

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**“DETERMINACION DE ALTERACIONES EN EL
APRENDIZAJE ESCOLAR RURAL Y URBANO,
COMO REPERCUSION DEL PROBLEMA
NUTRICIONAL EN GUATEMALA”**

ROLANDO ULIN MAZARIEGOS

PLAN DE TESIS

- 1— INTRODUCCION
- 2— OBJETIVOS
- 3— HIPOTESIS
- 4— MATERIAL Y METODOS
- 5— CONCEPTOS BASICOS SOBRE NUTRICION, CRECIMIENTO Y DESARROLLO PSICOMOTOR NORMAL DEL NIÑO EN EDAD ESCOLAR
- 6— EFECTO DE LA DESNUTRICION EN EL DESARROLLO MENTAL Y PROBLEMAS DEL APRENDIZAJE
- 7— PRESENTACION Y ANALISIS DE LA INVESTIGACION
- 8— CONCLUSIONES
- 9— RECOMENDACIONES
- 10— BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis está motivado por la frecuencia con que se presentan los problemas nutricionales en nuestro país y la inquietud de conocer la magnitud con que se presenta la malnutrición en los niños en edad escolar, así como estudiar el efecto que tiene el estado nutritivo en la calidad del rendimiento escolar que a mi juicio es determinante para su nivel cultural y desarrollo de su personalidad.

Su principal objetivo es demostrar y dar a conocer la importancia que tiene un buen estado nutricional en la calidad del rendimiento escolar. También pretende formarse una idea clara de las diferencias en cuanto a frecuencia y grado de deficiencia nutricional en las áreas Rural y Urbana.

El estudio, dada la magnitud del problema y la variedad de factores que comprende, no pretende presentar conclusiones que puedan tomarse como definitiva ni mucho menos, sino más bien servir para poder formarse una idea de la influencia que tiene el estado nutricional en la calidad del rendimiento escolar.

Conozcamos pues sin más preambulo lo que se ha investigado sobre nutrición y desarrollo mental (rendimiento escolar).

OBJETIVOS

a- Generales:

1. Colaborar con los estudios sobre Desnutrición en Guatemala.
2. Demostrar que los problemas nutricionales se presentan con mucha frecuencia en los niños en edad escolar.

b- Específicos:

1. Determinar los requerimientos nutricionales de los niños en edad escolar.
2. Determinar el desarrollo psicomotor normal del niño en edad escolar.
3. Determinar y comparar el estado nutricional de los niños en edad escolar a estudiar en las áreas urbana y rural.
4. Establecer la realidad del rendimiento escolar en el área urbana y en el área rural.
5. Establecer con base en los hallazgos de la investigación pautas que ayuden a obtener un mayor rendimiento escolar en los niños.
6. Establecer la relación real que existe entre el estado nutricional del niño y su rendimiento escolar.

HIPOTESIS

“El estado nutricional del niño determina la calidad de rendimiento escolar”

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo de tesis es un estudio prospectivo, realizado en el mes de Agosto de 1980, en tres escuelas del país: una escuela urbana de la ciudad de Guatemala, Escuela Nacional "Alberto Mejía"; una escuela rural del municipio de Cantel, Quetzaltenango, Escuela Nacional "Arturo : Martines"; y una escuela urbana de la ciudad de Quetzaltenango Escuela Nacional "Vicente R. Sánchez".

Se evaluó el estado nutricional de un total de 688 niños con base en su peso y talla, determinando el grado de desnutrición en las tablas recomendadas por el INCAP. El personal docente de cada escuela (el maestro o maestra de cada grado) informó sobre el rendimiento escolar de cada niño en estudio, clasificándolo como MUY BUENO, BUENO, REGULAR y MALO, con base en exámenes que ellos practican mensualmente.

Se trabajó exclusivamente con escuelas de varones y la medición se efectuó en los seis grados de educación primaria de los tres establecimientos.

Se usó el método deductivo analizando comparativamente los resultados del estado nutricional y rendimiento escolar, haciendo para el efecto cuadros estadísticos que muestran numérica y porcentualmente los datos de edad, grado de escolaridad y atraso en la edad para el grado que cursan, estado nutricional, rendimiento escolar y rendimiento escolar en relación a grado de desnutrición.

Posteriormente se procedió a tabular datos, analizar los cuadros estadísticos y elaborar conclusiones y recomendaciones.

CONCEPTOS BASICOS SOBRE NUTRICION, CRECIMIENTO Y DESARROLLO PSICOMOTOR NORMAL DEL NIÑO EN EDAD ESCOLAR.

NUTRICION NORMAL

CALORIAS:

El promedio aproximado del gasto de energía que se ha comprobado en un niño de 6 a 12 años es: para el mantenimiento del metabolismo basal, 50o/o; actividad física, 25o/o; crecimiento, 12o/o; acción dinámica específica de los alimentos, 5o/o; y pérdida por medio de las heces, más o menos un 8o/o. (10)

La necesidad diaria en la edad escolar es, aproximadamente, de 70 a 80 calorías por Kg. de peso por día; con variaciones por lo menos del 10o/o. (10,4) Los períodos de crecimiento rápido y desarrollo en la época de la pubertad necesitan un aumento del consumo calórico.

La distribución de calorías en una dieta bien equilibrada de tipo medio, debe ser: hidratos de carbono, 50o/o; grasas, 35o/o; y proteínas, 15o/o. Los hidratos de carbono cubren la mayor parte de las necesidades calóricas del cuerpo, también aportan la masa necesaria en la dieta, se almacenan en forma de glucógeno en el hígado y los músculos; la glucosa es la forma en que se utilizan ingresando en el cuerpo en varias formas: los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. La dextrosa, en parte, puede ser oxidada directamente en el cerebro y corazón.

La glucogenólisis en el hígado da glucosa como producto principal, mientras que el desdoblamiento del glucógeno en el músculo da ácido láctico. La oxidación completa de la glucosa de desarrolla en dos fases: la anaeróbica (glucólisis) y la aeróbica (ciclo del ácido tricarboxílico). En la primera la glucosa es desdoblada en

ácido pirúvico; en el ciclo aeróbico, el ácido pirúvico se oxida por completo a anhídrido carbónico y agua.

PROTEINAS:

Como factor nutritivo especial para la formación de protoplasma celular, se encuentran principalmente en los sistemas muscular, nervioso, en los tejidos viscerales y glándulas.

Las proteínas alimenticias se desintegran durante la digestión hasta sus aminoácidos constituyentes. Se han identificado 24 aminoácidos; 9 de ellos se consideran esenciales para los niños: treonina, valina, leucina, isoleucina, lisina, triptófano, fenilalanina, metionina e histidina (necesaria solo para los niños pequeños). No es posible la formación de nuevos tejidos, a menos que todos los aminoácidos esenciales estén presentes en la dieta. Las necesidades diarias aproximadas de proteínas del niño en edad escolar son de 2 a 2.8 gramos por Kg. de peso por día.

Las cifras recomendadas para proteínas únicamente son válidas cuando la ingesta de calorías es suficiente. Si los requerimientos energéticos totales del individuo no se satisfacen, los aminoácidos de las proteínas dietéticas serán utilizadas primordialmente como fuente de energía y no podrán cumplir su función en la síntesis de proteína y otros compuestos nitrogenados estructurales y funcionales.

GRASAS:

Constituyen una fuente concentrada de calorías, sin embargo, la necesidad real de grasa está limitada a una pequeña cantidad de ácido linoléico, linoleínico o araquidónico, todos ácidos grasos poliinsaturados. El ácido linoléico no es sintetizado por los seres humanos por tanto debe ser suministrado por la dieta, ésta debe contener el 1 al 2o/o de calorías en forma de ácido linoléico.

MINERALES:

La ingesta de los minerales en la edad escolar debe ser: de 450 a 650 mg., para el calcio; 10 mg. para el hierro; y 400 microgramos diarios para el yodo.

VITAMINAS:

Las cantidades que deben ingerirse diariamente son: de 400 a 575 gr., para el retinol; 0.8 a 1 mg., para la tiamina; 1.1 a 1.4 mg., para la riboflavina; 13.5 a 16.5 mg., para la niacina; 20 mg., para el ácido ascórbico; 100 gr., para el folato libre; y 1.5 a 2 gr. para la vitamina B₁₂.

Estos son los requerimientos, funciones y características de las principales sustancias nutritivas para asegurar un buen estado nutricional del niño en edad escolar. La forma objetiva de valorar éste estado es midiendo el aumento en peso-para-talla, indicando primordialmente repleción energética. Cuando ese aumento se produce usando una dieta con contenido proteínico adecuado y se acompaña de la desaparición de signos clínicos de DPC., puede usarse razonablemente como indicador de repleción proteínico-calórica. (6)

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DURANTE EL PERIODO ESCOLAR O ESTADO DE LATENCIA.

Comprende de los siete a los doce años, caracterizado por una gran actividad motora e intelectual, el niño sufre grandes cambios en su desarrollo físico y emocional, pues se inicia con edades inocentes y culmina en las primeras etapas de la pubertad.

CRECIMIENTO:

Durante las primeras etapas, se observa un crecimiento casi constante, empezando alrededor de los seis años y finaliza con un gran incremento en iguales proporciones a los doce años. Aproximadamente se incrementan de tres a tres y medio kilogramos de peso por año.

El crecimiento craneal en general durante los seis años de esta etapa aumenta de 51 a 53 ó 54 centímetros, con lo que al final de este período alcanza el tamaño de un adulto.

Las formaciones óseas del esqueleto axial crecen horizontalmente y las del esqueleto apendicular tienden a desaparecer espontáneamente durante los primeros años del período escolar.

Otra característica específica de estas etapas es la gran proliferación que se observa en el tejido linfóide a todos los niveles.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE EL SEPTIMO AÑO DE VIDA O ESTADO DE LATENCIA.

PRIMERA FASE:

ESCOLAR:

Aprende vocales y consonantes simples, a leer oral párrafos cortos de su libro de lectura, conoce mayúsculas y pone puntuaciones.

Aprende los números de uno al cien, hace sumas y restas sin llevar, de un sólo dígito; lleva conjuntos sencillos, más simbólicos que numéricos.

Sabe hacer palabras, usa plurales en los nombres; copia una figura en forma de rombiode y hace un hombre con diez y seis a diez y ocho detalles.

Cuenta de dos en dos y hasta de cuatro en cuatro, aprende el reloj (horas, medias horas, cuartos de hora).

Al final del año sabe leer y escribir no del todo bien, al igual que los números, sumar y restar, y está capacitado para someterse a una prueba definitiva.

PERSONA-SOCIAL:

Es introspectivo y acobardado. Añora estar solo, quiere tener cosas propias. Mira y oye pero no actúa. Es sentimentalista al estar con su madre, "todos son malos con él". Le gusta enseñar lo que aprende diariamente.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE EL OCTAVO AÑO DE VIDA O ESTADO DE LATENCIA.

SEGUNDA FASE:

ESCOLAR:

Atiende dictados sencillos, hace composiciones, describe carteles y murales; aprende hacer cartas y telegramas; corrige ortografía; en su escritura usa verbos, sustantivos, sujeto y predicado (gramática).

Lee y escribe números, usa conjuntos, aplicando símbolos; suma y resta con dos o más dígitos llevando y prestando números.

Aprende quebrados (fracciones de un medio a un décimo). Sabe medidas de longitud, capacidad y pesantes, aunque aún no los puede usar.

PERSONAL-SOCIAL:

Nada es difícil para él, es vigoroso y expresivo. Todo lo nuevo que conoce y sus metas fijadas las logra y comprenden bien.

Es bastante sensible y necesita protección. Se empieza a identificar con otras personas como el profesor, aceptandolos como modelos. Tiende a formar grupos y clubes con sus amigos. Odia su sexo opuesto.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE EL NOVENO AÑO DE VIDA O ESTADO FALICO.

TERCERA FASE:

ESCOLAR:

Sabe expresarse correctamente, lee y escribe sin error. Aprende a usar el diccionario. Distingue, usa y reconoce el verbo y sus tiempos, los aplica conjugando y los agrupa según su terminación.

Usa perfectamente las mayúsculas; las puntuaciones las aplica pero con error. Conoce abreviaturas y símbolos.

Suma y resta perfectamente hasta de tres dígitos; multiplica y divide pudiendo equivocarse si es mayor de dos dígitos cada operación. Suma y resta quebrados de igual denominador. Aprende números ordinales hasta vigésimo, escribe números romanos hasta cincuenta; distingue y opera fracciones.

Estudia al hombre por sus órganos y sistemas (a excepción del sistema nervioso central), sabe el esqueleto y número de huesos que lo forman, conoce cuales son órganos voluntarios e involuntarios.

PERSONAL-SOCIAL:

Vive más para él que para los demás, se basta por sí mismo, es más seguro para sus contactos con el exterior, es independiente. Se cree todo un hombre y se resiste a las órdenes de sus padres.

Odia menos a las mujercitas.

EGO E IDENTIDAD:

El ego consolida técnicas de grandeza, tan importantes en el aprendizaje y desarrollo de la capacidad reflexiva, adquiriendo cualidades importantes como laboriosidad, y las facultades físicas e intelectuales siguen refinándose cada vez más.

SUPER-EGO:

Resulta más firmemente establecido sirviendo de ayuda para la adaptación al medio externo, dominando y refinando sus impulsos instintivos. Puede resultar afectado, si el niño distingue que los valores culturales de la sociedad difieren grandemente de los que le fueron enseñados por sus padres.

COMPORTAMIENTO NORMAL TÍPICO:

La continua preocupación sobre el dominio de los impulsos sexuales y agresivos produce perturbaciones del sueño, es probable

que padezca de insomnio frecuentemente asociado con un miedo consciente a la muerte.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE LA FASE PREPUBERAL DE LA ADOLESCENCIA:

Durante esta edad, que comprenden de los diez a los doce o trece años, se produce un brusco aumento del crecimiento somático general, un incremento del tamaño de los órganos sexuales con cambios en la configuración corporal y desarrollo de los caracteres sexuales secundarios.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE EL DECIMO AÑO DE VIDA:

ESCOLAR:

Lee y escribe perfectamente, corrige bastante su gramática, el diccionario es un auxiliar para él. Usa abreviaturas corrientes y símbolos para tecnificar su escritura. Usa el índice de los libros y busca palabras en el alfabeto.

Lee y escribe cantidades de tres a cuatro y hasta de ocho a nueve cifras, suma y resta bien con cantidades de cinco a siete cifras, usa el calendario. Conoce y opera bien números fraccionados y mixtos. Opera bien números enteros y decimales.

Ya conoce casi todo el cuerpo humano, ahora estudia el sistema nervioso central y periférico, y más a fondo los sistemas principales. Conoce los nombres de huesos, músculos y articulaciones.

PERSONAL-SOCIAL:

El niño a esta edad es tranquilo, estable, se ajusta al medio. Es seguro de sí mismo y hace sólo lo que puede cumplir. Le gusta estar con sus padres a quienes obedece y ayuda, lo guata la instrucción y orden.

La palabra de los padres es ley, trata de ser bueno en todo y satisfacer hasta donde sea lo posible.

DESARROLLO PSICOMOTOR DURANTE EL ONCEAVO AÑO DE VIDA.

ESCOLAR:

Usa la lectura como fuente de conocimiento y recreativo, se interesa por los trozos literarios, poemas, narraciones, diálogos y dramatizaciones.

Conoce lo que es una biografía y escribe la suya perfectamente investigando con sus padres. La gramática la termina de aprender.

En matemáticas es diestro en las operaciones con números enteros, fracciones comunes y decimales, usa porcentajes. Aplica procedimientos cuantitativos con eficiencia. Usa cifras hasta unidades de millón, aprende números romanos hasta cien y ordinales hasta cincuenta. Suma y resta con sumandos de cuatro cifras, hace divisiones y multiplicaciones complicadas, conoce la tabla de multiplicar hasta el doce. Efectúa problemas cuantitativos de números enteros y quebrados.

La relación con el sexo opuesto le es indiferente, pero ya no odia a las mujercitas.

PERSONA-SOCIAL:

Se siente orgulloso de ser algo, es difícil de convencer. Le gusta ser amistoso y agradar a los demás. Prefiere amigos más grandes que él porque se siente protegido.

Se despierta un carácter pleitista más observado dentro de su casa y con sus hermanos; se siente seguro de sí mismo.

DESARROLLO PSICOMOR DURANTE EL DOCEAVO AÑO DE VIDA.

ESCOLAR:

En esta etapa el alumno ya aprendió lo suficiente como para valerse por sí mismo en un lugar y momento determinado, piensa y

razona bien, aplica su intelecto dentro y fuera de la escuela.

Puede leer, interpretar y efectuar un resumen de cualquier párrafo, corrige sus errores gramaticales.

Sabe efectuar operaciones y problemas complicados, usa porcentajes, es hábil con los símbolos y abreviaturas, aplica medidas de pesantez, capacidad y longitud.

Conoce bien el funcionamiento del cuerpo humano, y los distintos fenómenos que se llevan a cabo dentro de él.

PERSONAL-SOCIAL:

Esta etapa es de análisis relativo, pues el comportamiento de un muchacho es variable según la ocasión, el momento y formas de pensamiento según el grupo en que se encuentre; sus sentimientos e ideales están condicionados a ciertos cambios como es la fase erótica, en que se empieza a interesar por el sexo opuesto.

En general, es comprensivo y oficioso, introspectivo, le gusta quedar bien y discutir, se lleva bien con personas de toda edad, es vigoroso. Afronta los problemas como son, no como él quisiera que fueran.

EGO E IDENTIDAD:

Son frecuentes las regresiones temperanas al comportamiento relacionado con las primeras fases del desarrollo. A medida que los conflictos son resueltos y se esclarecen nuevas facultades sexuales y agresivas, se reinstaura de nuevo el equilibrio. La capacidad para la autovaloración e introspección aumenta, y de un modo ideal culmina en la capacidad para el discernimiento profundo o conocimiento de sí mismo.

SUPER EGO:

En esta fase en que se independiza más de los padres, trae como consecuencia de debilidad del super ego, ya que en gran manera éste deriva de los padres. A consecuencia de esto, el adolescente está

obligado a analizar y decidir por sí mismo de los muchos juicios y valores propuestos por los padres.

COMPORTAMIENTO NORMAL TIPICO:

El adolescente es un torbellino, con estados de ánimo y de comportamiento rápidamente variables. Los sentimientos de organización e insuficiencia son negados por la mayoría y disimulados por fanfarronerías, bullicio y expansividad. Existe la tendencia a enamorarse.

Posteriormente en otras fases del comportamiento cambia y se restituye a la moralidad.

En la evaluación del desarrollo psicomotor del niño en edad escolar, algunos textos recomiendan hacer uso de los test de Binet Stanford, Guessell, etc.

La mejor forma de evaluar a un niño es por su capacidad intelectual, habilidades motoras, adaptativas y su aspecto personal social en la siguiente forma (9):

- 1— Adecuar la evaluación al grado escolar que cursa el paciente.
- 2— Investigar actividad y habilidades manuales por antecedentes de juego, dibujo, artes industriales; en equipo con el profesor del paciente.
- 3— El aspecto personal-social por antecedentes de comportamiento en casa, escuela, relaciones-sociales con la comunidad; directamente con los padres de los niños.

EFFECTO DE LA DESNUTRICION EN EL CRECIMIENTO, DESARROLLO MENTAL Y PROBLEMA DEL APRENDIZAJE.

DEFICIENCIA CALORICA Y CRECIMIENTO:

Por su requerimiento energético de síntesis, el crecimiento se agrega al requerimiento energético de recambio normal. De aquí que la deficiencia calórica se acompañe de un retardo en el crecimiento. (15,16).

Cuando la ingesta calórica desciende a grados deficitarios, ocurre una pérdida de masa corporal. Esta puede que suceda ininterrumpidamente hasta la muerte o bien solo mientras se logran los ajustes en cuanto a gasto calórico, según sea el grado de severidad de la deficiencia. Bajo condiciones de semi-inanición, los cambios en la composición corporal total asumen una curva exponencial negativa que puede alcanzar un nuevo estado estable. Durante la inanición aguda, los órganos más afectados son los que tienen un metabolismo más activo (hígado, bazo, intestino y testículos) exceptuando aquellos que mantienen funciones vitales (cerebro, corazón, páncreas y riñón). Estos últimos se ve afectados cuando la inanición es más prolongada, pero la pérdida de peso de éstos órganos son menores que las del cuerpo total. (4)

El crecimiento ha sido identificado como un proceso que se compone de tres etapas: 1) fase de duplicación celular (hiperplasia); hiperplasia unida a crecimiento celular (hiperplasia más hipertrófia); y 3) hipertrófia. (17) Las tres etapas necesitan de los procesos de energía que implica la duplicación del ADN y la síntesis proteínica y celular en general.

Las dos primeras fases asumen una elevada magnitud en el ser humano durante la segunda mitad del embarazo, y continúan en el período postnatal durante diversos términos para distintos órganos y tejidos. (17) Se estima que en los humanos es sistema nervioso

central termina sus dos fases iniciales de crecimiento alrededor del octavo mes de vida extrauterina, mientras que el tejido muscular prosigue sujeto a éstas fases de crecimiento hasta edades francamente mayores y probablemente hasta la adolescencia. (18,19) Lo crítico de la restricción calórica durante las dos primeras fases del crecimiento celular es que, aparentemente y según revelan datos en animales de experimentación obtenidos por Winick y colaboradores, el retraso en hiperplasia no se recupera, esto no ocurre con el retrato en la fase exclusiva de hipertrófia. (20,21) Este hecho implica que las restricciones nutricionales severas en épocas tempranas de la infancia y durante la vida fetal, pueden dar origen a alteraciones anatómicas y funcionales de tipo irreversible.

DEFICIENCIA PROTEINICA Y CRECIMIENTO:

Al igual de lo que sucede con la deficiencia calórica, la permanencia o transitoriedad del retardo en crecimiento provocado por la deficiencia proteínica, dependen en gran medida de la severidad y duración de esta deficiencia, y de la edad en que ocurre (mientras más joven, mayor el daño y su permanencia). La evidencia experimental en animales indica claramente que la deficiencia proteínica retarda el crecimiento en forma pronunciada; (22,23) este hallazgo no es de sorprender si se considera que el crecimiento implica el depósito tisular de proteína. (17) La razón fundamental de la deficiencia de crecimiento radica en la aminoración de la síntesis proteínica, descenso del ARN polisómico, (24) y disminución de la síntesis de ADN, (25) así como interrupción del proceso mitótico después de la duplicación del ADN, originando así poliploidismo. (26)

Con base en experimentos en animales no primates y en estudios transversales hechos en grupos de poblaciones, (27,28) hasta ahora se ha aceptado que el déficit que se observa en crecimiento como consecuencia de la DPC. en niños lactantes y preescolares, no se recupera. Dean y Jones en Uganda en grupos de poblaciones crónicamente subnutridos, demostraron que éstos llegaban a su madures biológica más tarde que otras poblaciones bien nutridas: los adultos varones crecían hasta la edad de 21 a 22 años. (6) A pesar de ello, es lógico pensar que la edad en que ocurra la deficiencia

nutricional, así como la duración y severidad de ésta última, afecten en diversas formas la expresividad genética del individuo afectado. (20,21).

DESNUTRICION Y DESARROLLO MENTAL:

Las investigaciones al respecto (30,31) sugieren que la desnutrición durante la vida intrauterina, así como en los primeros meses de vida, pueden causar retraso y daños permanentes en la función mental de los niños. Diversos estudios (32,33) también parecen indicar que el niño que sufre desnutrición severa aún en edades posteriores presenta alteraciones de tipo irreversible en la función y desarrollo mental.

No se sabe todavía a qué grado de intensidad causa daño la desnutrición, pero los estudios de Cravioto (24,35) sugieren que cualquier tipo de desnutrición capaz de producir retardo en crecimiento estatural, afecta también el desarrollo mental. Tampoco se sabe como contribuyen diversos factores ambientales en la producción de ese retardo en desarrollo mental, ya que el niño desnutrido generalmente también sufre de estímulos ambientales y afectivos deficientes y de una elevada tasa de infecciones. Todo ello, sin embargo, puede inducir retrasos en el desarrollo de ciertas funciones neurológicas y mentales. (36)

Frecuentemente se observa que el desarrollo mental retrasado es una consecuencia de la desnutrición. Sin embargo, los datos para probar inequívocamente esta afirmación son en extremo escasos.

La desnutrición puede afectar el desarrollo mental mediante cuatro posibles mecanismo, los cuales han sido resumidos por Yarbrougt et al, 1973. Dichos mecanismos son: "la hipótesis de que el daño neural permanente es un resultado de la desnutrición grave durante etapas críticas del crecimiento cerebral (Chase y Martin, 1970:Stoch Smythe, 1968); la hipótesis de que los niños desnutridos tienen un rango restringido de experiencias debido a enfermedad o a niveles reducidos de energía y actividad (Latham y Cobos, 1971); y finalmente, la hipótesis que atribuye diferentes patrones de motivación y atención a los niños desnutridos (Klein et al, 1969; Yarbrough et al, 1973)". Todos estos mecanismos pueden estar

operando si la desnutrición está relacionada con el retraso del desarrollo mental. El más difícil de evaluar es el primero, la posibilidad de que haya daño cerebral permanente como resultado de la desnutrición durante períodos críticos del crecimiento cerebral.

Aún cuando no hay instrumentos adecuados para medir el daño cerebral mínimo, en un estudio longitudinal de intervención nutricional, que se llevó a cabo en cuatro comunidades rurales de Guatemala (Klein et al, 1970). Tenía como interés averiguar, en especial, si los niños que sufren de desnutrición moderada proteínico-calórica, obtienen una calificación más baja en las pruebas de desarrollo psicológico que los niños que han recibido complemento adecuado.

En este trabajo se presenta evidencia de que la ingestión de un complemento alimenticio rico en proteínas y calorías en niños con desnutrición moderada, tienen un efecto positivo sobre su desarrollo mental, tanto durante la infancia como durante la edad preescolar. Fué un estudio longitudinal acerca de los efectos de la desnutrición sobre el desarrollo mental. Con el fin de comprobar la hipótesis, se ofrece complemento proteínico-calórico a un grupo de madres e hijos, y un complemento diferente, que contiene solo calorías, a un segundo grupo. El complemento proteínico-calórico, llamado Atole, es una bebida espesa y caliente, similar a las que normalmente se ingieren en las comunidades rurales en Guatemala. El complemento calórico, fresco, tiene menos calorías que el Atole y no contiene proteínas. (7)

Se seleccionaron cuatro comunidades rurales de habla española de Guatemala para participar en el programa de complementación. En todas ellas la economía es agrícola, con un nivel de subsistencia; la dieta local es a base de maíz y frijoles. A juzgar por los resultados de las encuestas dietéticas, bioquímicas y antropométricas, la desnutrición moderada es endémica en esas poblaciones. (7) Esta es una característica importante ya que gran parte de los estudios en seres humanos se han realizado en niños con desnutrición muy grave de tipo Kwashiorkor o Marasmo.

Se ha demostrado en el estudio que el Atole tiene un efecto sobre el crecimiento (habicht et al, 1973; Lechting et al, 1972; y

Yarbrough et al, 1973). Este hecho contribuye a reforzar la premisa básica de que la intervención nutricional es adecuada ya que es capaz de producir cambios en el crecimiento físico. (7)

En cuanto a efectos de la ingestión complementaria en la infancia, para determinar la relación entre la ingestión de complemento por la madre durante el embarazo y el desarrollo psicológico, se recolectaron datos sobre diferentes variables en 405 niños. El desarrollo psicológico de los lactantes se midió con la Escala Neonatal de Brazelton a los 5 días de edad y la Escala Infantil Compuesta (EIC) a los seis meses de edad.

En primer lugar los resultados indicaron que la complementación nutricional de la mujer durante el embarazo disminuía la proporción de recién nacidos con bajo peso al nacer, es decir con menos de 2.5 Kg., (habicht et al, 1973; Lechtig et al, 1972; y Yarbrough et al, 1973). Este efecto es importante desde el punto de vista de la salud pública debido a la conocida relación existente entre el bajo peso al nacer y el alto riesgo de mortalidad infantil y de secuelas en el desarrollo, tales como el retraso mental. (Hughes, 1973)

Los resultados de la relación entre la complementación materna durante el embarazo y el rendimiento en las pruebas psicológicas, demostraron que la complementación, materna durante el embarazo se asocia significativamente con las calificaciones en una de las 11 escalas de la prueba Brazelton y con las escalas mental y motor de la Escala Infantil Compuesta. Luego de explorar otras explicaciones posibles se concluyó que estas relaciones no pueden atribuirse a otros factores. Así, parece haber una relación positiva no solo entre la complementación materna durante el embarazo y el rendimiento psicológico del niño al nacimiento, sino también entre la complementación materna, y el desarrollo psicológico estimado a los seis meses de edad. (7)

En lo que se refiere a la ingestión complementaria con la muestra preescolar; todos los niños comprendidos entre los 3 y 7 años se examinaron una vez al año mediante un conjunto de 23 pruebas de desarrollo psicológico. Los resultados demuestran que las calificaciones de vocabulario son más altas en las comunidades de

Atole que en las de fresco. Además, que dentro de las comunidades de Atole, el total de Atole ingerido se asocia con las calificaciones obtenidas en la prueba de vocabulario para los tres y cuatro años de edad. Muestran también que la talla y la circunferencia de la cabeza se asocian con los resultados de la prueba de vocabulario en las cuatro comunidades. Asimismo se demostró que las calificaciones del vocabulario de los niños que toman mucho fresco no están tan relacionadas con la cantidad que toman como lo están las calificaciones de vocabulario de los niños que ingieren Atole. Así, la ingestión de Atole más bien que otros factores, parece explicar esta relación.

En cuanto a la nutrición y el estado socio-económico de la familia se concluyó que ni el estado socio-económico ni el crecimiento físico solos ofrecen una interpretación completa de la información sobre rendimiento en las pruebas de vocabulario.

En conclusión, se demostró que:

- 1— Hay un efecto del complemento ingerido sobre el crecimiento físico y sobre el desarrollo psicológico durante los primeros seis meses de edad.
- 2— Existe una relación entre los indicadores del estado nutricional y las calificaciones de las pruebas de vocabulario en niños de tres a siete años de edad.
- 3— El estado socio-económico de la familia tiene aproximadamente la misma magnitud de asociación en las pruebas de vocabulario.

En el desarrollo intelectual de niños severamente desnutridos como los infantes que han sido estudiados, ambos retrospectivamente (37,38,39,40) y prospectivamente, (41,42,35,45) sin embargo, es difícil aislar la malnutrición como la causa de cualquier deficiencia mental encontrada, pues la malnutrición invariable de niños viene de una clase socio-económica baja y generalmente más desprovista en los alrededores, que necesita el más cuidadoso control de grupo.

En un análisis retrospectivo Cabak y Najdavic demostraron que

los niños serbios con un historial de marasmo tuvieron bajo cociente intelectual en relación a los niños serbios en general. (37) un aspecto importante de este estudio es que trata con la malnutrición en el primer año de la vida. Comparando con otras investigaciones el estudio Cabak y Najdavic muestra uno de los más largos deficit de cociente intelectual y sus sujetos fueron los más jóvenes donde prevalecía la desnutrición.

En un estudio de 107 niños indonecios comprendidos entre los 12 y 15 años de edad de grupos socio-económicos bajos incluyendo 46 quienes fueron previamente clasificados como malnutridos, la escala de inteligencia Wechsler y los test Goodenough, (44) demostraron que los mejor nutridos, los más altos punteron más alto que los previamente mal nutridos niños más bajos. Los más bajos cocientes intelectuales fueron asociados con los más pobres estratos nutricionales.

En los laboratorios Nutrition Research in Hyderabad, India, el mejor estudio fué conducido para determinar porque los niños escolares tratados por Kwashiorkor algunos años antes fueron retardados en comparación a otros niños que asistieron a la misma escuela. (45) 19 niños que fueron tratados por Kwashiorkor entre 1959 y 1962 y que tenían de 8 a 11 años de edad al tiempo del crecimiento curando fueron estudiados. Los records mostraban que los niños habían sido hospitalizados en edades que oscilaban de 1.5 a 3 años de edad y que en cada caso había habido un diagnóstico de Kwashiorkor. Como un control de grupo 3 parejas de niños fueron escogidos por cada niño bajo estudio. Fueron emparejados por edad, sexo, religión, casta, estrato socio-económico, miembros familiares, educación básica de los padres y estuvieron en la misma clase de la escuela y procedían de la misma localidad donde los niños habían estudiado.

Debe mencionarse que niños sometido a severa malnutrición frecuentemente no sobreviven, en caso que vivan, no pueden ir a la escuela y en caso que asistan a la escuela, pueden estar en grado por debajo que el normal para su edad. (2)

Los resultados de los estudios de India, sin embargo, todavía muestran significativas diferencias. Diferencias en los exámenes

señalan para los niños grandes (8-9 años de edad), que la previa malnutrición en niños demostraba más retardo en sus percepciones y habilidades abstractas que en sus memorias y habilidades verbales. Sus funcionamientos fueron también pobres dentro del examen intersensorial, particularmente el examen visual-óptico. Los exámenes señalan diferencias dentro de este estudio más grandes que aquellos reportados en otros estudios y éstas diferencias existen 6 o más años después de recuperados clínicamente de Kwashiorkor.

Los autores concluyen que "aunque la deficiencia dentro del funcionamiento mental en medio de los dos grupos de niños investigados dentro de este estudio es claro, no es fácil, determinar hasta que extensión él es el resultado de los episodios de kwashiorkor y hasta que extensión él es debido a otros factores".

PROBLEMAS DE APRENDIZAJE:

Las causas que deben tomarse en cuenta al valorar un problema de aprendizaje son: (8)

A. Factores intelectuales

1. Retardo mental
2. Inteligencia superior
3. Carácter creador

B. Trastornos congénitos

1. Lenguaje

- a) Lectura
- b) Habla
- c) Falta de percepción de la palabra hablada
- d) Falta de discriminación de la palabra hablada
- e) Discalculia

2. Función Motora

- a) Problemas de dominancia lateral
- b) Torpeza excesiva

- c) Disgrafía
- d) Hiperactividad

C. Defectos físicos

1. Visuales
2. Auditivos
3. Lesión cerebral
4. Enfermedades crónicas

D. Problemas emocionales

E. Actividad fuera de la escuela

F. Causas diversas.

ANALISIS DE RESULTADOS.

El presente trabajo se efectuó en distintos puntos de la república, con la idea de comparar la orientación, el nivel de aprendizaje y el grado nutricional del grupo estudiado, con la consideración objetiva del maestro y el estado peso-talla.

Se tomo una muestra de 688 estudiantes, todos del sexo masculino sin tomar en cuenta la raza ni los antecedentes.

En total se obtuvo que el 96o/o del grupo padecían cualquier grado de desnutrición y los parámetros analizados de aprendizaje fueron de muy bueno a malo, observando que mas de la mitad tiene problemas de aprendizaje; como se observa en los cuadros a continuación.

CUADRO No. 1

RELACION EDAD-INSTITUCION ESCOLAR, EN TRABAJO SOBRE DESNUTRICION-APRENDIZAJE AGOSTO 1980

Edad	Escuela Ciudad Guatemala.		Escuela Ciudad Quetzaltenango.		T O T A L	
	#	%	#	%	#	%
6 años	1	0.7 "	1	0.4 "	2	1 "
7 "	27	12.1 "	6	2.4 "	33	6.6 "
8 "	24	10.3 "	21	8.4 "	45	8.5 "
9 "	30	13.5 "	34	13.6 "	64	14.6 "
10 "	25	11.2 "	46	18.4 "	71	16.4 "
11 "	46	20.7 "	41	16.4 "	87	16.2 "
12 "	32	14.4 "	43	17.2 "	75	16 "
13 "	22	9.9 "	31	12.4 "	53	11 "
14 "	10	4.5 "	19	7.6 "	29	6.2 "
15 "	5	2.2 "	8	3.2 "	13	3 "
16 "	0	0 "	0	0 "	0	0.4 "
17 "	0	0 "	0	0 "	0	0.1 "
Total	222	100 %	250	100 %	472	100 %

Fuente: Investigación prospectiva.

En el presente cuadro se observa que del total de estudiantes los grupos de edad más numerosos están comprendidos entre los 7 a 13 años, observando en las areas urbanas las instituciones más numerosas.

CUADRO No. 2

**EDAD-GRADO DE APRENDIZAJE, EN TRABAJO
SOBRE DESNUTRICION-APRENDIZAJE,
AGOSTO 1980.**

Edad	1º Grado		2º Grado		3º Grado		4º Grado		5º Grado		6º Grado		T O T A L	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
6 Años	6	5.4	1	0.9	—	—	—	—	—	—	0	—	7	1.3
7 "	41	37.2	5	4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	46	6.6
8 "	33	30	23	21.2	3	2.3	—	—	—	—	—	—	59	8.5
9 "	18	16.3	31	28.7	44	34.6	8	7.9	—	—	—	—	101	14.6
10 "	7	6.3	26	24	35	27.5	30	29.7	15	12.1	—	—	113	16.4
11 "	5	4.8	10	9.2	18	14.1	31	30.6	33	26.8	15	12.6	112	16.2
12 "	0	0	8	7.4	16	12.5	16	15.8	34	27.6	36	30.2	110	15.9
13 "	—	—	2	2.2	11	9.0	10	9.9	15	12.1	37	31	75	10.9
14 "	—	—	1	0.9	—	—	6	6.1	19	15.4	17	14.2	43	6.2
15 "	—	—	1	0.9	—	—	—	—	6	4.8	11	9.2	18	2.6
16 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2.8	3	0.7
17 "	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.2	—	—	1	0.1
Total	110	100%	106	100%	127	100%	141	100%	123	100%	119	100%	688	100%

Fuente: Investigación prospectiva.

En este cuadro se observa que las edades detectadas por grado de aprendizaje no correlacionan como decreta el ministerio de la república; encontrando mayor problema en el area rural posiblemente por la ayuda que el escolar brinda a sus padres en las tareas agrícolas y/o ignorancia y creencias de nuestros campesinos.

En las areas urbanas es sorprendente encontrar esporadicamente escolares de 14 a 17 años tanto en la ciudad de Guatemala como en Quetzaltenango.

Considero que la edad del educando es parámetro importantísimo para el desarrollo de sus facultades.

CUADRO No. 3

**GRADO DE DESNUTRICION, EN TRABAJO
SOBRE DESNUTRICION-APRENDIZAJE,
AGOSTO 1980.**

Estado Nutritivo	Escuela Ciudad Guatemala		Esc. Ciudad Quetzaltenango			
			Area Urbana		Area Rural	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
DPC-I	55	24.7	33	15.2	21	8.4
DPC-II	114	51.3	121	56	144	57.6
DPC-III	39	17.5	49	22.6	83	33.2
Sin Desnutrición	14	6.5	13	6.2	2	0.8
T O T A L	222	100	216	100	250	100

Fuente: Investigación Prospectiva.

Observamos que en las areas Urbanas se mantienen muy similares las cifras para grados de desnutrición principalmente el grado II y de igual forma el número de escolares sanos.

Para el area rural observamos incremento en los grados de desnutrición también predominando el grado II y un decremento significativo en el total de escolares sanos.

CUADRO No. 4

TOTAL DEL ESTADO NUTRICIONAL, EN TRABAJO
SOBRE DESNUTRICION-APRENDIZAJE,
AGOSTO 1980.

ESTADO NUTRITIVO	No.	o/o
DPC grado I	109	15.8
DPC grado III	379	55
DPC grado III	171	24.8
Sin Desnutrición	29	4.4
TOTAL	688	100

Fuente: Investigación Prospectiva.

En el presente cuadro se observa que el 96o/o del total de escolares estudiados padecen algún grado de desnutrición, predominando el grado II con casi la mitad de la muestra, e incremento sin significancia estadística del grado III.

El 4.4o/o correspondió a escolares sin grado de desnutrición.

CUADRO No. 5

ESTADO NUTRICIONAL-RENDIMIENTO ESCOLAR, EN TRABAJO SOBRE
DESNUTRICION-APRENDIZAJE, AGOSTO 1980.

Rendimiento	Esc. Ciudad Guatemala.										Escuelas Ciudad Quetzaltenango.																			
	DPC-I					DPC-II					DPC-III					Sin Desnut.					Area Rural.					Area Urbana.				
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	Sin Desnut.	%		
Muy bueno	5	9	16	14	10	25.6	2	14.2	0	0	15	10.4	8	9.6	0	0	5	15.1	35	28.9	8	16.3	7	53.8						
Bueno	38	69	72	63.1	8	20.5	10	71.4	13	61.9	83	57.6	40	48.1	1	50	17	51.5	55	45.4	21	42.8	5	38.4						
Regular	11	20	19	16.6	14	35.8	2	14.4	7	33.3	38	26.3	22	26.5	1	50	3	9	19	15.7	15	30.6	1	7.8						
Malo	1	2	7	6.3	7	18.1	0	0	1	4.8	8	5.7	13	15.8	0	0	8	24.4	12	10	5	10.3	0	0						
Total	55	100	114	100	39	100	14	100	21	100	114	100	83	100	2	100	33	100	121	100	49	100	13	100						

Fuente: Investigación Prospectiva

En el cuadro anterior (Cuadro No. 5) se observa que para el rendimiento MUY BUENO, la mayoría de los escolares corresponden al área urbana de Quetzaltenango, tanto desnutridos como nutridos; para el rendimiento BUENO la mayoría correspondió al área urbana de la ciudad capital y al área rural principalmente, no hay significancia estadística de la apreciación del área urbana Quetzalteca.

Para el rendimiento REGULAR la gran mayoría correspondieron al área rural, las cifras para ambas instituciones son similares.

Los escolares contemplados dentro de la apreciación MALA son pocos en relación al total, observando incremento en el área urbana de Quetzaltenango; dentro de los escolares no desnutridos NO SE OBSERVO MAL rendimiento escolar.

CUADRO No. 6

TOTAL ESTADO NUTRICIONAL-RENDIMIENTO ESCOLAR, EN TRABAJO SOBRE DESNUTRICION-APRENDIZAJE, AGOSTO 1980.

Rendimiento	DPC-I		DPC-II		DPC-III		Sin Desnutrición		T O T A L	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Muy Bueno	10	9.1%	66	17.4%	26	15.2%	9	31	111	16.1%
Bueno	68	62.3%	210	55.4%	69	40.3%	16	55.1	363	52.7
Regular	21	19.5%	76	20 %	51	29.8%	4	13.9	152	22 %
Malo	10	9.1%	27	7.2%	25	14.7%	0	0	62	9.2%
T O T A L	109	100%	379	100%	171	100%	29	100	688	100%

Fuente: Investigación Prospectiva.

En el presente cuadro encontramos que la mayoría de escolares corresponde al rendimiento bueno con el 52.7o/o.

También es importante tomar en cuenta que el porcentaje en el rendimiento MALO se incrementa según el grado de desnutrición, al igual que para el rendimiento REGULAR, observando lo inverso en otros parámetros.

CONCLUSIONES

- 1.— El 96o/o de la muestra estudiada padecen desnutrición,
DPC—I 15.8o/o
DPC—II 55.8o/o.
DPC—III 24.8o/o.
- 2.— La edad escolar y el grado de escolaridad no se adecúan al decreto ministerial de educación, en los 3 establecimientos.
- 3.— Se detectó incremento de desnutridos en el area rural.
- 4.— Dentro de los escolares sin desnutrición, NO se detectó rendimiento malo.
- 5.— Encontramos distintos tipos de apreciación de MUY BUENO A REGULAR en los 3 grados de desnutridos, observando incremento hacia el MAL rendimiento conforme el progreso de la desnutrición.
- 6.— Más de la mitad del grupo estudiado tiene problemas de aprendizaje.
- 7.— El estado socio-económico y cultural de nuestro pueblo es un ambiente propicio para el fracaso de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- 1.— Incrementar el nivel socio-económico y cultural de nuestras comunidades para mejorar los factores vitales (higiene-alimentación-aprendizaje).
- 2.— Conocer el problema nutricional a fondo y difundirlo a todas las instituciones públicas, para iniciar el uso de detección, cuidados y establecer normas y técnicas para mejorar el aprendizaje de los educandos, en vista de ser este el principal problema para nuestro pueblo, y factor determinante en la morbilidad nacional.
- 3.— Dar a conocer la importancia y el contenido nutricional de los alimentos que se brindan a los alumnos en centros de educación, en vista de que en muchos casos no son consumidos.
- 4.— Efectuar examen clínico-médico en una institución adecuada a todo aquel niño que ingrese a un centro educacional, para detección y tratamiento temprano en los escolares afectados; ó mejorar las condiciones médicas actuales del ramo escolar.
- 5.— Poner la importancia que merece a las areas rurales, en vista que son las más afectadas.
- 6.— Hacer un estudio interministerial Educación-Salud Pública para tratar de contrarrestar este problema.

BIBLIOGRAFIA

- 1.— Archivos latinoamericano de Nutrición, Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Vol. XXIX No. 4, Diciembre 1,979 INCAP Diciembre 1,979.
- 2.— Winick, Myron, Malnutrition and Brain Development, New York, Oxford University. Presa, 1976.
- 3.— David J. Kallen, Nutrition, Development and Social Behavior, Edited Departament of Human Development. Michigan state University, 1970.
- 4.— Revista del Colegio Médico, Marzo 1975, Vol. 26 No. 1.
- 5.— Revista del Colegio Médico, Septiembre 1970, Vol. 21 No. 3.
- 6.— Revista del Colegio Médico, Diciembre 1,970 No. 21 No. 4.
- 7.— Seminario sobre Organización de Servicios para el Retraso Mental, Publicación Científica No. 293. Cartagena Colombia, 12-17 de Dic., 1973. Washington, D. C. 1974, pp. 73-80.
- 8.— Harry Medory Dr., Director husped, Problemas de Salud Escolar, Clínicas Pediátricas de Norteamérica. Edición en español dirigida por Dr. Homero Vela Triveño. Noviembre 1,965.
- 9.— Calderón Valcarcel, C.E., Crecimiento y Desarrollo Psicomotor normal del Niño. Tesis 1977. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 10.— Nelson, Waldo R., Tratado de Pediatría, 6a. ed. Salvat, Mallorca España, 1971.

- 11.—The Year Book of Pediatrics Edited by, Sydney S. Gellis, M. D. Year Book Medical Publichiers, INC. 35 FAST Macher Drive. Chicago 1975.
- 12.—Meneghello, U. Dr. Pediatría, 2a. ed. dit. Intermédica, Chile, 1978.
- 13.—División de Biología ambiental, INCAP, Datos inéditos 1974.
- 14.—Viteri F.E. y M. Béhar. Efectos de diversas Infecciones sobre la Nutrición del Preescolar, especialmente el Saramión. Bol. Of. San. Pan 78: 226-240, 1075.
- 15.—Gordon, J.E., J. B. yon y W Ascoli. The second year death rate in less developed countries. Am. J. Med. Sci, 254: 357 — 380. 1,967.
- 16.—Organización Mundial de la Salud, Octavo Informe del Comité Mixto FAO/OMS, 1971, 131 p. (Serie de Informes Técnicos No. 477).
- 17.—Winick, M. y Noble, A.: Quantitative changes in DNA, RNA, and protein during prenatal and post natal growth in the rat. Dev. Biol 13.451-466; 1965.
- 18.—Winick, M.: Changes in nuclein acid and protein content of the human brzbrain during growth. Pediat. Res., 2: 352-355, 1968.
- 19.—Cheek, D. B., Brasel J. A., y Graystone, J. E.: Muscle cell growth in rodents: sex difference and the role of hormones. En. Human Grawth. Ed. D. B. Cheek. Lea and Febiger, Philadelphia, 1968, p.306-325.
- 20.—Winick, M., Noble A.: Cellular response in rats during malnutrition at various ages. J. Nutr., 89: 300 — 306, 1,966.
- 21.—Winick M., y Rosso, R. Desnutrición y cambios bioquímicos de cerebro, Pediatría (Chile) 12: 1169.

- 22.—Schultze, M. O.: Effects of malnutrition in early life on subsequent growth and reproduction of rats. *J. Nutr.*, 56: 1955.
- 23.—Platt, B. S.: Malnutrition and pathogenesis of disease in tropical countries with illustration from animal experiments. *Ann. Soc., Belge Med. Trop.*, 38, 1958.
- 24.—Munro, H. N., y Clark C. M.: The incorporation of 14 C-labelled precursors into the ribonucleic acid of rat liver following administration of a nutritionally incomplete amino acid mixture. *Biochim Biophys Acta.*, 33: 33, 1959.
- 25.—Munro, H. N., Hutchison, W. C., Romanian, T. R. y Neilson, F. J.: The influence of diet on the weight and chemical constituents of the rat liver. *J. Nutr.*, 85: 1962.
- 26.—Umaña, R.: Effect of protein malnutrition on the DNA content of rat liver. *J. Nutr.*, 85: 1965.
- 27.—Widdowson, E. M., The place of experimental animals in the study of experimental animals in the study of human malnutrition. En: *Calorie deficiencies and protein deficiencies*. Ed.: R. A. McCance and A. Churchill. Ltd. London, 1968.
- 28.—Ramos Galvan; R.: Signos universales de desnutrición. En: *Desnutrición en el niño*. Ed.: R. Ramos Galvan, C. Mariscal A., A. Viniegra, C., y B. Perez-Ortiz. Impresiones Modernas, S. A. México, 13, D. F., 1969.
- 29.—Platt, B. S.: Experimental protein calorie deficiency. En: *Calorie deficiencies and protein deficiencies*. Ed.: R. A. McCance and E. M. Widdowson. and A. Churchill Ltd. London, 1968.
- 30.—Ramos-Galván R.: *Boletín Médico del Hospital Inf. (México)*, Vol. 21, No. 2., marzo-abril, 1964.
- 31.—Klein, R. E., Gilbert, O. Canosa, C., y de León R.: Performance of malnourished in comparison with adequately nourished Children (Guatemala). Presentado en Annual Meeting of the

- American Association for the Advancement of Science. Boston, Mass, 1969.
- 32.—Stoch, M. B., y Smythe, P. M.: does undernutrition during infancy inhibit brain growth and subsequent intellectual development. *Arch. Dis. Childn.* 38: 546 — 552, 1963.
- 33.—Barrera—Moncada, G.: La edad pre-escolar. Talleres Gráficos Universitarios Mérida, Yucatán, 300-306, 1964.
- 34.—Crevioto, J. y Robles, B.: The influence of protein calorie malnutrition on psychological test behavior. En: *Mild-Moderate forms of protein-calorie malnutrition*. Ed.: G. Blix, Almquist and Wiksells, Uppsala, 1963, p. 115-125.
- 35.—Crevioto, J. De Licardie, E., y Birch H. G.: Nutrition growth and neuro integrative development: and experimental and ecologic study. *Pediatrics*. 38: Suppl. Part. II, 319-372. 1966.
- 36.—Canosa, C.: Sociological approach to the problems of malnutrition, learning and behavior, En: *Malnutrition, learning and behavior*. Eds.: N. S. Scrimshaw and J. E. Gardon, M. I. T. Press, Cambridge. Mass., 1969.
- 37.—Cabak, V., and Najdanvic, R. Effect of undernutrition in early life on physical and mental development, *Arch. Dis. Child.* 40 1965.
- 38.—Chase, H. P. Presented to the Society for Pediatric Research, Atlantic City, N. J., 1969.
- 39.—Garrow, J. S., And Pike M. C. The long-term prognosis of severe malnutrition, *Lancet* 1: 1, 1967.
- 40.—Graham, G. C. The effect of infantile malnutrition on growth, *Fed. Proc.* 26:139, 1967.
- 41.—Crevioto, J., and Robles, B. Evolution of adaptive and motor behavior during rehabilitation from Kwashiorkor, *Amer. J.*

Orthopsychiat. 35, 1965.

42.—Crevioto, J., Birch, H. G., and De Licardie E. R. Influencia de la desnutrición en la capacidad de aprendizaje del niño escolar. Bol. Med. Hosp. Inf., México 24 1967.

43.—Kugelmans, I. N., Poull, L. E. and Samuel, E. L. Nutritional improvement of chil mentalitu, Am, J. Med. Sci. 298,631, 1954.

44.—Liang, P. H., Hie, T. T., Jan, O. H., and Glok, L. T. Evaluational of mental development relation to early malnutrition, Am. J. Clin. Nutr. 20: 1290, 1967.

45.—Champakam, S., Skikantia, S. G., and Gopalan, C. Kwashiorkor and mental development, AM. J. Clin. Nutr. 21: 844, 1968.

Br.

Rolando Ulin Lazari os

Dr.

Dr. Néto o Guzmán L.

Dr.

Revisor.

Dr. Carlos Eduardo Colseón V.

Dr.

Director de Fase III
Dr. Héctor o Guila

Dr.

Dr. Claudio Vinicio González

Vo. Bo.

Dr.

Dr. Rolando Castillo Montalvo