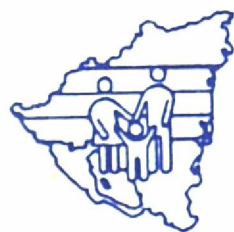


ENCUESTA NACIONAL SOBRE DEFICIENCIA DE MICRONUTRIENTES EN NICARAGUA 1993

Resumen Ejecutivo

Publicación INCAP DCE/006



MINSA



US Agency for
International Development



**MINISTERIO DE SALUD DE NICARAGUA
DIRECCION GENERAL DE PROMOCION DE LA SALUD
DIRECCION DE NUTRICION**

**ENCUESTA NACIONAL
SOBRE
DEFICIENCIA
DE MICRONUTRIENTES
EN NICARAGUA
1993**

RESUMEN EJECUTIVO



Managua, Nicaragua, Marzo de 1994.

EQUIPO TECNICO

DRA. GLORIA ELENA NAVAS MORALES
DIRECTORA
DIRECCION DE NUTRICION

LIC. MIRNA ZELAYA RIZO
COORD. PROGRAMA DE MICRONUTRIENTES

DR. EDDIE ZAMORA ARANDA
MEDICO HOSPITAL LA MASCOTA

LIC. LIGIA TERESA ILLESCAS HERNANDEZ
COORD. SISTEMA DE VIGILANCIA

EQUIPO DE CAMPO

DIRECTOR TECNICO

DRA. GLORIA ELENA NAVAS

DIRECTOR DE CAMPO

DR. EDDIE ZAMORA ARANDA

SUPERVISORA REGIONAL

LIC. MIRNA ZELAYA RIZO

SUPERVISORA DE CONSUMO

LIC. LIGIA T. ILLESCAS

SUPERVISORES DE EQUIPO

LIC. ENNA CASTELLON

DR. ANTONIO ZELAYA

DR. IVAN E. ABURTO

DRA. MARTA GALO P.

NUTRICIONISTAS

LIC. JACKELINE MORALES

LIC. ANA I. AREVALO

LIC. MIRTHA JAMES J.

LIC. ANA F. HUETE

LIC. A. JUDITH TORRES

LIC. Ma. LOURDES RIVERA

PERSONAL ADMINISTRATIVO

SR. JAIRO NARVAEZ

ENFERMEROS

MERCEDES RODRIGUEZ A.

ADINA IBARRA M.

FELIX VILLARREYNA

MARIA ELENA PARAMO

VERONICA I. MAYORGA

ANA LUISA JIMENEZ

CONDUCTORES

EMILIO GUARDADO B.

OSMAN S. BLANCO

OSCAR E. JUAREZ

MARCELINO DIAZ

RICARDO ARANA

CESAR GARAY V.

ASESORES

VITAL/AID

DR. JOSE O. MORA

DR. DAVID NELSON

INCAP/OPS

DR. ARNULFO NOGUERA

LIC. HUMBERTO MENDEZ

DR. RICARDO SIBRIAN

DR. OMAR DARY

LIC. Ma TERESA MENCHU

LIC. CAROLINA MARTINEZ

LIC. CECILIA VENTURA

LIC. MARCOS OLIVARES

MINISTERIO DE SALUD

DR. ALCIDES GONZALEZ

DRA. JANET ALONSO

DR. CARLOS FLETES G.

DR. CARLOS JARQUIN

COLABORADORES

OPS/INCAP

MIREYA PALMIERI

DRA. ILKA ESQUIVEL

PROFAMILIA

LIC. SERGIO MALTEZ

LIC. ROBERTO ROCHA

LIC. RICARDO CUADRA

SILAIS

SILAIS MADRIZ	<i>DR. DAGOBERTO BERMUDEZ</i>
SILAIS NUEVA SEGOVIA	<i>DR. DORIAN SEVILLA</i>
SILAIS ESTELI	<i>DR. JUAN JOSE CERDA</i>
SILAIS CHINANDEGA	<i>DR. IVAN DAVILA</i>
SILAIS LEON	<i>DR. OFILIO MAYORGA</i>
SILAIS OCCIDENTAL	<i>DR. JORGE IVAN DIAZ</i>
SILAIS CENTRAL	<i>DRA. XIOMARA TELICA</i>
SILAIS ORIENTAL	<i>DRA. OLGA Ma CHAVEZ</i>
SILAIS MASAYA	<i>DR. LUIS E. CUADRA F.</i>
SILAIS GRANADA	<i>DR. OCTAVIO TORREZ</i>
SILAIS RIVAS	<i>DR. REYNALDO AGUILAR</i>
SILAIS CARAZO	<i>DR. OSWALDO MERCADO</i>
SILAIS MATAGALPA	<i>DR. JAIME CASTRO</i>
SILAIS JINOTEGA	<i>DR. JOSE IVAN JARQUIN</i>
SILAIS BOACO	<i>DR. CLAUDIO SEQUEIRA</i>
SILAIS CHONTALES	<i>DR. XAVIER LUNA</i>
SILAIS RIO SAN JUAN	<i>DR. MARIO ORTIZ</i>
SILAIS RAAS	<i>DR. DONALD WEILL</i>
SILAIS RAAN	<i>DR. NED SMITH</i>
 HOSPITAL LA MASCOTA	 <i>DR. PEDRO R. PEREZ F.</i>

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION	9
II. ANTECEDENTES	10
A. SITUACION ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	10
B. DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES	10
III. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA	11
A. Generales	11
B. Específicos	11
IV. METODOLOGÍA.....	11
A. MUESTRA	11
B. RECOLECCION DE DATOS	12
V. RESULTADOS	13
A. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	13
B. DEFICIENCIA DE VITAMINA A	13
C. ANEMIA Y DEFICIENCIA DE HIERRO.....	16
1. HEMOGLOBINA EN NIÑOS	16
2. FERRITINA SERICA EN NIÑOS	16
3. HEMOGLOBINA EN MUJERES ADULTAS	19
D. CONSUMO DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES	21
E. RELACIONES ENTRE DEFICIENCIA DE MICRONUTRIENTES Y MORBILIDAD.....	23
1. PREVALENCIA DE MORBILIDAD EN LAS DOS ULTIMAS SEMANAS	23
2. DEFICIENCIA DE VITAMINA A Y MORBILIDAD EN NIÑOS	24
3. DEFICIENCIA DE HIERRO, ANEMIA Y MORBILIDAD EN NIÑOS	24
F. CONCLUSIONES	26
G. RECOMENDACIONES.	27
REFERENCIAS	29

I. INTRODUCCION

Las condiciones de salud y nutrición de la población son características fundamentales de la calidad del capital humano, indispensable para el desarrollo socio-económico de un país. Las deficiencias nutricionales constituyen uno de los factores que afectan el proceso de desarrollo, tanto por sus implicaciones funcionales en los individuos afectados, con disminución de su rendimiento físico, capacidad de aprendizaje y productividad, como por el gasto adicional en salud derivado del exceso de morbilidad asociado con las deficiencias nutricionales.

Las deficiencias de micronutrientes, especialmente las de vitamina A, hierro y yodo, representan obstáculos importantes para el desarrollo, debido a sus efectos negativos sobre la inmunidad, el riesgo de enfermedad y muerte en la niñez, el gasto en atención de la morbilidad aumentada, el desarrollo intelectual, el aprendizaje escolar y la productividad individual. Para prevenir y controlar estas deficiencias, existen soluciones de comprobada efectividad que pueden y deben ponerse en marcha sin esperar los efectos de largo plazo del crecimiento económico.

La salud y la nutrición están recibiendo atención prioritaria creciente de los gobiernos en los países en vías de desarrollo, pues los esfuerzos en este campo constituyen inversiones de alta rentabilidad social y económica. Atención especial se está dando a las deficiencias de micronutrientes. Con el fin de formular las estrategias y planes de acción más efectivos para mejorar las condiciones nutricionales de la población, es imprescindible conocer la magnitud y las características del problema. Este conocimiento permite diseñar y focalizar las acciones y programas prioritariamente a los grupos más afectados ó a mayor riesgo, y evaluar posteriormente su impacto. En los estudios diagnósticos recientes de las condiciones de salud de la población nicaragüense no se han incluido evaluaciones de la situación de micronutrientes, con excepción del yodo.

El Ministerio de Salud, consciente de la necesidad de contar con la información indispensable para la formulación de políticas, programas y planes de acción en nutrición, ha venido adelantando una serie de estudios en este sentido. En 1981, el Ministerio hizo una evaluación del impacto de la yodación de la sal, y en 1989 adelantó una Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Yodo y Bocio Endémico. A la yodación de la sal, como medida de salud pública para prevenir la deficiencia de yodo, se le está dando prioridad especial, con la colaboración muy valiosa de los productores de sal, con el fin de mantener y superar los importantes avances alcanzados hasta ahora. Sin embargo, a las deficiencias de vitamina A y hierro se les ha dado relativamente menor atención, a pesar de que existe cada vez más información convincente de investigaciones sobre sus efectos negativos en la salud y el desarrollo individual y colectivo.

Por esta razón, el Ministerio de Salud de Nicaragua llevó a cabo en 1993 una Encuesta Nacional sobre la Deficiencia de Micronutrientes, con énfasis especial en la vitamina A y el hierro, en una muestra representativa de la población menor de 5 años y de las mujeres en edad reproductiva. El estudio fue patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), y contó con la asesoría técnica de USAID a través del Proyecto VITAL y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, INCAP. El presente informe presenta un resumen de los resultados de este estudio de indudable utilidad para el país.

II. ANTECEDENTES

A. SITUACION ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

La población nicaragüense ha sido afectada por una deficiencia alimentaria constante, debido a factores relacionados tanto con la producción y disponibilidad de alimentos como con su accesibilidad geográfica y económica. El consumo aparente (disponibilidad por persona/día) de calorías y de proteínas, ha disminuido desde los años sesenta; el deterioro ha sido aún mayor en los últimos años, de aproximadamente 2300 calorías y 60 gramos de proteína en 1985 hasta menos de 1600 calorías y 42 gramos de proteína en 1990 (MAG, 1993). Hay diferencias marcadas entre los sectores urbanos y los rurales, y por nivel socio-económico. En 1989 se confirmaron grandes deficiencias de consumo en los estratos pobres y muy pobres (PAN, 1991).

La Encuesta Nacional de Nutrición de 1966 encontró retardo de talla en el 57% de los niños menores de 5 años. Esta proporción aumentó a 68% en 1977 y descendió nuevamente a 56% en 1980. Según estimaciones recientes del Ministerio de Salud, la malnutrición afecta al 13% de los niños menores de 6 años, y un 20% están a riesgo (SVEN, 1992). El Censo Nacional de Talla de 1986 encontró que el 23.9% de los escolares entre seis y nueve años presentaban retardo en talla para la edad. Las tasas eran más altas en la zona rural que en Managua. La región más afectada tuvo una prevalencia de 30.4% (Departamentos de Matagalpa y Jinotega). Dos de las nueve regiones (la II y la RAAS) estaban a riesgo moderado y tres (IV, V y VI) a riesgo alto. Los SILAIS de Madrid y Jinotega estaban a alto riesgo (MINSA, 1991). En 1988, el Centro de Investigaciones en Salud (CIES) encontró prevalencias de 21.9% de talla baja para la edad, 10.9 % de bajo peso para la edad, y 2.3% de peso bajo para la talla (desnutrición aguda) en niños menores de 5 años de la región III (MINSA/CIES, 1988). El nivel socio-económico, la escolaridad de la madre y la lactancia artificial se encontraron asociados con la desnutrición.

B. DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES

La encuesta de 1966 mostró una prevalencia de hipovitaminosis A (niveles de retinol sérico $< 20\mu\text{g/dl}$) de 10.0% en la población general de las áreas rurales, y de 10.8% en Managua. El promedio de retinol sérico en niños menores de 4 años fue de $26.1\mu\text{g/dl}$ en el área rural y $20.4\mu\text{g/dl}$ en el área urbana. La prevalencia de valores bajos ($< 20\mu\text{g/dl}$) alcanzó al 20%. En el grupo de 5 a 9 años, el promedio fue de $25.9\mu\text{g/dl}$ en el área urbana y de $25.1\mu\text{g/dl}$ en el área rural, y la proporción de valores bajos alcanzó al 19%. Por otro lado, el 75% de las familias del área rural consumían menos de 50% de las recomendaciones dietéticas diarias de vitamina A, y sólo el 11% consumía el 100% de las recomendaciones. Hubo una clara relación entre la concentración de retinol sérico y el nivel socioeconómico.

En el mismo estudio, el promedio de hemoglobina fue de 10.9 g/dl en los menores de un año, 11.8 g/dl en los de uno a tres años, y 13.0 g/dl en los de 3 a 11 años. Desafortunadamente, los puntos de corte utilizados para el análisis de la hemoglobina no son compatibles con las recomendaciones internacionales actuales. El porcentaje promedio de saturación de la transferrina fue de 27.5% en el grupo de uno a tres años, y de 30.3% en el de 3 a 11 años. En la población general, la prevalencia de saturación de transferrina deficiente (inferior al 15%) fue de 18% en la zona rural y 25% en la zona urbana, y alcanzó al 33% del grupo de uno a tres años, 50% de las embarazadas y 35% de las madres lactantes (Encuesta Nacional de Nutrición, 1969).

La deficiencia de yodo ha constituido un problema importante de salud pública. La prevalencia nacional de bocio endémico era de 32% en 1966 y persistía en 33% en 1977, debido a la falta de acción para solucionar el problema. En 1978 se inició la yodación de la sal. Sus efectos se evaluaron en 1981, encontrándose una reducción de la prevalencia a 20% (Noguera, A. et al, 1981). El mayor impacto se observó en los escolares, con una reducción del 14% al 3%. En 1989, la encuesta nacional de bocio en escolares encontró una prevalencia nacional de 3,9%, inferior al 10% considerado por la OMS como de importancia en salud pública. Sin embargo, en algunas regiones del Pacífico hay grupos de población a riesgo de deficiencia de yodo, debido al deterioro sufrido en el control de calidad de la yodación de la sal en esa región (Navas G.E. et al, 1993).

III. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA

A. Generales

1. Definir los perfiles epidemiológicos de la hipovitaminosis A y la anemia por deficiencia de hierro en la población pre-escolar de Nicaragua.
2. Conocer el patrón alimentario y los niveles de adecuación nutricional del consumo familiar, con énfasis en los niños menores de 5 años.
3. Ofrecer los elementos necesarios para el desarrollo de estrategias nutricionales a nivel del sector salud.

B. Específicos

1. Cuantificar los niveles séricos de vitamina A, hemoglobina y ferritina en una muestra de la población de 12 a 59 meses, y de hemoglobina en mujeres adultas, y su distribución por edad, sexo y nivel socio-económico.
2. Identificar los grupos y zonas geográficas más afectadas por las deficiencias de vitamina A y de hierro, con base en parámetros clínicos, bioquímicos y de consumo alimentario y nutricional.
3. Identificar la presencia de signos oculares de deficiencia severa de vitamina A en los niños de 1 a 5 años, a través del examen clínico ocular.
4. Conocer los niveles y patrones de consumo familiar e individual de alimentos.

IV. METODOLOGÍA

La Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes se efectuó entre Agosto y Noviembre de 1993 en una muestra nacional representativa de la población. La muestra estuvo compuesta por familias con niños pre-escolares. Los sujetos de estudio fueron los niños y las madres. La encuesta incluyó datos socio-económicos de la familia, y exámenes de laboratorio de los niños (hemoglobina, retinol y ferritina séricos) y de las madres (hemoglobina), un examen clínico ocular del niño, y una encuesta familiar e individual de alimentos.

A. MUESTRA

La muestra del estudio fue probabilística, estratificada, por conglomerados y poli-etápica. En la primera etapa se utilizó el mismo marco muestral de la Encuesta sobre

Salud Familiar (ENSF) llevada a cabo en 1992/93 por la Asociación Demográfica Nicaragüense (PROFAMILIA). La ENSF incluyó un total de 230 sectores censales: 84 de Managua, 75 de las otras áreas urbanas y 71 de las áreas rurales. Para la Encuesta de Micronutrientes se hizo una selección aleatoria del 50% de los sectores de la ENSF, ó sea, 115 sectores censales (42 de Managua, 42 de otras áreas urbanas y 31 de área rurales). Dos sectores del estrato rural no pudieron ser cubiertos, debido a problemas de orden público, de tal modo que la muestra final estuvo constituida por 113 sectores censales, así: 42 de Managua, con 535 familias; 42 de otras áreas urbanas, con 630 familias, y 29 del estrato rural, con 626 familias. Posteriormente, se seleccionó a las 1.791 familias con niños entre 12 y 59 meses de edad residentes en los 113 sectores censales seleccionados. Finalmente, de cada familia se seleccionó al azar un niño ente 12 y 59 meses de edad. Para la encuesta de consumo alimentario se tomó una sub-muestra equivalente aproximadamente al 50% de las familias.

B. RECOLECCION DE DATOS

El personal de campo fue capacitado en las técnicas de recolección, procesamiento y conservación de muestras de sangre, evaluación del consumo de alimentos, examen clínico ocular para detectar signos de deficiencia de vitamina A, y en la limpieza, análisis y procesamiento de los datos. Los procedimientos para la operación de campo y recolección de información se probaron y perfeccionaron durante un trabajo piloto en un área de Managua. Los datos sobre las características generales de la familia y el consumo familiar e individual de alimentos se obtuvieron por entrevista a las madres.

A cada niño se le extrajo 5 ml de sangre de la vena cubital ó radial, protegiéndose inmediatamente del oxígeno y de la luz para evitar el deterioro del retinol. La muestra se guardó en un tubo vacutainer a 4 grados centígrados, para su traslado posterior al Laboratorio Central, con el fin de extraer el plasma y mantenerlo a temperatura de - 20°C. Las muestras fueron transportadas en hielo seco a - 20º centígrados a los laboratorios centrales del INCAP/OPS en Guatemala, para su respectivo análisis, para el cual se utilizó el método espectrofotométrico de Bessey y Lowry, modificado por el INCAP. La ferritina se analizó utilizando un procedimiento inmuno-radiométrico. La hemoglobina se midió directamente en el sitio de toma de la muestra, en una gota de sangre, utilizando un hemoglobinómetro portátil (Hemocue) de lectura digital inmediata.

El consumo de alimentos fué evaluado por el método de recordatorio de 24 horas, mediante entrevista a las madres en los hogares, de acuerdo con los procedimientos utilizados por el INCAP. Para el examen clínico ocular se siguieron los procedimientos convencionalmente establecidos en la práctica médica oftalmológica para la identificación de signos clínicos de deficiencia de vitamina A, mediante la observación cuidadosa de las superficies de la córnea y de la conjuntiva ocular por parte de los médicos supervisores de equipo. No se encontró signos clínicos oculares de deficiencia de vitamina A.

El personal de campo comprendió doce encuestadores (seis enfermeras y seis nutricionistas), cinco supervisores (tres médicos y dos nutricionistas), y dos conductores. Además, un coordinador general de campo, un coordinador y un supervisor regional, responsables del apoyo logístico para el trabajo de campo. Toda la información recolectada fué revisada diariamente por los supervisores de equipo y por los supervisores regionales para verificar su calidad y corregir errores oportunamente cuando era necesario. Para el ingreso de la información al computador se utilizó el Programa Epi Info-versión 5.01a, Marzo 1991. Los datos se ingresaron en forma continua al término de cada fase de recolección. Para los cálculos de tasas nacionales se utilizó un factor de ponderación proporcional al inverso de la probabilidad de selección en cada estrato, con base en

estimaciones del tamaño de la población en cada uno de los tres estratos, según la Encuesta Socio-demográfica Nicaragüense, ESDENIC 85 (INEC, 1989).

V. RESULTADOS

A. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Con la información socio-económica se generó un índice de nivel socioeconómico, con base en el número de artículos de nueve servicios y menaje de casa pertenecientes al hogar al momento de la encuesta. El cuadro 1 muestra la distribución de las familias por nivel socio-económico y estrato de residencia.

CUADRO 1

Distribución (%) de las 1,791 familias según
Nivel Socioeconómico por estrato de residencia
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>NIVEL</u>	<u>MANAGUA</u>	<u>OTROS URBANOS</u>	<u>AREAS RURALES</u>
Bajo	10.1	37.4	75.2
Medio	54.8	52.1	20.3
Alto	35.1	10.5	4.4

B. DEFICIENCIA DE VITAMINA A

El estado nutricional de vitamina A de los niños se evaluó por medio de la medición del **retinol plasmático**. En el cuadro 2 se presentan las distribuciones de los niveles de retinol. El gráfico 1 muestra la curva de distribución de los niveles de retinol. El promedio nacional es de 23.8 $\mu\text{g/dl}$. Las tasas de prevalencia de deficiencia de vitamina A se estimaron con base en los niveles de retinol, utilizando los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1994). De acuerdo con la OMS, la deficiencia de vitamina A constituye un problema importante de salud pública cuando, además de la presencia de factores epidemiológicos de riesgo, tales como el bajo consumo de vitamina A, la proporción de valores de retinol sérico de 20 $\mu\text{g/dl}$ ó menos alcanza más del 10% en una muestra representativa de la población, ó cuando la proporción de valores de 10 $\mu\text{g/dl}$ ó menos sobrepasa el 5% de la población.

En el cuadro 3 se muestra la proporción de niños con niveles de retinol sérico por debajo de 10, 20 y 30 $\mu\text{g/dl}$, por grupos de edad. No se observó diferencias importantes por edad. El rango entre 20.1 y 30 $\mu\text{g/dl}$ podría considerarse como indicativo de deficiencia leve ó marginal, mientras que el de 10.1 a 20.0 $\mu\text{g/dl}$ indicaría deficiencia moderada, y los valores de 10.0 $\mu\text{g/dl}$ ó menos indicarían deficiencia severa. Si se siguen estos criterios, el 7.9% de la población nicaragüense de 12 a 59 meses tendría deficiencia severa, el 23.4% deficiencia moderada y el 35.8% deficiencia leve, ó sea un total de 67.1%. De todas maneras, las prevalencias totales de valores de 10 $\mu\text{g/dl}$ ó menos (7.9%) y de 20.0 $\mu\text{g/dl}$ ó menos (31.3%), en todos los grupos de edad y niveles socioeconómicos, superan ampliamente los niveles mínimos establecidos por la OMS para concluir que la deficiencia de vitamina A es un serio problema de salud pública en el país. No se encontró diferencias significativas por sexo ni por área de residencia.

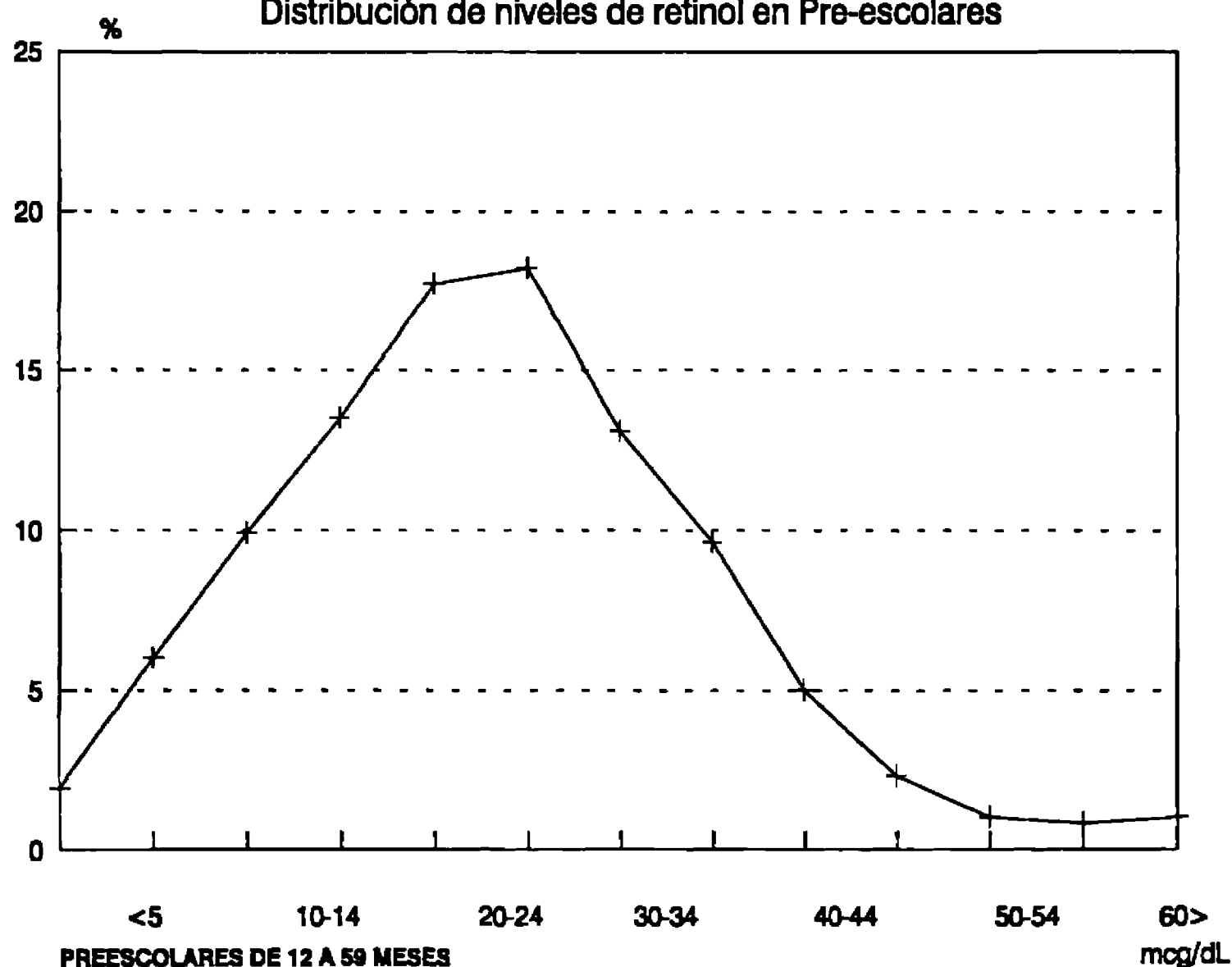
CUADRO 2

Distribución de Niveles de Retinol Sérico
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

NIVELES DE RETINOL ($\mu\text{gr/dl}$)	FRECUENCIA <u>ABSOLUTA</u>	FRECUENCIA <u>RELATIVA</u>	FRECUENCIA <u>ACUMULADA</u>
< 5	27	1.9	1.9
5-9	87	6.0	7.9
10-14	144	9.9	17.8
15-19	196	13.5	31.3
20-24	256	17.7	49.0
25-29	264	18.2	67.2
30-34	190	13.1	80.3
35-39	139	9.6	89.9
40-49	73	5.0	94.9
50-54	34	2.3	97.2
60 y >	15	1.0	98.3
12	11	0.8	99.1

Gráfico 1

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993
Distribución de niveles de retinol en Pre-escolares



CUADRO 3

Proporción (%) de niveles de Retinol en Plasma de <10, < 20 y < 30 $\mu\text{g/dl}$,
y promedios, en niños de 12 a 59 meses de edad (n = 1451).
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

N I V E L E S D E R E T I N O L ($\mu\text{g/dl}$)

<u>EDAD EN MESES</u>	PROMEDIO			
	<u>< 10</u>	<u>< 20</u>	<u>< 30</u>	<u>($\mu\text{g/dl}$)</u>
12 - 23	9.1	34.3	68.8	23.9
24 - 35	6.6	28.4	65.8	24.0
36 - 47	8.9	35.4	69.5	23.2
48 - 59	6.8	26.5	64.0	24.1
TOTAL	7.9	31.3	67.2	23.8

Las proporciones (%) de retinol sérico de <10, <20 y <30 $\mu\text{g/dl}$, y los promedios, en función del nivel socio-económico, se presentan en el cuadro 4. Como era de esperar, los niños de nivel socio-económico bajo tienen las mayores proporciones de niveles por debajo de los puntos de corte, así como el promedio más bajo. Aproximadamente 10% de ellos tiene niveles por debajo de 10, 39% por debajo de 20, y 75% por debajo de 30 $\mu\text{g/dl}$. Sin embargo, los de nivel alto también tienen proporciones significativas de niveles deficientes: más del 5% está por debajo de 10, el 20% por debajo de 20, y el 55% por debajo de 30 $\mu\text{g/dl}$. Los promedios de retinol sérico son similares a los encontrados en 1966.

CUADRO 4

Proporción (%) de niveles de retinol en plasma de <10, <20 y <30 $\mu\text{g/dl}$,
y promedios, en niños de 12 a 59 meses de edad,
según nivel socioeconómico de la familia
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

NIVEL SOCIOECONOMICO <u>FAMILIAR</u>	NIVELES DE RETINOL EN PLASMA			
	<u>< 10</u>	<u>< 20</u>	<u>< 30</u>	<u>PROMEDIO</u>
Bajo	9.8	39.2	75.0	21.8
Medio	6.8	27.2	63.2	24.9
Alto	5.5	20.0	55.5	26.3
TOTAL	7.9	31.3	67.1	23.8

C. ANEMIA Y DEFICIENCIA DE HIERRO

1. HEMOGLOBINA EN NIÑOS

La hemoglobina es un buen indicador de la presencia de anemia, la cual en la mayoría de los casos es de origen nutricional, especialmente por deficiencia de hierro. La hemoglobina permite identificar los casos de anemia y valorar la deficiencia severa de hierro en la población. La distribución de la hemoglobina en niños, se presenta en el cuadro 5 y el gráfico 2. El promedio nacional de hemoglobina es de 10.6 g/dl. En el gráfico 3 se muestran las tasas de prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro, por grupos de edad. La tasa de anemia es muy alta (55%) en el grupo de 12 a 23 meses; posteriormente desciende a 32%, 15% y 13%. La prevalencia total de anemia en niños de 12 a 59 meses es de 28.5%. No se encontró diferencias significativas en la tasa de anemia por área de residencia: 28.0% en Managua, 29.5% en otras áreas urbanas, y 27.7% en las áreas rurales. La prevalencia de anemia en los niveles socio-económicos bajo y medio es similar (30%), y es 50% mayor que en el nivel alto (20.1%). La prevalencia es ligeramente mayor en el sexo masculino (29.9%) que en el femenino (26.9%), aunque la diferencia no es significativa.

CUADRO 5

Distribución de Niveles de Hemoglobina en Pre-Escolar
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

NIVELES DE HEMOGLOBINA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
<7	21	1.2	1.2
7	24	1.4	2.6
8	56	3.2	5.8
9	123	6.9	12.7
10	281	15.8	28.5
11	475	26.7	55.2
12	455	25.6	80.8
13	211	11.9	92.7
14	85	4.8	97.5
>15	45	2.5	100.0

2. FERRITINA SERICA EN NIÑOS

El nivel sérico de ferritina es el mejor indicador del estado nutricional del hierro, ya que se correlaciona bien con el nivel de las reservas hepáticas (INACG, 1985). Permite identificar tempranamente la deficiencia de hierro, antes de que el individuo llegue a la etapa de eritropoyesis deficiente de hierro y al estadio final de anemia, con reducción de la hemoglobina y manifestaciones clínicas. La hemoglobina no permite identificar oportunamente la deficiencia de hierro, pues no se modifica cuando las reservas corporales comienzan a disminuir, sino cuando ya se hacen insuficientes para la producción normal de los glóbulos rojos. La identificación temprana de la deficiencia de

Gráfico 2

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993
Distribución de niveles de Hemoglobina en Pre-escolares

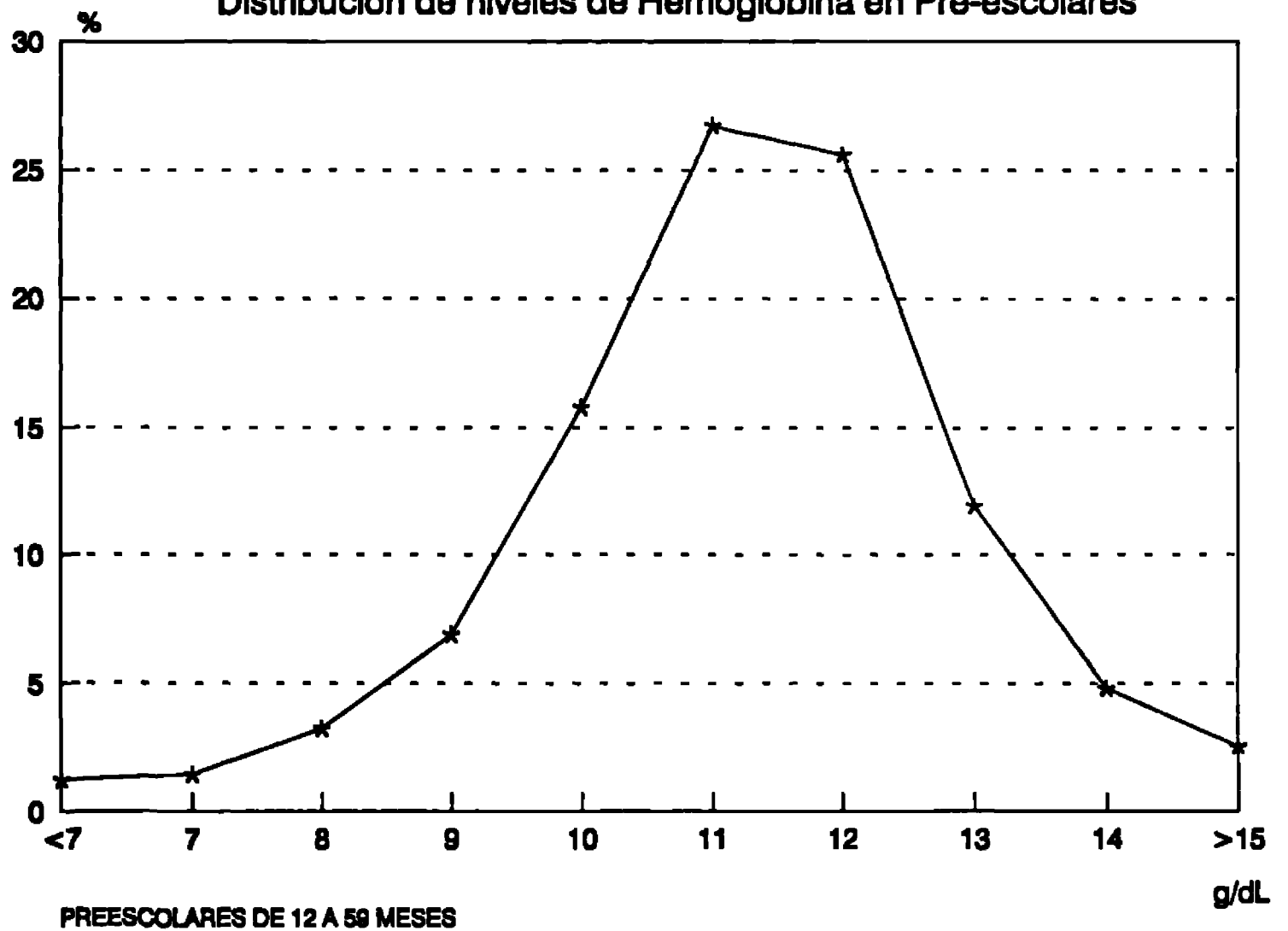
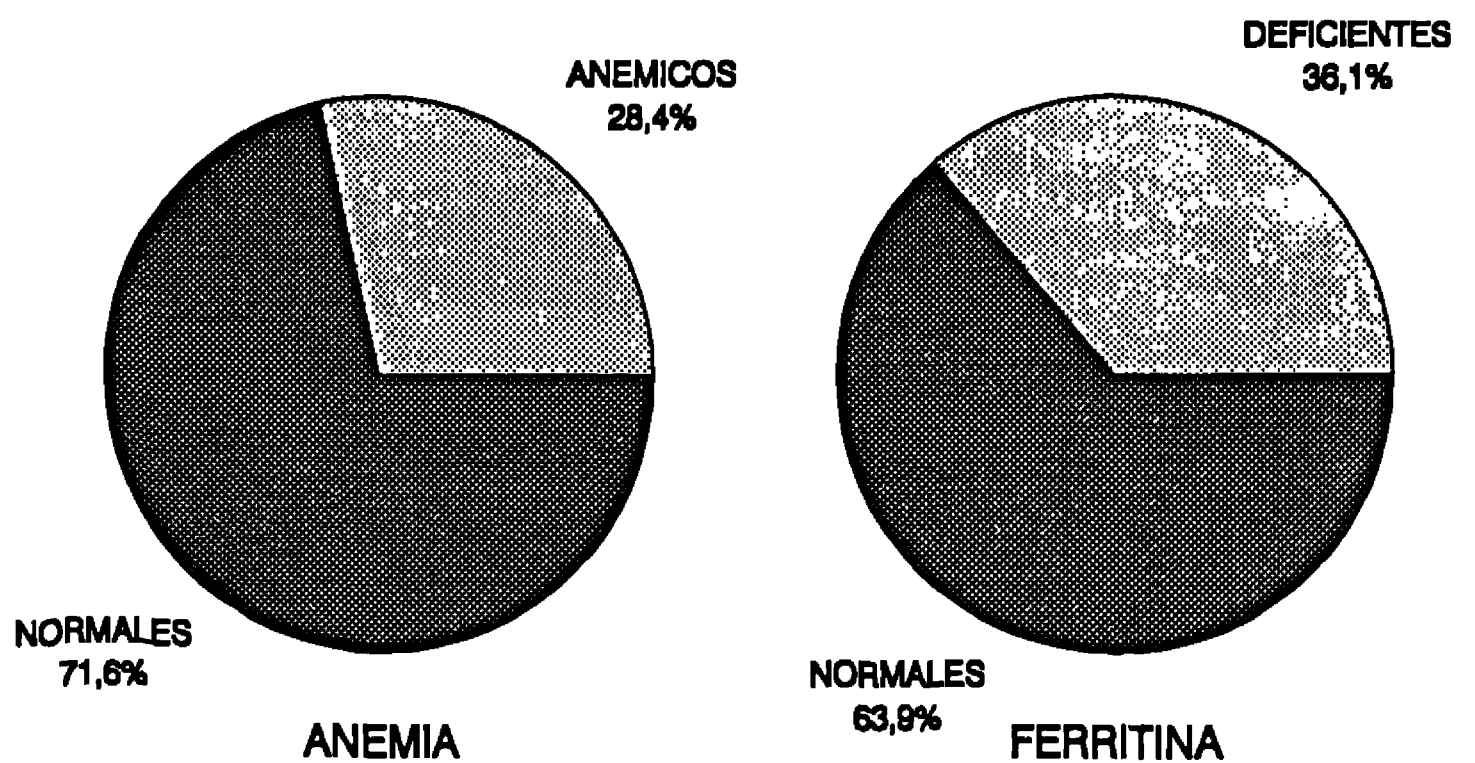


Gráfico 3

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993
Estado de Hierro en Menores de 5 años.

Pre-escolares (12-59 meses)



hierro es importante para estimar la proporción real de la población total afectada por la deficiencia subclínica, aún sin anemia. Se ha demostrado que la deficiencia subclínica de hierro tiene un impacto negativo sobre el funcionamiento intelectual, la capacidad de aprendizaje y el rendimiento escolar del niño (Pollitt, 1989).

La distribución de los valores de ferritina se presenta en el cuadro 6 y el gráfico 4. La OMS y el Grupo Consultivo Internacional sobre Hierro (INACG), han recomendado utilizar 12 $\mu\text{g/L}$ como punto de corte por debajo del cual los valores se consideran como deficientes; los niveles debajo de 10 $\mu\text{g/L}$ indicarían deficiencia severa. La prevalencia nacional de deficiencia de hierro en niños (niveles de ferritina inferiores a 12 $\mu\text{g/L}$) es de 36.1% (cuadro 7); el 30% de los pre-escolares tiene valores inferiores a 10 $\mu\text{g/L}$, indicativos de una disminución severa de las reservas hepáticas de hierro. Como sería de esperar, la prevalencia de deficiencia de hierro (36.1%) es mayor que la de anemia (28.4%). Como ocurre con la anemia, la prevalencia de valores deficientes de ferritina disminuye a medida que aumenta la edad, desde 59.7% en el grupo de 12 a 23 meses hasta 19.2% en el grupo de 48 a 59 meses, mientras que las concentraciones promedio se incrementan de 15.7 $\mu\text{g/L}$ en el primer grupo hasta 34.0 $\mu\text{g/L}$ en el segundo.

La deficiencia de hierro es significativamente más frecuente en Managua (43.8%) que en otras áreas urbanas (29.1%) y que en las áreas rurales (36.1%). Los niveles promedio de ferritina ($\mu\text{g/L}$) son de 20.3 en Managua, 26.0 en otras áreas urbanas y 36.1 en áreas rurales. La deficiencia es un poco más frecuente en el sexo masculino (38.3%) que en el femenino (33.9%). La frecuencia de deficiencia varía con el nivel socio-económico; sin embargo, en el nivel Alto alcanza a 29%, en el Medio 40% y en el Bajo 44%.

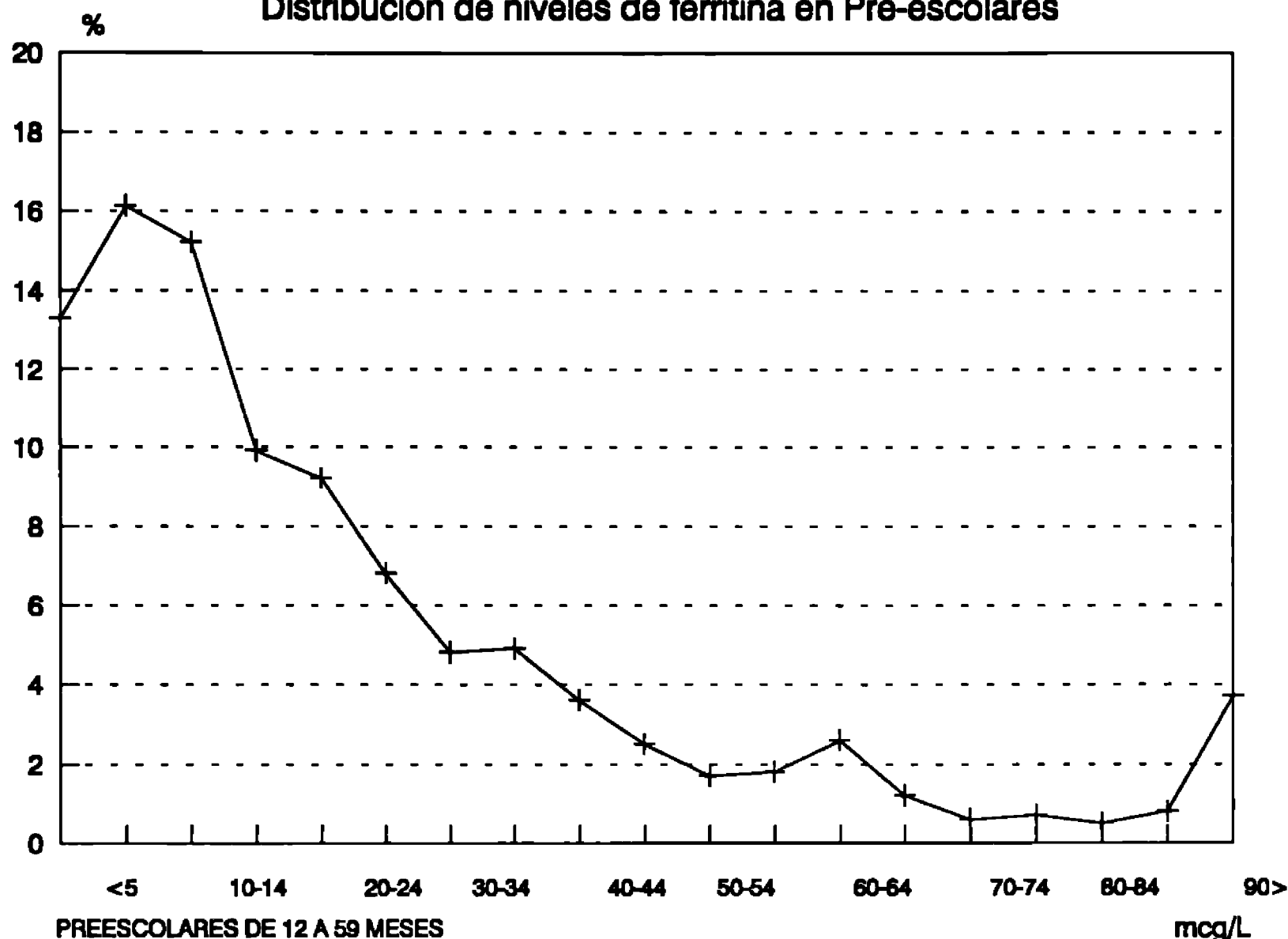
CUADRO 6

Distribución de Niveles de Ferritina
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>NIVELES DE FERRITINA</u>	<u>FRECUENCIA ABSOLUTA</u>	<u>FRECUENCIA RELATIVA</u>	<u>FRECUENCIA ACUMULADA</u>
< 5	189	13.3	13.3
5-9	228	16.1	29.4
10-14	216	15.2	44.7
15-19	140	9.9	54.6
20-24	130	9.2	63.7
25-29	97	6.8	70.6
30-34	68	4.8	75.4
35-39	70	4.9	80.3
40-44	51	3.6	83.9
45-49	35	2.5	86.4
50-54	24	1.7	88.1
55-59	25	1.8	89.8

Gráfico 4

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993 Distribución de niveles de ferritina en Pre-escolares



3. HEMOGLOBINA EN MUJERES ADULTAS

La distribución de los valores de hemoglobina en mujeres adultas se presenta en el cuadro 7 y el gráfico 5. La prevalencia de anemia se estimó utilizando el punto de corte de 12 gramos/dl de hemoglobina recomendado por la OMS. La prevalencia nacional de anemia en mujeres adultas es de 33.6% (cuadro 8). El promedio de hemoglobina es de 11.4 gr/dl. La tasa de prevalencia más alta (39.2%) se encuentra en Managua, seguida de las áreas rurales (33.4%), y de las otras área urbanas (28.9%). La tasa es similar en todas las edades. Los promedios de hemoglobina son de 11.3, 11.5 y 11.3 g/dl para Managua, otras áreas urbanas y áreas rurales, respectivamente. Sorpresivamente, se observan ciertas diferencias por nivel socio-económico, en la dirección no esperada, aunque no muy grandes (cuadro 9): la mayor prevalencia de anemia se encuentra en el nivel socio-económico medio (35.9%), seguido del nivel bajo (32.2% y el alto (31.8%), sin diferencias significativas entre estos dos últimos.

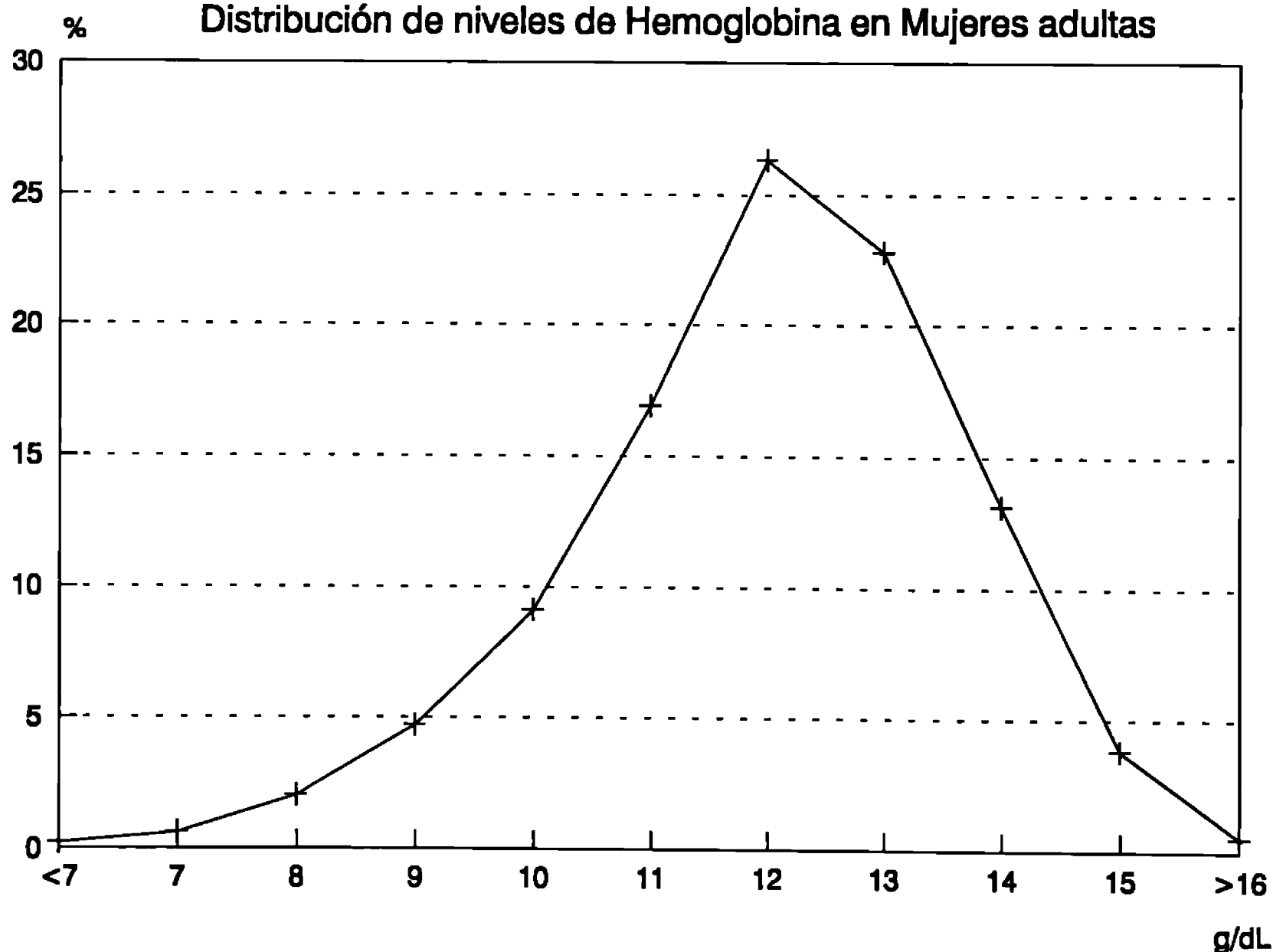
CUADRO 7

Distribución de Niveles de Hemoglobina en Mujeres adultas
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>NIVELES DE HEMOGLOBINA</u>	<u>FRECUENCIA ABSOLUTA</u>	<u>FRECUENCIA RELATIVA</u>	<u>FRECUENCIA ACUMULADA</u>
<7	4	0.2	0.2
7	11	0.6	0.9
8	35	2.0	2.9
9	81	4.7	7.6
10	158	9.1	16.7
11	292	16.9	33.6
12	455	26.3	59.9
13	394	22.8	82.7
14	226	13.1	95.7
15	66	3.8	99.5
>16	8	0.5	100.0

Gráfico 5

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993
Distribución de niveles de Hemoglobina en Mujeres adultas



CUADRO 8

Prevalencia de anemia (%) Hb (< 12 g/dl) y promedios (g/dl)
de mujeres adultas por área de residencia.
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993
n= 1730

<u>Grupos de Edad</u>	<u>Prevalencia (%)</u> <u>(< 12 g/dl)</u>	<u>Promedio de Hb</u> <u>g/dl</u>
Managua	39.2	11.3
Otros urbanos	28.9	11.5
Áreas rurales	33.4	11.3
Total	33.6	11.4

CUADRO 9

Prevalencia (%) de anemia Hb < 12 (g/dl) y promedios de (Hb g/dl)
en mujeres adultas por área de residencia.
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

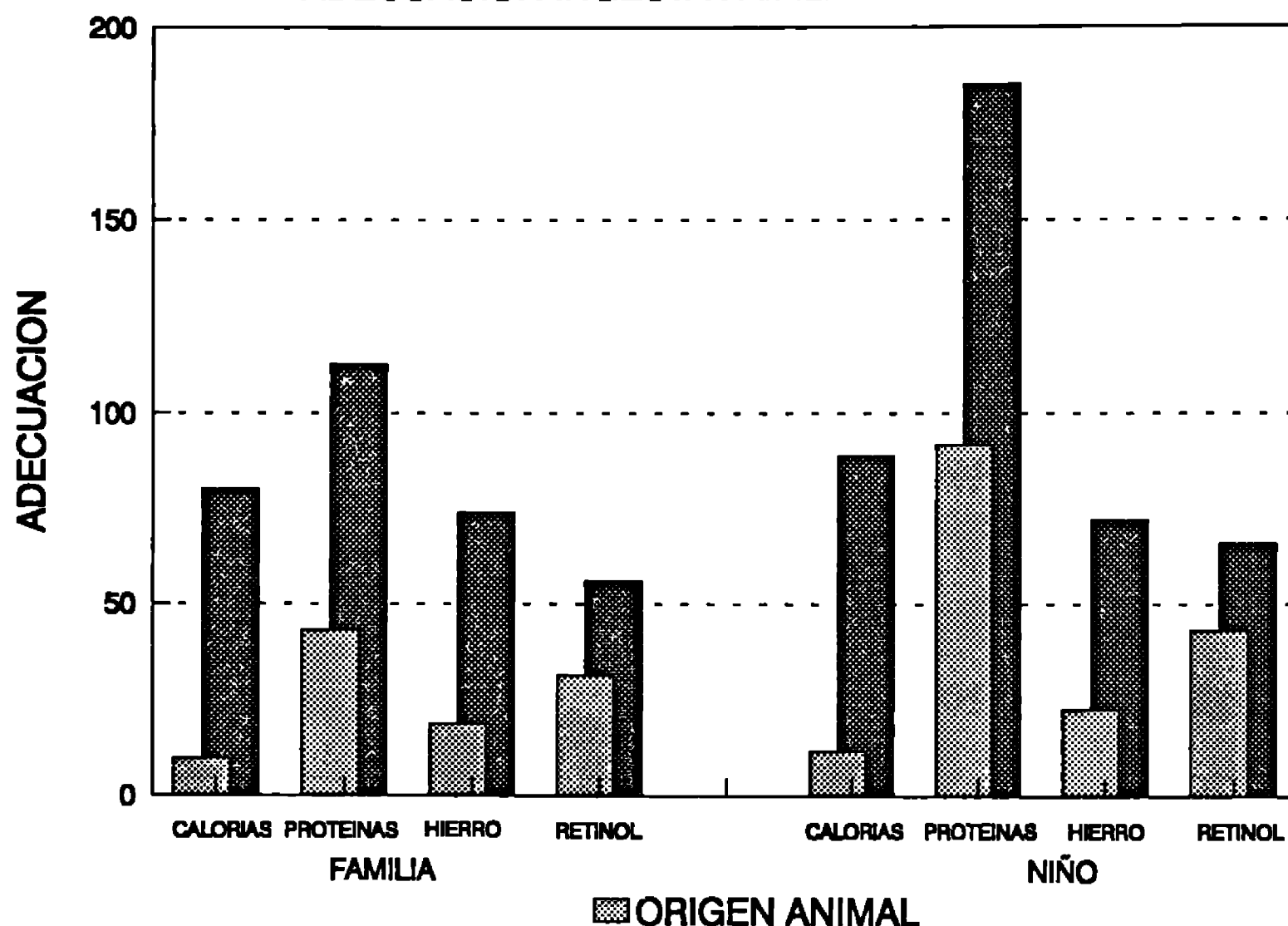
<u>NIVEL</u> <u>SOCIO ECONOMICO</u>	<u>PREVALENCIA (%)</u>	<u>PROMEDIO (g/dl)</u>
Bajo	32.2	11.3
Medio	35.8	11.4
Alto	31.8	11.6

D. CONSUMO DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES

Con los datos de la encuesta alimentaria se calculó el consumo por persona/día de cada uno de los alimentos, y se estimó el contenido de nutrientes en los alimentos consumidos, de acuerdo con la Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica y Panamá, preparada por el INCAP, con el fin de calcular la ingesta de calorías y nutrientes, y determinar la calidad nutricional de la dieta. Los datos del consumo familiar se presentan en el gráfico 6, en términos de la adecuación del consumo de calorías, proteínas, vitamina A y hierro, es decir, de la proporción en la cual el contenido de energía y de cada uno de estos nutrientes en los alimentos consumidos cubre las recomendaciones diarias por persona, teniendo en cuenta la edad y sexo (FAO/OMS, 1991).

La contribución calórica de los alimentos de origen animal a la ingesta total ha sido utilizada como criterio para calificar la biodisponibilidad del hierro en la dieta. La contribución de los alimentos de origen animal a la ingesta total promedio de la familia se pueden observar también en el gráfico 6.

Gráfico 6
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA, 1993
ADECUACION INGESTA FAMILIAR Y DEL NIÑO

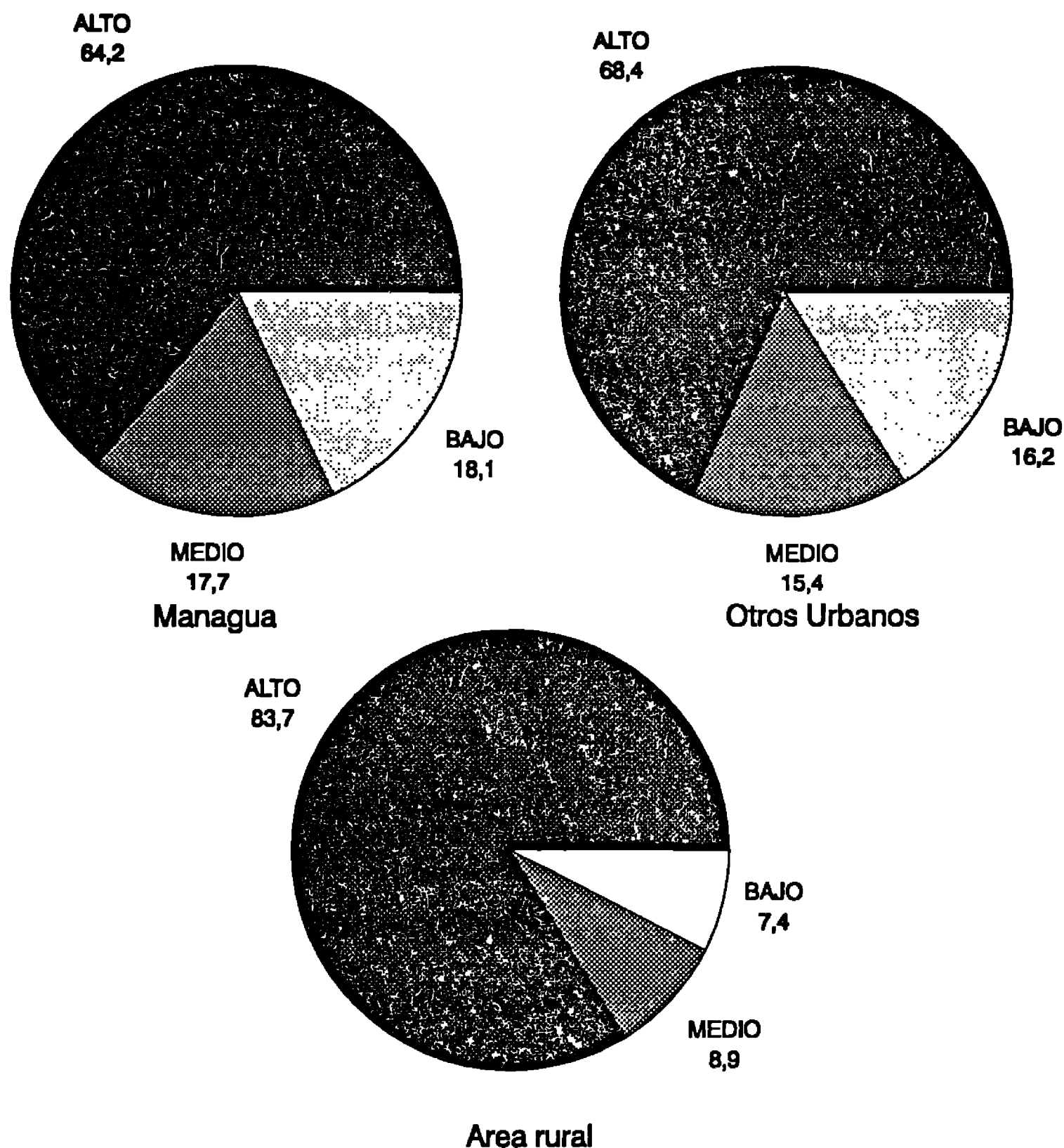


Como se observa en el gráfico 6, en la alimentación de los niños, a nivel nacional el 29.5% de las calorías totales provienen de alimentos de origen animal. Este porcentaje varía por estrato de residencia, desde el 36.6% en Managua, hasta el 32.0% en otras áreas urbanas y 25.2% en las áreas rurales. La ingesta calórica del niño cubre el 88.9% de las recomendaciones diarias. El mayor aporte de proteína de origen animal, está dado por el consumo de leche y sus derivados.

Se estimó la ingesta de Vitamina A en Equivalentes de retinol (ER), de los niños de 12 a 59 meses de edad. Con base en el consumo promedio de ER se definieron tres niveles de riesgo tomándose como referencia el nivel de seguridad de una ingesta de 400 mcg/ER/día para niños de 1 a 6 años de edad (FAO/OMS, 1991). Los niveles de riesgo se definieron así: **Alto** (consumo menor de 280 ER/día ó <70% de la recomendación); **Moderado** (consumo entre 280 y 400 ER/día ó 70% a 100% de la recomendación); y **Bajo** (Consumo mayor de 400 ER/día ó >100% de la recomendación).

El gráfico 7 muestra la distribución de niños según niveles de riesgo por área de residencia. A nivel nacional, el 71.7% está en riesgo alto, 14.1% en riesgo moderado y 14.1% en riesgo bajo. La mayor proporción de alto riesgo se observa en el área rural (83.7%).

Gráfico 7
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, NICARAGUA 1993
NIVELES DE RIESGO DE INGESTA DEFICIENTE
DE EQUIVALENTES DE RETINOL EN NIÑOS



E. RELACIONES ENTRE DEFICIENCIA DE MICRONUTRIENTES Y MORBILIDAD

1. PREVALENCIA DE MORBILIDAD EN LAS DOS ULTIMAS SEMANAS

Se obtuvo información de las madres sobre los síntomas de enfermedad en el niño en las últimas dos semanas. En el cuadro 10 se presentan los promedios nacionales y por estrato de residencia de la prevalencia de morbilidad por diarrea, enfermedades respiratorias, fiebre y sarampión. La prevalencia nacional de diarrea es de 15.3%, la de

enfermedades respiratorias de 46.1%, la de fiebre de 19.9%, y la de sarampión de 2.1%. Es claro que la enfermedad respiratoria es la causa más frecuente de morbilidad en el niño, y es más frecuente fuera de Managua. La prevalencia de diarrea es mayor en las áreas rurales, menor en otras áreas urbanas y aún menor en Managua. La prevalencia periódica (dos semanas) de diarrea corresponde a una incidencia de 3.7 episodios por niño por año, en Managua a 2.9 episodios, en otras áreas urbanas a 3.6 y en las áreas rurales a 4.4 episodios.

CUADRO 10

Prevalencia (%) de Diarrea, enfermedades respiratorias, fiebre y sarampión, por estrato de residencia en niños de 12 a 59 Meses.
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>MORBILIDAD</u>	<u>MANAGUA</u>	<u>OTROS URBANOS</u>	<u>AREAS RURALES</u>	<u>TOTAL</u>
Diarrea	12.0	15.0	18.3	15.3
Respiratorias	38.1	52.3	46.6	46.1
Fiebre	15.0	27.6	26.0	19.9
Sarampión	3.0	2.0	1.3	2.1

2. DEFICIENCIA DE VITAMINA A Y MORBILIDAD EN NIÑOS

El cuadro 11 muestra la relación entre deficiencia de vitamina A y morbilidad. En los niños que en las dos semanas anteriores a la encuesta tuvieron diarrea ó infecciones respiratorias, la prevalencia de la deficiencia de vitamina A fué mayor (33.4 y 36.8 %), que en los niños que no enfermaron (28.8 y 29.9%).

CUADRO 11

Prevalencia de Deficiencia de Vitamina "A" en Pre-escolares
Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>MORBILIDAD</u>	PREVALENCIA DE AVITAMINOSIS A (%)	
	<u>CON MORBILIDAD</u>	<u>SIN MORBILIDAD</u>
Diarrea	36.8	29.9
IRA	33.4	28.8

3. DEFICIENCIA DE HIERRO, ANEMIA Y MORBILIDAD EN NIÑOS

El Cuadro 12 muestra la relación entre la prevalencia de anemia y la presencia de morbilidad. En los niños con morbilidad en las últimas dos semanas, la prevalencias de

anemia osciló entre 32.1% y 40.0%, mientras que en los niños sin morbilidad el rango fue de 25.3% a 27.9%.

La prevalencia general de anemia en presencia de morbilidad fue de 36.8%, en comparación con 27.1% en los niños sin morbilidad. A mayor intensidad de la morbilidad, se observa mayor prevalencia de anemia en los niños.

CUADRO 12

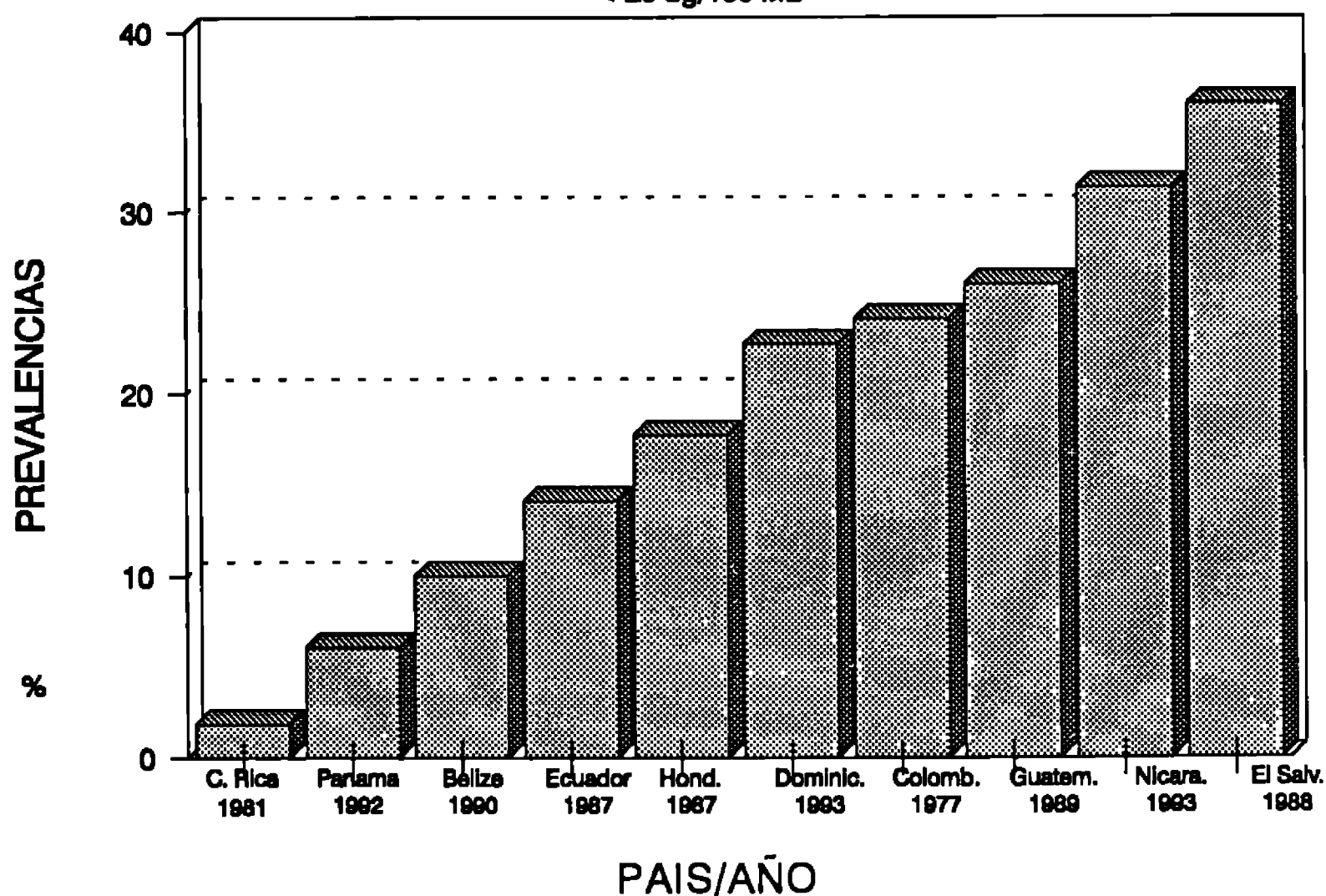
Prevalencia de anemia % (Hb < 11 g/dl) en niños de 12-59 meses, según edad según presencia o ausencia de morbilidad (n= 1776).

Encuesta Nacional de Micronutrientes, Nicaragua 1993

<u>MORBILIDAD</u>	<u>PREVALENCIA DE ANEMIA (%)</u>	
	<u>CON MORBILIDAD</u>	<u>SIN MORBILIDAD</u>
Diarrea	35.8	27.1
Fiebre	33.0	27.3
IRA	32.1	25.3
Diarrea + fiebre	38.5	27.9
Diarrea + IRA	40.0	27.4
Fiebre + IRA	34.9	27.2
IRA + Diarrea + Fiebre	43.8	27.9

Gráfico 8
DEFICIENCIA DE VITAMINA A EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE. ENCUESTAS NACIONALES EN MUESTRAS REPRESENTATIVAS

< 20 ug/100 ML



F. CONCLUSIONES

La Encuesta Nacional de Deficiencia de Micronutrientes ha detectado una situación alarmante de deficiencias de vitamina A y de hierro en los niños pre-escolares, así como una alta prevalencia de anemia en niños y en mujeres adultas. Las cifras más destacadas son:

1. Prácticamente uno de cada tres niños tiene deficiencia franca de vitamina A y sufre de anemia por deficiencia de hierro. En la mayoría, la deficiencia de hierro es moderada a severa, ocasionando una disminución significativa de las reservas corporales medidas por los niveles de ferritina sérica. El 8% de los niños tiene deficiencia severa de vitamina A.
2. Dos de cada tres niños pre-escolares tienen deficiencia de vitamina A (retinol sérico de 20 $\mu\text{g/dl}$ ó menos) ó están a riesgo de tenerla (retinol de 20 a 30 $\mu\text{g/dl}$).
3. Una de cada tres mujeres adultas está afectada por anemia causada principalmente por deficiente consumo y absorción ó pérdidas aumentadas de hierro no compensadas por la alimentación.
4. Las deficiencias de vitamina A y de hierro, y la anemia nutricional, tienden a ser más prevalentes en la población de bajo nivel socio-económico. Sin embargo, afectan a la gran mayoría de la población, aún a la de nivel socio-económico relativamente alto, sin diferencias significativas por sexo ó región geográfica. La deficiencia de hierro en los niños y la anemia nutricional en las mujeres adultas son más frecuentes en Managua.
5. Una de las causas principales de la dramática situación de deficiencia de micronutrientes es el deficiente consumo generalizado de alimentos fuentes de vitamina A y de hierro biodisponible, especialmente de las de origen animal. Las mayores deficiencias de consumo se encuentran en los grupos de nivel socio-económico bajo y en la zona rural.
6. Las deficiencia de consumo de calorías, hierro y vitamina A podrían atribuirse a insuficiente disponibilidad y accesibilidad geográfica y económica, y posiblemente a patrones culturales que limitan el consumo de fuentes vegetales disponibles, especialmente las de vitamina A, como se ha observado en otros países.
7. La alta frecuencia de morbilidad, especialmente por enfermedades infecciosas (diarrea e infección respiratoria aguda) es uno de los factores que está contribuyendo a agravar las deficiencias de micronutrientes en los niños.
8. De los diez países de América Latina que han efectuado encuestas nacionales de vitamina A en muestras representativas de la población, Nicaragua tiene la segunda prevalencia más alta de deficiencia, después de El Salvador (Gráfico 8).

El impacto de la deficiencia de vitamina A sobre la inmunidad, responsable del riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad en la niñez, y el de la deficiencia sub-clínica de hierro (no solamente la anemia), sobre el desarrollo y la capacidad de aprendizaje del niño, el rendimiento laboral del adulto, y la mortalidad materna, son motivo de creciente preocupación en los países en vías de desarrollo. El desarrollo de la tecnología y el

análisis de las experiencias de diversos países permiten afirmar que a través de estrategias adecuadas es posible aliviar los problemas nutricionales y mejorar las condiciones humanas, sin tener necesariamente que esperar por el largo proceso de redireccionar las desigualdades sociales. Esto es particularmente válido para las deficiencias de micronutrientes, las cuales pueden ser prevenidas y controladas en los grupos de población a riesgo mediante la aplicación sistemática de medidas de comprobada eficacia, tales como la suplementación, la fortificación de alimentos y la promoción de la diversificación alimentaria.

La implantación oportuna de estrategias de intervención bien definidas, puede contribuir en forma significativa al control de la hipovitaminosis A, la anemia y la deficiencia de yodo, sin necesidad de esperar los efectos a largo plazo del desarrollo socio-económico sostenido sino, más bien, estimulándolo a través del mejoramiento de las condiciones nutricionales de la población. Estudios recientes indican que la suplementación con dosis altas de vitamina A cada 4 a 6 meses, ó con dosis menores más frecuentes equivalentes a las recomendaciones de consumo diario, por ejemplo mediante la fortificación con vitamina A de alimentos como el glutamato monosódico, no solamente puede controlar la deficiencia de la vitamina, sino también alcanzar una reducción promedio del 23% en la mortalidad en la niñez, especialmente la causada por enfermedades infecciosas agudas, en poblaciones en las cuales la deficiencia de vitamina A es un problema importante de salud pública (Beaton et al, 1993).

La suplementación con Vitamina A también puede disminuir significativamente la severidad de las enfermedades infecciosas y la necesidad de atención médica (Beaton et al, 1993). La ceguera nutricional se puede prevenir, y la mortalidad pre-escolar por infecciones se puede reducir, a través del aumento del consumo de alimentos ricos en betacarotenos, precursores de la vitamina A, habitualmente disponibles en todos los países. Así mismo, la anemia nutricional puede controlarse mediante la suplementación con sales de hierro por vía oral y la fortificación con hierro de alimentos de consumo popular. La educación alimentaria y nutricional para promover la producción familiar, la diversificación alimentaria y el mayor consumo de alimentos fuentes de micronutrientes, es también una de las acciones más importantes para la erradicación permanente de estas deficiencias a largo plazo.

G. RECOMENDACIONES

- 1.- Difundir, analizar y discutir los resultados de la Encuesta Nacional de Micronutrientes, tanto a lo interno del Sector Salud, como a nivel intersectorial y a la población en general.
- 2.- Consolidar la conformación y operación de la Comisión Nacional de Micronutrientes.
- 3.- Formular y poner en práctica estrategias nacionales, regionales y locales, para el corto, mediano y largo plazo, orientadas a la prevención y el control de las deficiencias encontradas.
- 4.- Exponer, ante los niveles de decisión política y organismos de cooperación, la magnitud y gravedad del problema de micronutrientes y sus estrategias de ataque.
- 5.- Realizar intervenciones inmediatas a los grupos de población de mayor riesgo, por medio de la suplementación con Vitamina A y Hierro.

- 6.- Agilizar la legislación necesaria para la fortificación, enriquecimiento y restauración de alimentos de consumo popular.**
- 7.- Desarrollar alimentos de alto valor nutritivo con los nutrientes deficitarios para los programas nacionales de alimentación a grupos.**
- 8.- Gestionar los recursos nacionales y de la comunidad Internacional necesarios para garantizar el cumplimiento de las estrategias.**

REFERENCIAS

- 1.- Atalah, E.: "Análisis de seguridad alimentaria en Nicaragua y recomendaciones". Mimeo, Managua, Nicaragua, Junio de 1991.
- 2.- Beaton et al "Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries." ACC/SCN. State of the Art Series. Nutrition Policy Discussion. Paper No 13, Geneva, 1993.
- 3.- Castellón, Efrén, et al: "Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas". León, Nicaragua, Noviembre de 1992.
- 4.- Espinoza, R. y Hernaldo L.: "Enfoque de riesgo y estado nutricional en niños menores de 5 años". Rama Cay, Noviembre de 1990.
- 5.- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: "Compendio estadístico 1987-1991". Managua, Nicaragua. 1992
- 6.- Ministerio de Salud: " Estimaciones de población a 1994. Managua, Nicaragua, Noviembre de 1993.
- 7.- Ministerio de Salud y otros: "Primer Censo Nacional de Talla en escolares de primer ingreso". MINSA/MED/PAN/OPS. Managua, Nicaragua, Agosto de 1986.
- 8.- MINSA/CIES: "Enfoque de riesgo y Estado nutricional de los niños menores de cinco años en la Región III". Junio de 1988, mimeo.
- 9.- Ministerio de Salud: "Situación Alimentario-nutricional de la población infantil Pre-escolar y escolar. Región I: Zona de PRONORTE". Managua, Nicaragua, Marzo de 1991.
- 10.- Ministerio de Salud: "Evaluación de la deficiencia de yodo en la población escolar de Nicaragua". Dirección de Nutrición, MINSA, Junio de 1990.
- 11.- Ministerio de Salud: "Sistema de vigilancia nutricional". Informe anual 1992 (mimeo).
- 12.- Ministerio de Salud/Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá: "Evaluación nutricional de la población de Nicaragua". Nicaragua, 1969.
- 13.- Ministerio de Agricultura y Ganadería: "Situación alimentaria 1992". FAO/PAN. Managua, Nicaragua, Abril de 1993.
- 14.- NOGUERA, A. et al: "Evaluación del impacto de la yodación de la sal en Nicaragua". 1981.
- 15.- NAVAS, G. E. et al: "Estudio de Prevalencia de bocio endémico, niveles de yodo en orina y contenido de yodo en sal en TOLA, Municipio de Rivas". Nicaragua, 1993.

- 16.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Necesidades de Vitamina A, Hierro, Folatos y Vitamina B12. Informe de una Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos. Roma, 1991.
- 17.- OPS/OMS "Informe de Nicaragua para la Conferencia Internacional de Nutrición". FAO/OPS/OMS, Diciembre de 1992.
- 18.- Organización Mundial de la Salud: "Consulta conjunta OMS/UNICEF sobre indicadores de Deficiencia de Vitamina A". Ginebra, Suiza, 9-11 de Noviembre de 1992.
- 19.- PROFAMILIA, Centers For Disease Control: "Encuesta Nacional de Salud Familiar". Managua, Nicaragua, 1992-93.
- 20.- Pollit, E., Haas, J. and Levitski, D.A. (Eds) "International conferences on Iron.

- 16.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Necesidades de Vitamina A, Hierro, Folatos y Vitamina B12. Informe de una Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos. Roma, 1991.
- 17.- OPS/OMS "Informe de Nicaragua para la Conferencia Internacional de Nutrición". FAO/OPS/OMS, Diciembre de 1992.
- 18.- Organización Mundial de la Salud: "Consulta conjunta OMS/UNICEF sobre indicadores de Deficiencia de Vitamina A". Ginebra, Suiza, 9-11 de Noviembre de 1992.
- 19.- PROFAMILIA, Centers For Disease Control: "Encuesta Nacional de Salud Familiar". Managua, Nicaragua, 1992-93.
- 20.- Pollit, E., Haas, J. and Levitski, D.A. (Eds) "International conferences on Iron.