrollo y los mecanismos que dichos efectos pueden poner en marcha. Esto es importante porque nos ayuda a entender mejor cual es el riesgo de la capacidad en el aprendizaje al que puede quedar expuesto un niño con una historia de desnutrición o con una desnutrición concurrente, se refiere a la dinámica del crecimiento y del desarrollo. Se debe tener presente que ambos se caracterizan por la variabilidad de la naturaleza del proceso en el transcurso del tiempo (16). Esta variabilidad es particularmente importante en relación con el crecimiento del cerebro, pues los cambios histológicos son muy diferentes según la edad del organismo. Se producen cambio de gran importancia (como la diferenciación inicial de las neuronas, las formaciones dendríticas, las conexiones sinápticas básicas y el proceso de mielinización) durante la gestación y los primeros 24 meses de vida (17, 18). Estos cambios estructurales y metabólicos hacen del cerebro un órgano particularmente

vulnerable durante ese lapso. Posteriormente, los cambios cerebrales son mucho menores, sin que exista duplicación de neuronas. Por lo tanto, si la desnutrición afecta el funcionamiento cognoscitivo de resultas de cambios cerebrales específicos, habría que inferir que sus efectos van a ser muy distintos en los dos primeros años o en el quinto o sexto año de la vida.

Empero, aunque existen períodos de mayor o menor vulnerabilidad en el crecimiento del cerebro, también debemos tener en cuenta que el sistema nervioso central muestra una maravillosa plasticidad durante su desarrollo. Por plasticidad entendemos específicamente la flexibilidad que tiene el organismo para recibir la influencia de nuevas condiciones ambientales y adaptarse a ellas (19).

Otro concepto relativo al desarrollo que se debe recordar y que está íntimamente ligado al anterior es el de canalización. Se refiere específicamente a la fuerte tendencia que tiene el organismo a seguir un camino que cabe definir como propio de la especie. Esta tendencia o inclinación le permite soportar tensiones ("stress") muy fuertes y prolongadas antes de que sufra una desviación que lo saque de la trayectoria esperada (20, 21).

Los mecanismos que corresponde considerar también guardan vinculación con los conceptos referentes al desarrollo antes enunciados. El efecto de la desnutrición generalmente se conceptualiza en relación con la influencia que puede tener en el cerebro, y se considera que esos mecanismos se pueden mediar en virtud de cambios estructurales o neuroquímicos. Empero, sin quitar importancia a esta interpretación, debemos recordar que la

desnutrición también afecta el sistema de inmunocompetencia y la actividad física. El primero de estos efectos, que se ha estudiado exhaustivamente, explica en parte la alta incidencia de morbilidad de los niños que viven en extrema pobreza en los países en desarrollo (22, 23). El segundo efecto se ha estudiado menos, pero hay suficiente documentación para concluir que todo niño con una deficiencia proteicoenergética tiende a disminuir significativamente su gasto energético, en particular su actividad motora (24). Los efectos de la inmunocompetencia y la actividad son especialmente importantes en relación con nuestro interés actual, porque la interacción del niño con el ambiente esta alterada en los casos de desnutrición.

Se puede pensar que, con el propósito de mantener su equilibrio energético, el niño tiende a minimizar las transacciones con el ambiente que le demanden más energía de la que su organismo puede desplegar. Quizás este ahorro o mecanismo homeostático represente una forma alternativa de la manera como la desnutrición puede afectar el funcionamiento cognoscitivo, que depende en alto grado del estímulo que proviene del ambiente y de la interacción consiguiente (19, 25).

En consecuencia, los mecanismos mediante los cuales la desnutrición puede afectar el desarrollo cognoscitivo y la capacidad del aprendizaje del niño, pueden ser directos e indirectos. Los primeros se relacionan con cambios cerebrales funcionales, mientras que los segundos se manifiestan en la interacción del organismo con su ambiente. Por último debemos señalar que también pueden producirse otros efectos indirectos. Por ejemplo, cuando la desnutrición impide la asistencia del niño a la escuela.

Desnutrición Proteicocalórica.

La insuficiencia de proteínas y calorías es el problema nutricional más difundidos en los países en desarrollo. Están especialmente expuestos los infantes, los niños de edad preescolar y las mujeres durante el embarazo y la lactancia. Esta desnutrición, que en general se debe a una alimentación carencial, se encuentra en medios extremadamente pobres. La mayoría de los niños que la padecen, nacen y se desarrollan en un ambiente sin higiene y que ofrece muy pocos estímulos psicosociales y educativos. Además están constantemente expuestos a agentes generadores de enfermedades infecciosas.

Las formas más graves de desnutrición proteicocalórica son el marasmo, el kwashiorkor y el marasmo con kwashiorkor. El marasmo es el producto de una dieta pobre en proteínas y calorías, en combinación con muchas otras carencias. El cuadro se caracteriza por un grave retraso del crecimiento. El kwashiorkor se debe fundamentalmente a la ingestión de proteínas insuficientes aunque lo puede desencadenar un episodio infeccioso. Pese a no ser una manifestación necesaria para el diagnóstico, el retraso del crecimiento suele formar parte del cuadro clínico del kwashiorkor. El marasmo con kwashiorkor es la forma más frecuente de la desnutrición grave y sus síntomas son los de ambas enfermedades (13).

Sobre la base de los patrones de referencia de la organización mundial de la salud, Waterlow (26) ha propuesto una clasificación de la desnutrición basada en la tabulación cruzada de un déficit del crecimiento lineal (menor o igual a 90%) de talla/edad y peso/talla. El déficit de talla/edad define una

atrofia (“stunting”) del crecimiento acortamiento (16). El déficit de peso /talla define la consunción o emaciación (“wasting”). La combinación de atrofia del crecimiento y emaciación representa el grado más crítico de desnutrición.

Sin embargo, se ha sugerido el uso de desviaciones estándar (puntaje “Z”) para determinar el estado nutricional por ser más sensible para diagnosticar desnutrición sobre todo en su forma leve. (Ver anexo III).

Si se toma en cuenta las consideraciones sobre el desarrollo antes expuestas y la gravedad de la desnutrición se debe inferir que las mayores probabilidades de riesgo se presentan en los casos de desnutrición crónica y severa durante los 2 primeros años de vida. Sin embargo, está inferencia no toma en cuenta algunos otros aspectos del desarrollo, como la plasticidad y la tendencia de canalización.

En un estudio realizado en Jamaica, Richardson observó que el medio social y familiar permitía presidir con mayor exactitud el rendimiento escolar que la talla (índice de la historia nutricional). El análisis de las interacciones de antecedentes sociales y talla puso de manifiesto que los niños que estaban peores en la escuela eran de corta estatura y pertenecían a las familias más desfavorecidas.

Richardson observó asimismo que no existía relación entre el tipo y la gravedad de la desnutrición y el nivel de funcionamiento cognoscitivo en la escuela. Para definir el grado de desnutrición se sirvió del peso y la estructura en el momento de admisión en el hospital; juntamente con los antecedentes sociales, relacionó estos parámetros con el coeficiente intelectual (CI) medido

en la escuela. El análisis de los efectos de cada una de las variables sobre la variable resultante, había cuenta de los efectos de las otras, demostró que los antecedentes socioeconómicos del niño eran la única variable que incidía de manera apreciable en el coeficiente intelectual (27).

En otro estudio, Galler et. al (28). En Barbados, los resultados que obtuvo indicaron que tras un control estadístico de una serie de factores socioeconómicos, los grupos podían ser separados en tres áreas básicas en la escuela: rendimiento intelectual, interacción social y estabilidad emocional (sobre todo las niñas). En cada una de estas áreas los niños desnutridos presentaban problemas que obstaculizaban su adaptación y rendimiento escolar.

Se ha establecido que el daño que ocasiona la desnutrición en el rendimiento escolar de niños es a partir de los 4 años de edad (29).

La desnutrición ya sea moderada o grave recuperada, no es condición suficiente para impedir que el niño desarrolle las actitudes intelectuales asociadas con la enseñanza escolar oficial (13).

Se debe modificar el concepto de periodo crítico en relación con la desnutrición, pues estudios con niños que habían estado desnutridos, en los primeros 24 meses de edad mostraron al cambiar las condiciones de un medio adverso, y mejorar su estado nutricional, un aceptable rendimiento escolar (27, 30).

Si bien la desnutrición no es condición suficiente para determinar desviaciones en el desarrollo cognoscitivo y el rendimiento escolar, es, en cambio, condición o factor de riesgo para el desarrollo. Estos datos sugieren que las condiciones socioeconómicas pueden potenciar el riesgo asociado con la desnutrición y hay mayores probabilidades que se desvíe el desarrollo del niño si se dan condiciones en las cuales no es factible satisfacer sus necesidades. Lo que sí resulta evidente es que el niño desnutrido y sin escuela es el que se encuentra en peores condiciones (13).

Algo claro es que largos períodos sin alimento (por ejemplo, la falta de desayuno) puede ocasionar estados fisiológicos que tienen efectos negativos sobre la capacidad de cálculos aritméticos, la lectura y el rendimiento del esfuerzo físico (31, 32).

Se debe aceptar que en la mayoría de los casos la desnutrición proteicocalórica coexiste con la carencia de oligoelementos (vitaminas y minerales).

La información existente permite concluir que la anemia nutricional ferropénica es un factor de riesgo en el desarrollo cognoscitivo y rendimiento escolar del niño. Los datos reunidos sugieren que la posibilidad de dichos efectos estén localizados en el ámbito de la atención o recepción de la información (33).

MATERIALES Y METODOS

- I. **Tipo de estudio:** Es un estudio descriptivo de corte transversal
- II. **Área de estudio:** Lo constituyen todas las escuelas públicas primaria del área urbana de la ciudad de León. Las escuelas escogidas fueron seleccionadas por método aleatorio simple y resultaron electas las escuelas John F. Kennedy, Óscar Pérez Cazar, Rubén Darío, Ermita de Dolores, René Shick , escuela la Salle y Absalón Rojas.
- III. **Universo:** Entran al estudio todos los niños de las escuelas públicas que cursan 1° grado de primaria, de 6 años de edad, de la ciudad de León, lo cual corresponde a 1,080 niños. (Datos proporcionados por el sistema de registros del Ministerio de Educación – León).
- IV. **Muestra:** Para una población de 1,080 niños, con una prevalencia esperada de desnutrición del 33%, por estudios realizados previamente (12) con un peor resultado esperado de prevalencia de desnutrición del 30%, para un nivel de confianza del 95% se calcula una muestra de 504 niños.

Formula: Tamaño muestral = $n / (1 - (n / población))$

$$n = z * z (p (1 - p)) / (D * D) (32).$$

- V. **Fuente de recolección de datos:** Los datos se obtuvieron de fuentes primarias mediante observación. Así se tomaron medidas antropométricas: peso, talla y edad.

Las calificaciones se obtuvieron del sistema de registros académicos, proporcionado por cada maestro.

La escolaridad materna, hacinamiento, falta de estimulación académica por parte de los padres, enfermedades crónicas de los niños, se obtuvieron por entrevista a los profesores.

VI. Procedimiento de recolección de datos:

1. Se procedió a la selección de las unidades de análisis (escuelas) por método aleatorio simple, una vez escogidas, las escuelas se procedió a la toma de medida antropométricas de cada niño.
2. El peso se recogió utilizando balanza y se obtuvo el peso en kilogramos de cada niño, la balanza se calibró después de cada pesada. Mediante tallímetro, se obtuvo la talla y las edades se obtuvieron de las hojas de matrícula de cada centro.
3. Se entrevistó a cada profesor de manera que se obtuvo datos de niños con enfermedades crónicas conocidas, hacinamiento, escolaridad materna así como estimulación académica de parte de sus padres en su hogar.
4. Se recogió las calificaciones finales de cada estudiante, tomadas del cuaderno de registro de cada maestro.

VII. Operacionalización de las variables:

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Observación	Años
Sexo	Características físicas individuales que diferencian el género masculino con el femenino.	Observación	Masculino Femenino
Peso	Cantidad de kilogramos contenidos en la totalidad del volumen corporal.	Observación	Kilogramos
Rendimiento académico	Calificación o puntaje obtenido del promedio de notas de las asignaturas correspondientes por cada grado.	Entrevista	Deficiente 0 – 69 Adecuado 70 – 100
Estado nutricional	Conjunto de elementos que tienen por objeto el correcto funcionamiento, desarrollo y crecimiento de los seres vivos en dependencia de la ingesta de nutrientes.	P/T T/E P/E (Ver anexo III)	Nutrido y desnutrido

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA
Enfermedad crónica	Enfermedad generalmente incurable con la cual convive el individuo y que incurre en momentos de compensación y descompensación.	Observación	<ul style="list-style-type: none"> - Epilepsia - Asma - Diabetes - Anemias crónicas
Estimulación familiar	Nivel de incitamiento por parte de los padres encaminado a motivar a los hijos hacia un mejor aprendizaje y aprovechamiento de la escuela.	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuado - Deficiente
Escolaridad materna	Nivel académico obtenido por la madre.	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> - Años estudiados
Hijos por familia	Cantidad de hijos pertenecientes a una pareja, que viven dentro del hogar.	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de hijos
Talla	Dimensión corporal expresada en medidas de longitud, que en un individuo de pie va desde el talón al occipucio.	Observación	<ul style="list-style-type: none"> -Metros

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA
Índice de hacinamiento.	Número de habitantes entre número de habitaciones.	Entrevista	Hacinados 3 ó más. No hacinado menos de 3.*

*Tomado del programa NBI (Necesidades básicas insatisfechas).

VIII. Plan de análisis:

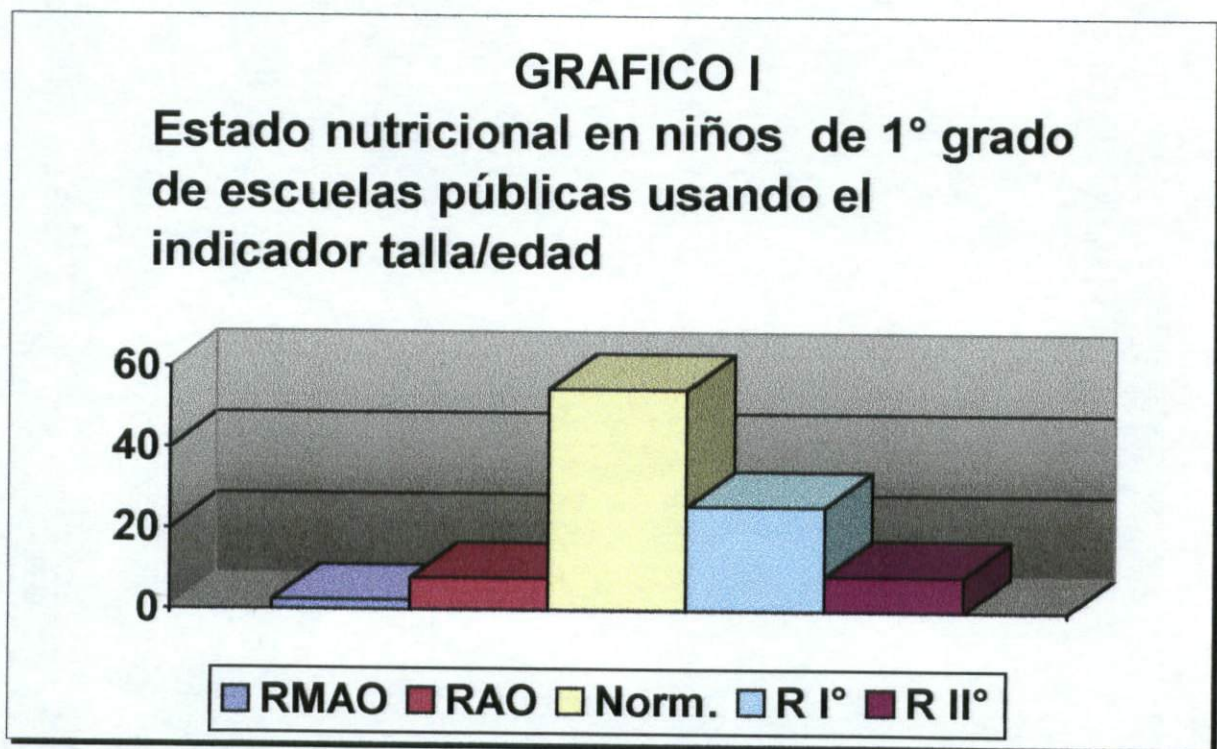
Los datos fueron procesados por el programa MEASURE del EPI INFO .602 y luego se analizaron mediante frecuencia simple del estado nutricional y rendimiento académico. Se realizaron cruces de las variables "estado nutricional" calculada en desviaciones estándares con sus indicadores peso/talla, talla/edad, peso/edad con las variables "rendimiento académico", y "sexo". (Ver anexo III)

Así mismo se cruzaron las variables: Escolaridad materna, enfermedad crónica, motivación familiar y hacinamiento, con el rendimiento académico.

RESULTADOS

Se determinó el estado nutricional de los niños estudiados, utilizando medidas antropométricas. Se utilizaron como indicadores los siguientes: Peso para edad (P/E), peso para talla (P/T) y talla para edad (T/E) como indicadores del estado nutricional global, actual y pasado respectivamente; y de esta manera obtener información acerca del grado de desnutrición global, aguda y crónica.

Se evaluaron 508 niños de 6 años de edad de primer grado de primaria en las escuelas públicas, se encontró que existe mayor grado de desnutrición crónica, con 35%; distribuidos de la siguiente manera: Un 25.8% de retardo grado I, 8.9% grado II, y 0.4% grado III. (Ver gráfico I)



RMAO: Riesgo muy alto de obesidad.

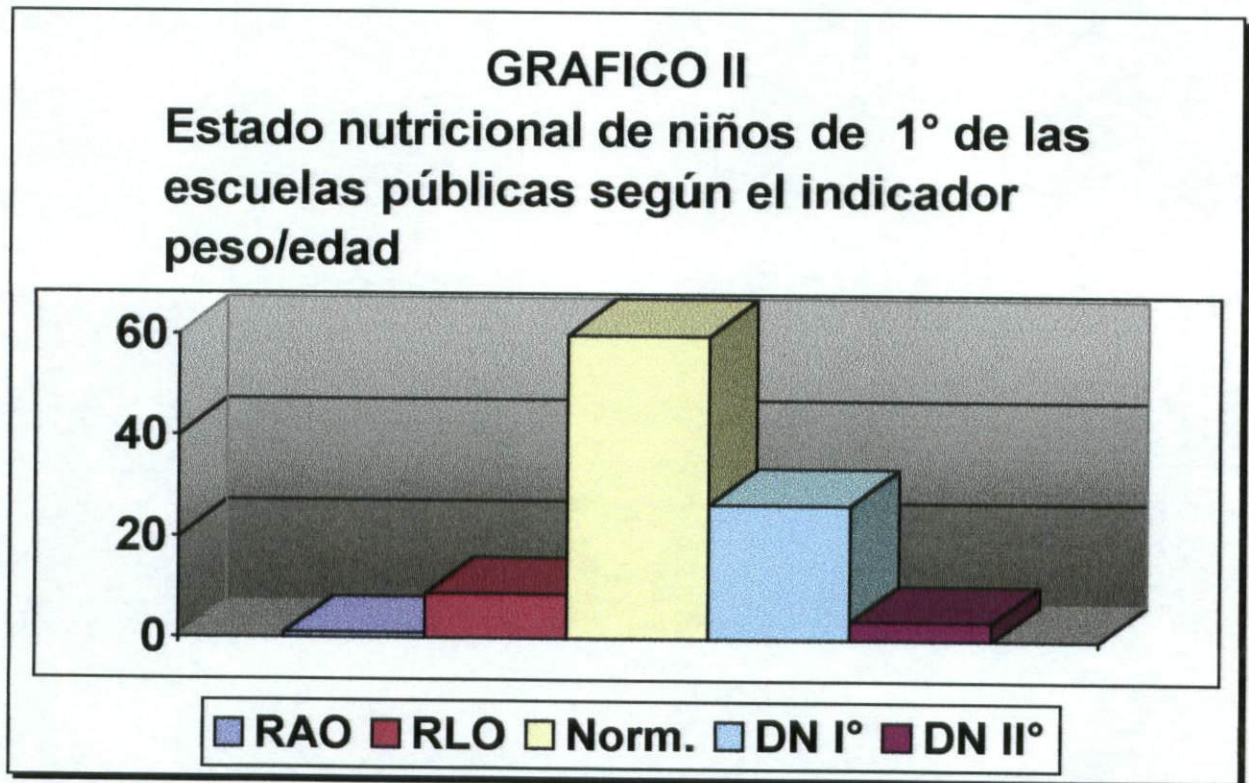
RAO: Riesgo alto de obesidad.

Norm: Normal

RI°: Retardo leve

RII°: Retardo moderado

En la determinación del estado nutricional global (indicador P/E) se encontraron un porcentaje de desnutrición del 30.3% de los cuales 26.6% presentaron DN 1° grado y 3.7% DN 2° grado (Ver gráfico II).



RAO: Riesgo alto de obesidad.

RLO: Riesgo leve de obesidad.

Norm: Normal

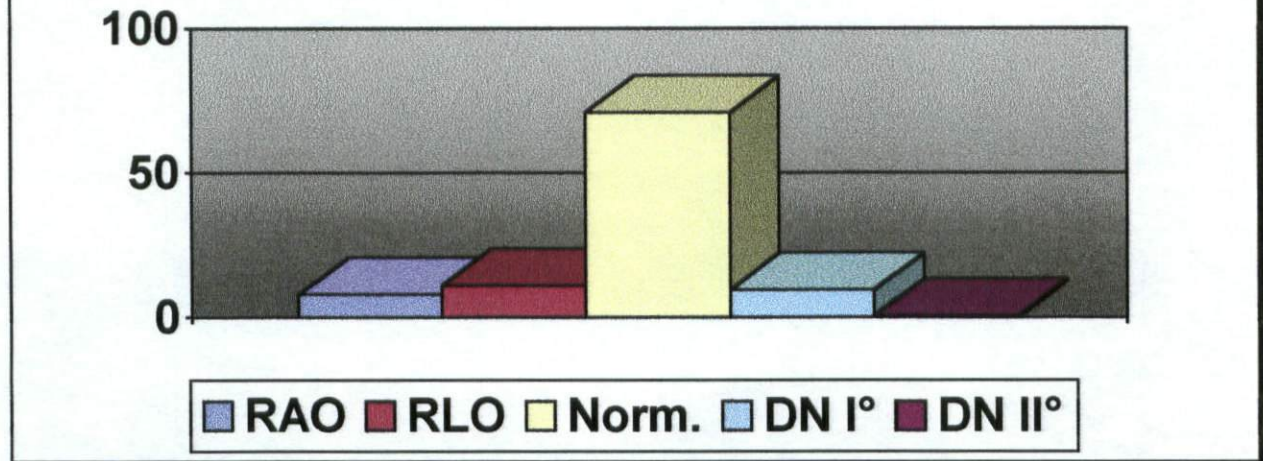
D I°: Desnutrición leve

D II°: Desnutrición moderado

Y en menor grado se encontró desnutrición aguda con un 10.3% de los cuales 9.6% fue desnutrición de 1° grado y 0.7% de 2° (gráfico III).

Grafico III

Estado nutricional de niños de 1° en escuelas públicas según el indicador peso/talla



RAO: Riesgo alto de obesidad.

RLO: Riesgo leve de obesidad.

Norm: Normal

D I°: Desnutrición leve

D II°: Desnutrición moderado

Se evaluaron 252 niñas y 256 niños, se analizó el estado nutricional de ambos grupos utilizando los 3 indicadores antes mencionados. Se encontró que los niños presentan porcentajes similares de desnutrición leve tanto de manera aguda, crónica así como global. (Ver anexo, cuadro 1, 2, 3).

CUADRO 1.

Comparación del estado nutricional entre niños y niñas de 6 años de edad en escuelas públicas según el indicador peso/talla.

Sexo	N	RAO %	RLO %	NORM %	DN I %	DAN II %
Femenino	252	9.1	9.1	72.6	9.1	0.0
Masculino	256	6.8	12.9	68.7	10.2	1.4
Total	508	7.9	11.0	70.9	9.6	0.6

CUADRO 2.

Comparación del estado nutricional entre niños y niñas de 6 años de edad en escuelas públicas según el indicador talla/edad.

Sexo	N	RMAO %	RAO %	NORM %	R I %	R II %	R III %
Femenino	252	2.8	9.1	55.6	25.8	6.7	0.0
Masculino	256	2.0	6.6	53.9	25.8	10.9	0.8
Total	508	2.3	7.9	54.7	25.8	8.9	0.4

CUADRO 3.

Comparación del estado nutricional entre niños y niñas de 6 años de edad en escuelas públicas según el indicador peso/edad.

Sexo	N	RAO %	RLO %	NORM %	DN I %	DN II %
Femenino	252	0.8	6.7	63.9	26.6	2.0
Masculino	256	1.2	10.9	55.9	26.6	5.4
Total	508	1.0	8.9	59.8	26.6	3.7

Además, nótese que los niños presentaron mayor grado de desnutrición moderada tanto aguda como global, y presentaron un mayor grado de retardo de II y III grado, es decir, mayores porcentajes y en grados más severos DN crónica.

Al analizar el estado nutricional actual (P/T) y compararlo con el rendimiento académico se encontró que existe una relación directa entre estos. De tal forma que los niños obesos rinden muy bien y los niños con desnutrición de segundo grado son quienes lo hacen peor (Ver cuadro 4). Así que mientras es más alto el nivel de nutrición, se obtiene mejor rendimiento escolar.

CUADRO 4.

Relación entre estado nutricional y rendimiento académico en niños de 6 años de edad en las escuelas públicas de León en Noviembre de 1999.

Indicador Peso / Talla.*

ESTADO NUTRIC	N	RENDIMIENTO ADECUADO %	ACADÉMICO DEFICIENTE %
RAO	40	90	10
RLO	56	85.7	14.3
NORM	360	69.7	30.3
DN I	49	59.2	40.8
DN II	3	0.0	100
TOTAL	508	71.6	28.4

*Estadísticamente significativo (Prueba "Chi cuadrado", $P < 0.01$).

En los niños con desnutrición crónica exhibieron un comportamiento parecido de tal manera que a medida que mejora el estado nutricional se eleva

el rendimiento académico, se ve claramente cómo los niños desnutrido presentan un rendimiento bajo. (Ver cuadro 5).

CUADRO 5.

Relación entre estado nutricional y rendimiento académico en niños de 6 años de edad en las escuelas públicas de León en Noviembre de 1999.
Indicador Talla/Edad*

ESTADO NUTRIC	N	RENDIMIENTO ADECUADO %	ACADÉMICO. DEFICIENTE %
RMAO/RAO	52	78.9	21.1
NORM	278	73.7	26.3
RI/RII/RII	178	66.3	33.7
TOTAL	508	71.6	28.4

*Estadísticamente significativo (Prueba "Chi cuadrado", $P < 0.05$).

Al analizar el estado nutricional según el indicador peso/edad comparado al rendimiento académico se puede observar que los niños que obtuvieron mejor rendimiento son los que se encuentran en un nivel óptimo de nutrición, es decir sin desnutrición ni obesidad, un dato curioso es que los niños que se encuentran con desnutrición presentaron mejor rendimiento académico que los niños con obesidad. (Ver cuadro 6)

CUADRO 6.

Relación entre estado nutricional y rendimiento académico en niños de 6 años de edad en las escuelas públicas de León en Noviembre de 1999.

Indicador Peso / Edad*

ESTADO NUTRIC	N	RENDIMIENTO ADECUADO %	ACADÉMICO. DEFICIENTE %
RAO/RLO	50	62.0	38.0
NORM	304	74.3	25.7
DNI/DNI	154	69.5	30.5
TOTAL	508	71.6	28.4

* No estadísticamente significativo.

Sin embargo hay que tomar en cuenta que el cuadro anterior no es estadísticamente significativo, a diferencia de los dos anteriores que sí lo son, en otras palabras lo mostrado en el cuadro 6 es ocasionado por el azar.

Puede verse como con 2 de los indicadores usados, (P/T y T/E) claramente una diferencia marcada entre los comportamientos de los niños adecuadamente nutridos y desnutridos, la mayoría de los niños con estado nutricional adecuada obtuvo resultados académicos adecuados en un alto porcentaje mientras que en los niños con DN el rendimiento académico fue inferior. Y como se ve una relación directa y estadísticamente significativa entre el estado nutricional actual y el rendimiento académico.

22 niños presentaron enfermedades crónicas, 20 asma bronquial y 2 epilepsia. Los 2 niños con epilepsia presentaron rendimiento escolar deficiente, mientras que 12 niños con asma bronquial obtuvieron rendimiento académico adecuado (60%) y sólo 8 (40%) deficiente.

Lo observado en los aspectos de socioeconómicos y de relación familiar se presenta en cuadro #7.

CUADRO 7

Indicadores socioeconómicos y de relación familiar en niños con rendimiento escolar bajo y adecuado.

Indicador	Rendimiento bajo	Rendimiento alto
Escolaridad Materna (Años de estudio)	5±3.5	7±2.5
Número de hijos / familia	4±1.3	2.8±0.8*
Índice de hacinamiento	2.86±0.35	1.67±0.30*

* Estadísticamente diferente (Prueba "t" de Student, $P < 0.05$).

Se puede apreciar que no hubo diferencia estadística entre la escolaridad materna en niños con rendimiento escolar adecuado y bajo mientras que por el contrario si la hubo en lo que respecta al número de hijos por familia y el índice de hacinamiento. Los datos indican que los niños con rendimiento escolar deficiente provienen de familia numerosas y viven más hacinados.

Al entrevistar a las maestras de niños con problemas familiares conocidos de falta de estimulación familiar, se encontró que de 20 niños con baja estimulación familiar, 18 (90%) presentaron rendimiento académico deficiente y que además presentaban un alto ausentismo escolar (1 ó más faltas por semana).



Discusión

Al analizar los resultados presentados en el cuadro 4, se observa con claridad una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el rendimiento académico. En este cuadro, se calculó el estado nutricional usando el indicador peso/talla el cual brinda información acerca del estado nutricional actual.

Si se toma en consideración que estos niños presentaron desnutrición actual, probablemente sufran largos periodos de inanición (por ejemplo falta de desayunos). Existe información en estudios realizados que esta condición puede ocasionar estados fisiológicos que tienen efectos negativos sobre la capacidad de cálculo aritmético, la lectura y el rendimiento físico. (31, 32)

Algunos autores describen que el rendimiento escolar está relacionado con el nivel de glicemia, lo que sugiere una causa fisiológica. (32)

Corrobora esta interpretación otro estudio realizado en los Estados Unidos en el cual se comprobó que la falta de desayunos afecta la deceleración cardíaca, en pruebas cognoscitivas en las que se mide el tiempo de reacción e incluso afecta la latencia y amplitud de la potencia visual evocada.

Además apartando al factor biológico es posible que por sí misma la sensación de hambre en el educando sea un factor distractor para este y disminuya así su capacidad de concentración.

Se debe aceptar que en la mayoría de los casos la desnutrición proteicocalórica coexiste con la carencia de oligoelementos (vitaminas y minerales). La información existente permite concluir que la anemia nutricional ferropénica es un factor de riesgo en el desarrollo cognoscitivo y rendimiento escolar del niño. Incluso datos sugieren que posiblemente dichos efecto estén localizados en el ámbito de la atención. (33)

En el cuadro 5 se compara el rendimiento escolar y el estado nutricional con el indicador talla/edad de modo que se obtiene información sobre el estado nutricional pasado. Se puede apreciar como aumenta de una manera directamente proporcional el rendimiento académico con respecto al estado nutricional. Al igual que en el caso anterior, y siempre con una diferencia estadísticamente significativa.

Estudios realizados revelan que desde 1987 existe un gran porcentaje de desnutrición crónica en niños de 1 y 2 años de edad. (35, 36)

Durante los primeros 24 meses de vida se producen cambios de gran importancia a nivel cerebral tales como la diferenciación inicial de las neuronas, las formaciones dendríticas, las conexiones sinápticas básicas y el proceso de mielinización. Estos cambios estructurales y metabólicos hacen del cerebro un órgano particularmente vulnerable durante ese lapso. Posteriormente, los cambios cerebrales son mucho menores, sin que exista duplicación de neuronas. Por lo tanto, si la desnutrición afecta el funcionamiento cognoscitivo de resultados de cambios cerebrales específicos, habría que inferir que sus efectos van a ser muy distintos en los dos primeros años o en el quinto o sexto año de la vida. (17, 18)

Sin embargo, aunque existen periodos de mayor o menor vulnerabilidad en el crecimiento del cerebro, también debemos tener en cuenta que el sistema nervioso central muestra una maravillosa “plasticidad” durante su desarrollo. Por plasticidad entendemos específicamente la flexibilidad que tiene el organismo para recibir la influencia de nuevas condiciones ambientales y adaptarse a ellas (19).

De esta manera se puede explicar los resultados expuestos en el cuadro 6, en donde no hay una relación clara rendimiento académico y estado nutricional, este cuadro no es estadísticamente significativo, así que su resultado se debe al azar. Además se debe considerar algunos factores del micro ambiente los cuales posiblemente afectan el rendimiento escolar y los cuales no pueden ser separados a la hora de analizar los resultados anteriores.

Es posible que la ya citada “plasticidad” del cerebro humano sea influenciada por estos factores micro ambientales los que se exponen en el cuadro 7, se puede apreciar que no hubo diferencia estadística entre la escolaridad materna en niños con rendimiento escolar adecuado y bajo mientras que por el contrario si la hubo en lo que respecta al número de hijos por familia y el índice de hacinamiento. Los datos indican que los niños con rendimiento escolar deficiente provienen de familia numerosas y viven más hacinados.

La importancia del micro ambiente en la capacidad de aprendizaje y el rendimiento intelectual ha sido demostrada en muchos estudios. (7, 11, 19, 25)

Es probable que cuando las madres son más instruidas el niño obtenga beneficio pues puede la madre colaborar más en su aprendizaje. Sin embargo en ocasiones ocurre que la madre con mayor educación trabaja, y por lo tanto pasa más tiempo fuera de casa y descuide en cierta forma a su hijo.

En cuanto al número de hijos por familia mostró una relación indirecta con el rendimiento escolar, probablemente mientras mayor es el número de hijos los padres le dedican menos tiempo para cooperar en el aprendizaje de cada uno, es posible, además, que mientras mayor el número de hijos por familia los padres tengan menores posibilidades de comprarles libros, instrumentos escolares y juguetes que faciliten su aprendizaje.

Otro factor de gran importancia al parecer es la estimulación familiar, los niños con poco estímulo presentan alto ausentismo escolar (una o más faltas por semana) lo cual posiblemente influya en sus rendimientos. En cambio los niños estimulados por sus familias tienden a rendir más. Quizá por un mecanismo de condicionamiento operante, al obtener buenas calificaciones el niño es premiado por su familia lo cual lo incentiva a rendir más y si por el contrario disminuye sus calificaciones recibe un estímulo negativo (castigo) lo cual lo estimula a no repetir esa conducta.

Los niños con enfermedades crónicas tales como asma bronquial y epilepsia, presentan alto ausentismo escolar y esto a su vez actúa como un factor distractor en la educación del niño. Además, está bien descrito que los niños con epilepsia presentan durante las crisis, períodos de hipoxia cerebral lo que conlleva a daño del mismo. (38)

CONCLUSIONES.

1. Existe en la población a estudio un alto porcentaje de desnutrición en primer lugar de tipo crónico, en segundo lugar de tipo global y en tercer lugar de tipo agudo, predominando siempre el grado leve.
2. Los niños de sexo masculino presentaron mayor grado y severidad de DN tanto crónico, global así como agudo.
3. Existe relación clara entre el estado nutricional y el rendimiento académico, y que la desnutrición aguda esta estrechamente vinculada al rendimiento escolar de cada niño, producto posiblemente, de una ingesta subóptima de energía.
4. Un micro ambiente familiar desfavorable (niños provenientes de familias con mayor número de hijos, que viven bajo condiciones de hacinamiento y que reciben menor grado de estimulación familiar) son factores muy importante y que influyen negativamente en el rendimiento escolar.

RECOMENDACIONES.

1. Contemplar la creación dentro del Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD) un departamento para la enseñanza y el desarrollo del niño, el cual se encargue de velar por:
 - a) La salud.
 - b) La nutrición.
 - c) El incentivo, para garantizar un desarrollo adecuado de cada niño.
2. Incluir a otros Ministerios como el de Acción Social y el Ministerio de la Familia para que cooperen con este programa.
3. Crear programas de desayunos y almuerzos escolares.
4. Brindar educación a los padres de familia en los programas de CCD y CPN acerca de la mejor utilización y balance de los mismos.
5. Realizar campañas publicitarias para promover la estimulación familiar hacia el estudio.
6. Crear un programa de huertos escolares para así utilizar los productos obtenidos en los almuerzos escolares.
7. Crear sistemas de seminternado donde el gobierno de becas alimentarias a los niños de escasos recursos.

BIBLIOGRAFIA.

1. Meyer, J. M. Honnan (Eds.). "National development and the world system Chicago." University of Chicago. Press, 1979.
2. Chávez, A. Algunos aspectos ecológicos de la desnutrición. *Gac. Med. (México)*, 107: 274 – 280, 1974.
3. Chávez, A. & C. Martínez. Consequences of insufficient nutrition on child character and behavior." In: *Malnutrition, Environment and Behavior*. D. Levitsky (Ed.). Ithaca, N. Y., Cornell University Press, 1979, p. 238 – 255.
4. Winick, M. "Malnutritional brain development." New York, Oxford University Press, 1976.
5. Chávez, A. & C. Martínez, M. Muñoz, P. Arroyo & H. Bourges. Ecological factor in the nutrition and development of children in poor rural areas. *Proc. West. Hemisphere Nutr. Congr. III*, Miami, Florida, 1979, p. 265 – 269.
6. Mednick, R., K. Finello, R.L. Baker & S.A. Mendick. "Psychosocial aspects of growth." In: *Human Growth and Development*. J. Broms, A. Sand D. Susanne M. Heblelinck, (Eds.). New York. N. Y., Plenum Press, 1984, p. 657-674.
7. Galler, J. R. & F. Ramsey. "The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development." VI. "The role of microenvironment of the household." *Nutr. Behav.*, 2: 161-173, 1985.
8. Hertzig, M. E., H. G. Birch, A. Thomas, & O. A. Aran-Méndez. "Class and ethnic differences in the responsiveness of pre –school children. *Monogr. Soc. Res. Child Dev.*, 33: 117-119, 1968.
9. Klein, R., J. Habicht & Ch. Yarbrough. "Some methodological problems in field studies of nutrition and intelligence." Inc: *Nutrition Development*

and Social Behavior. P. Kallen (Ed.). "Proceedings of the Conference on the Assessment of Test of Behavior from Studies of Nutrition in the Western Hemisphere. U.S. Dept. Health, Educ. and Welfare, 1980, Section II, p. 61-77.

10. Klein, R. "Malnutrition and human behavior: A backward glance at an ongoing longitudinal study." In: Malnutrition, Environment and Behavior. D. Levitsky (Ed.). Ithaca, New York, Cornell University Press, 1979, p. 219-237.
11. Ángel Noriega, Mejía Luis, "Caracterización psicológica, nutricional, socioeconómica y de relación familiar de niños mexicanos con bajo rendimiento escolar." ALAN, 1990.
12. Ordóñez, Vilma; Castro Zeledón, Marlene; Sirias Castillo, Ernestina. "Estado nutricional en población infantil menor de 5 años, territorio de Sutiava." León, 1994. Tesis Médico y Cirujano, UNAN- LEON, Facultad de Medicina.
13. Marcos Cuminsky, Elsa Moreno et al., Crecimiento y desarrollo, hechos y tendencias. Publicación científica # 510 OPS./OMS. 1988.
14. Hall, J. W. Verbal behavior as a function of amount of schooling. *Am L Psychol* 85:277-285, 1972.
15. Cole, M. Y S. Scribner. *Culture and Thought*. Nueva York, Wiley, 1974.
16. Cusminsky, M., H. Lejarraga, R. Mercer, M. Martell y R. Fescina. *Manual de crecimiento y desarrollo del niño*. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1986.
17. Dobbing, J. Maternal nutrition in pregnancy and later achievement of offspring: a personal interpretation. *Early Hum Dev* 12:1-8, 1985.

18. Nowakowski, R. S. Basic concepts of CNS development. *Child Dev* 58:568-595, 1987.
19. Sameroff, A. J. Y M. J. Chandler. Reproductive risk and the continuum of caretaking casualty. En: F. D. Horowitz (ed.), *Review of Child Development Research* vol. 5, 1975.
20. Gottlieb, G. The psychobiological approach to developmental issues. En: P Mussen (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 4 ed., vol. 2 y M. M. Haith y J. J. Campos (eds.), *Infancy and Development*. Nueva York, Wiley, 1983.
21. Horowitz, F. D. *Exploring Developmental Theories. Toward a Structural Behavioral Model of Development*. Nueva York, Lawrence Erlbaum, 1987.
22. Mata, L. J. *The children of Santa María Cauque*. Boston, MIT Press, 1978.
23. Chen, L. C. Y N. S. Scrimshaw (eds.), *diarrhea and Malnutrition. Interactions, Mechanisms and Interventions*. Nueva York, Plenum Press, 1983.
24. Pollitt, E. Y P. Amante (eds.), *Energy Intake and Activity*. Nueva York, Alan R. Liss, 1984.
25. Greenough, W. T., J. E. Black y C. S. Wallace. Experience and brain development. *Child Dev* 58:539-559, 1987.
26. Waterlow, J. C. Anthropometrics and biochemical findings in marginal malnutrition. En: *Nutrition in Transition. Proceeding, Western Hemisphere Nutrition Congress V*. Chicago, Illinois, American Medical Association, 1978.
27. Richardson, S. A. The long-range consequences of malnutrition in infancy: a study of children in Jamaica, West Indies, *Top Pediatr* 2:164-176, 1980.
28. Galler, J. R., F. Ramsey, G. Solimano y W. E. Lowell. The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development. II. Classroom behavior. *J Am Acad Child Psychiatry* 22:8-15, 1983.

29. Lien, N. M., K. K. Meyer y M. Winick. Early malnutrition and "late" adoption: a study of their effects on the development of Koren orphans adopted into American families. *Am J Clin Nutr* 30:1734-1739, 1977.
30. Levinger, B. School feeding programs in less developed countries: an analysis of actual and potential impact. Washington, D. C., Office of Evaluation, Bureau for Food and Voluntary Aid, Agency for International Development, 1983.
31. Pollitt, E., R. L. Leibel y D. Greenfield. Brief fasting , stress and cognition in children. *Am J Clin Nutr* 34:1526-1533, 1981.
32. Pollitt, e., N. Lewis, C. Garza y R. J. Shulman. Fasting and cognitive function. *J Psychiatr Res* 17:169-174, 1982-1983.
33. Pollitt, E., E. Hathirat y A. Valyasevi. Iron deficiency and educational achievement in Thailand, trabajo presentado en la reunión del Consejo Consultivo Internacional de Anemia Nutricional, Quito, abril de 1987.
34. Kish & Leslie, Survey Sampling, John Willey & Sous, N.Y., 1965.
35. Ordoñez, Vilma et al. Estado nutricional en la población infantil menor de 5 años, territorio Sutiava. León 1994. Tesis para Médico y Cirujano. UNAN-LEÓN FACULTAD DE MEDICINA.
36. Cabrera Rojas, José Manuel, Miranda Vicente. "Déficit nutricional por grados en niños menores de 6 años en las áreas urbanas de la ciudad León, Julio - Septiembre 1987." Tesis Medico y Cirujano UNAN – LEON. Facultad de Medicina.
37. Conners, K. C. y A. G. Blouin. Nutritional effects on behavior of children. *J Psychiatr Res* 17:193-201, 1982/1983.
38. Tirney, Macphee, Papadakis. Nervous System , Current medical diagnosis and treatment. *Res* 23:856-860 Edit. Manual Moderno 1995.

Anexos

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL.

	P / E	T / E	P / T
Mayor que 2 desviaciones estándares.	Riesgo alto de obesidad	Riesgo muy alto de obesidad	Riesgo alto de obesidad
Entre 1.1 y +2	Riesgo leve de obesidad	Riesgo alto de obesidad	Riesgo leve de obesidad
Entre +1 y -1	Normal	Normal	Normal
Entre -1.1 y -2	Desnutrición leve	Retardo leve	Desnutrición leve
Entre -2.1 y -3	Desnutrición moderada	Retardo moderado	Desnutrición moderada
Menor que 3 desviaciones estándares	Desnutrición severa	Retardo severo	Desnutrición severa

Tomado de: Medición del cambio del estado nutricional. OMS, Ginebra, 1983.

III

