



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 03/79
Agosto 1979

Nutrición y Rendimiento Escolar en Bolivia

por:
Juan Antonio Morales

Nutrición y Rendimiento Escolar en Bolivia*

por:
Juan Antonio Morales

I. Introducción y Resultados Principales

El propósito de este estudio es el de mostrar las relaciones existentes entre los niveles de nutrición y de aprovechamiento cognoscitivo en niños de escuela primaria de Bolivia. Al examinar la incidencia de la nutrición en el aprovechamiento, se analizará también los efectos de la primera en el atraso (o la falta) en niños que ingresan al sistema.

La base de datos para nuestro trabajo está dada por la encuesta ECIEL de 1975. La mayor parte de nuestras conclusiones se derivan del examen de esos datos. No obstante, se ha tratado de comparar, cuando ha sido posible, nuestros resultados con los de otros estudios bolivianos sobre nutrición. Infortunadamente Bolivia carece de estudios completos sobre la desnutrición, a pesar de la conciencia que se ha tomado en los últimos años de su importancia.

Dado que la nutrición y el rendimiento interactúan con las condiciones del entorno social del niño, se ha tratado al mismo tiempo de que se estudiaba la relación nutrición-rendimiento propiamente dicha, de establecer un mapa de la desnutrición, con la finalidad implícita de distinguir mejor entre las contribuciones de las distintas familias de variables.

La evaluación del estado de nutrición se ha hecho empleando únicamente la somatometría, es decir, solamente mediciones de desarrollo corporal. Estas mediciones se han referido a la estatura, al peso, a la relación peso/estatura y al perímetro del brazo. No se ha empleado tests de laboratorio clínico, ni estudios sobre el contenido protéinico/calórico ni de otros nutrientes de la alimentación que los niños han recibido. La falta de análisis químico-biológico puede de una cierta manera afectar nuestros resultados, aunque su importancia disminuye en la evaluación de déficits, protéinico/calóricos. En cambio, es imprescindible para estimar la presencia de otros nutrientes. Por otra parte, se ha constatado en otros estudios que análisis detallados sobre el contenido protéinico/calórico de la alimentación de los niños son costosos y con resultados muy pobres para la evaluación de los estados de nutrición.

Bolivia carece de un sistema de referencia de normalidad para las distintas mediciones empleadas. A falta de ellas se ha empleado para peso y estatura, normas derivadas de las llamadas tablas de Iowa. Para el perímetro del brazo nos hemos basado en las normas de Jelliffe. Las normas para peso/estatura salen del estudio de Morales sobre Nutrición y Rendimiento Escolar en Cinco Países de América Latina (Morales, 1979).

* Este estudio ha sido financiado por el convenio del Programa de Estudios Conjuntos de Integración Económica Latinoamericana, ECIEL/BID ATN/SF-1606-RE y por la Universidad Católica Boliviana. Las opiniones emitidas son de responsabilidad del autor y no involucran a las entidades financiadoras. El Autor agradece la valiosa colaboración de los señores Javier Comboni, Justo Espejo y Rolando Virreira.

Es de hacer notar que es la primera vez que se confronta las normas, llamadas de composición corporal, de peso/estatura y de perímetro del brazo con datos bolivianos. La falta de experiencias nacionales previas en la utilización de esas normas, introduce una limitación a nuestras conclusiones y las hace provisionales.

Un problema importante que ha merecido una atención especial, aunque sin respuesta completamente satisfactoria, ha sido el de la educación de las normas de desarrollo corporal a la descripción de los estados de desnutrición. En otras palabras, nuestra atención se ha dirigido al problema de saber si las normas antropométricas exógenas que hemos empleado, a falta de normas nacionales, traducen bien los estados de nutrición, y si no estamos atribuyendo a la desnutrición efectos que reflejan las características étnicas y de contorno físico, especialmente el frío y la altura con respecto al nivel del mar, en la población estudiada.

Considerando cualquiera de los cuatro criterios de desarrollo corporal (i.e. estatura, peso, peso/estatura y perímetro del brazo) se llega a la conclusión general de que la desnutrición es particularmente pertinente para los criterios de estatura y de peso. De acuerdo a los criterios de perímetro del brazo y la razón peso/estatura se constata también la extensión de la desnutrición, aunque con características de menor gravedad que con los otros criterios. La distribución de la desnutrición según el criterio de peso que hemos encontrado es, en líneas generales, comparable con la de otros estudios. Es decir, alrededor de un 46% de los escolares tienen una situación de insuficiencia de peso.

Se ha encontrado en nuestro estudio que las mediciones de desarrollo corporal inferiores a la norma, y posiblemente indicadores de desnutrición, están estrechamente asociados con las categorías socio-ocupacionales bajas del padre del alumno, así como con niveles bajos de educación de la madre del niño. También se ha encontrado que la frecuencia de niños con mediciones inferiores a la normal es mucho más elevada en las escuelas rurales y en las escuelas urbanas fiscales, que en las escuelas particulares (privadas). Dado el alto grado de segregación social de las escuelas bolivianas, ésta es una manifestación más del origen social de la desnutrición, o en todo caso, de mediciones antropométricas inferiores a la norma.

Las posibles diferencias en las mediciones causadas por la existencia de diferentes grupos étnicos y de distintos contornos físicos, han sido examinadas comparando las distribuciones de las mediciones corporales de niños de bajo nivel socio-económico de tres zonas ecológicas distintas, y que albergan además poblaciones con algunas diferencias étnicas. Las tres zonas ecológicas son el altiplano, los valles y la planicie oriental boliviana. Se ha encontrado diferencias significativas entre esas tres zonas, lo que atenúa nuestras conclusiones sobre la distribución social de la desnutrición. Sin embargo, la fuerte asociación entre las categorías de ocupación del padre, de la ocupación de la madre y las categorías de nutrición, además de la constatación de algunas diferencias alimentarias entre las zonas, nos permiten conjeturar de que las influencias económicas y sociales dominan a las étnicas y regionales en la determinación de la desnutrición. Esto no quiere decir que éstas sean despreciables, pero las asociaciones entre mediciones de desarrollo corporal y zonas ecológicas son menos fuertes que entre las mediciones y las categorías socio-económicas. Por otra parte, datos de otros estudios a los que hacemos referencia en el nuestro, prestan también apoyo a la tesis anterior. Como conclusión para este punto, señalemos que es posible que una parte de la responsabilidad atribuida a la clase social de pertenencia del niño, sea debida a los rasgos étnicos del grupo al que pertenece así como a la región donde vive. Queda, no obstante, que la clase social sigue siendo un factor importante de explicación de la desnutrición.

Es muy difícil aislar la influencia de la desnutrición de las influencias socio-económicas que covarían con ella, en los rendimientos escolares. Cuando se ha tenido éxito (parcial) en esta separación, se ha notado que las repercusiones de la desnutrición sobre los rendimientos cognoscitivos no están completamente determinadas. Aparece claramente en nuestros resultados que las influencias socio-económicas (incluyendo el equipamiento de la escuela) dominan la "performance" del niño en la escuela y que la nutrición juega un rol secundario y solamente en los niveles más bajos de la hilera escolar (probablemente hasta cuarto curso básico). La variable de nutrición más importante en la explicación de los rendimientos ha sido sistemáticamente la estatura que, como lo indica la literatura, refleja más la historia nutricional del niño que su estado de nutrición. Empero, podemos preguntarnos si la estatura solo refleja una historia nutricional si también incorpora factores de grupo étnico y de contorno físico, y que si los bajos rendimientos asociados con baja estatura no significan también discriminación contra ciertos grupos.

Al interior del estrato de escuelas rurales no se ha encontrado ninguna asociación significativa entre las medidas de nutrición y los rendimientos cognoscitivos. Los rendimientos son bajos en general y están explicados por el fenómeno global de la "ruralidad". De manera general, la combinación de muy bajas inversiones en infraestructura y en equipamiento de las escuelas rurales, más ciertas características de su profesorado, más las dificultades de comprensión de un discurso dirigido a los niños campesinos, pero elaborado por las élites urbanas para sus propias necesidades (independientemente de la lengua que lo vincula) conspira contra el éxito escolar de ese tipo de escuelas. Éxito que además es medido con patrones elaborados en las ciudades. En el contexto anterior, las diferencias nutricionales, aún si persisten varianzas importantes, no tienen sino una contribución muy débil a la explicación del rendimiento.

Si bien no se ha encontrado relaciones estables entre las variables de nutrición y los puntajes de lectura y escritura, se ha encontrado en cambio, una estrecha asociación de nutrición con atraso escolar de niños de primer año. Los niños que exhiben peores condiciones de nutrición tienen más atraso. Puesto que el sistema educativo boliviano tiene el sistema de promoción automática para primer año, la presencia de atraso significa principalmente ingreso tardío a la escuela. Ese ingreso tardío está verosímelmente asociado con la falta de madurez en el desarrollo corporal. Aún con mayor verosimilitud, el mismo haz de variables socio-económicas determina a la vez el ingreso tardío y las diferencias de nutrición. Se debe subrayar que aún al interior del estrato de escuelas rurales, se ha encontrado la asociación estrecha entre nutrición y atraso.

En este estudio se ha tratado también de indagar el efecto de las políticas de suplementación alimentaria, y el tema relacionado del efecto de la ansiedad por la comida, en los rendimientos escolares. Para esta indagación se ha considerado solamente a niños de bajo nivel socio-económica. No se ha encontrado ninguna asociación entre rendimiento y el hecho o no de contar con suplementación alimentaria durante el transcurso de las clases, que provenga de la familia o de la escuela. Tampoco la ansiedad por la alimentación tiene influencia sobre los rendimientos. Empero, se tiene un resultado interesante como subproducto de este análisis. Este nos dice que la frecuencia de los niños que responden que tienen hambre al llegar a la escuela está estrechamente asociada con su grado de nutrición (o de desnutrición). Las frecuencias son muy altas para las categorías de desnutrición leve como severa. En otras palabras, niños con niveles precarios de nutrición muestran ya sea una preocupación por la alimentación o ya sea

hambre en el sentido más explícito del término.

El hecho de que no haya relación entre el rendimiento y la suplementación alimentaria puede significar dos cosas: (1) La inadecuación en cuanto a calidad y cantidad del suplemento; (2) la falta de efectividad de ésta, porque el daño ya se ha hecho anteriormente. Es decir, la suplementación no puede remediar los efectos de los episodios pasados de desnutrición. Esta segunda hipótesis es la más verosímil, dado que es la estatura el principal factor nutricional que afecta a los rendimientos.

La conclusión más general que se saca de nuestro estudio es que la nutrición no es sino un elemento más en un conjunto interrelacionado de condicionantes del éxito escolar, que están a su vez determinados por la organización social misma boliviana. La extrema segregación social del sistema educativo boliviano es una de las grandes causas del bajo rendimiento escolar tomado globalmente. Esta a su vez, resulta de varias causas, pero no dejemos de mencionar la insuficiencia del gasto público en las escuelas fiscales primarias, particularmente las rurales. Además de ser insuficientes los recursos, las escuelas fiscales dejan mucho que desear desde el punto de vista de su propia organización. Este último punto ha sido estudiado en otros documentos. Las escuelas fiscales combinan varios factores adversos al éxito escolar: equipamiento muy precario, sistemas administrativos defectuosos, y una clientela de bajo nivel socio-económico para la cual el lenguaje de la escuelas le es frecuentemente extranjero, además de tener niveles bajos de nutrición y salud.

Como una explicación de la constatación anterior, tenemos que las inversiones en nutrición y alimentación de escolares no tendrá sino un éxito muy limitado, al menos en cuanto a los rendimientos escolares se refiere, si es que no se ataca globalmente a la problemática escolar. Es necesario disminuir, con políticas de gasto público u otras apropiadas, la actual extrema segregación del sistema escolar boliviano, de tal manera que se cambie el patrón de composición social y de dotación en infraestructura física de las escuelas.

Es de hacer notar, por último, que las inversiones en nutrición y alimentación deben estar orientadas preferentemente a los niños en edad pre-escolar. Su efectividad disminuye, como se ha visto, con escolares. Esto no quiere decir que se deba abandonar los sistemas de desayuno escolar. Estos tienen un mérito especial aunque no asociado con el rendimiento: el de disminuir la preocupación por la comida que tienen los niños de medio socio-económico modesto con problemas de desarrollo corporal.

Este documento está organizado de la siguiente manera. En el Capítulo II se hace una revisión sucinta de los estudios bolivianos sobre los problemas de la desnutrición y de determinación de los parámetros de crecimiento corporal. Esta revisión, la creemos necesaria para evaluar nuestros propios resultados. En el Capítulo III se hace un estudio epidemiológico de la desnutrición. Se establece así un mapa de la desnutrición que toma en cuenta tanto la ubicación de las escuelas como de la composición social de su alumnado. El Capítulo IV (y final) analiza las relaciones entre nutrición, rendimiento escolar y atraso, propiamente. Este es el capítulo más importante del estudio, pero también el que ofrece más puntos técnicos. En efecto, en ese capítulo se ha utilizado la idea de función de producción educativa para evaluar la impacto de la nutrición. La estimación de las funciones de producción se han desarrollado mediante técnicas de regresión y análisis de varianza. En este Capítulo IV se evalúa también la importancia de los programas de suplementación alimentaria.

II. Estudios Previos sobre Desnutrición y Educación en Bolivia

Varios estudios coinciden en señalar la situación precaria de la salud y la nutrición de la niñez boliviana. Por otra parte, si bien Bolivia ha realizado progresos espectaculares en su tasa de matrícula escolar en los últimos treinta años, es también cierto que la deserción escolar sigue siendo uno de los problemas más graves de la educación boliviana. Además, la expansión cuantitativa no ha sido acompañada por un desarrollo cualitativo: los rendimientos escolares medidos, por ejemplo, por tests de comprensión de lectura y de ciencias naturales son muy bajos e inferiores a los de otros países de América Latina.¹ Se conjetura que entre los factores adversos a la retención y al rendimiento escolar se encuentra la desnutrición. En este capítulo se hará una revisión sucinta de los trabajos sobre nutrición en Bolivia. Se enfatizará en los problemas de nutrición de los escolares.

A. Los Datos Globales de Desnutrición del Plan Anual Operativo de 1979

El Plan Anual Operativo 1979 del Ministerio de Planeamiento y Coordinación llega al cuadro de desnutrición protéinico-calórico en niños menores de seis años (Cuadro No. 1).

Desafortunadamente, el Plan Quinquenal no proporciona ninguna referencia con respecto a la metodología empleada ni al origen de los datos. Estos además, parecen presentar algunas inconsistencias y contradicciones con otros estudios, como se verá más adelante. En efecto, los datos del Cuadro No. 1 sugieren una mayor prevalencia de la desnutrición en las áreas urbanas que en las áreas rurales. Esto se puede ver de la siguiente manera. Suponiendo, de acuerdo con los datos censales de 1976, que la población total de niños menores de seis años es de aproximadamente 910.000, de los cuales un 32% viven en las áreas urbanas, tenemos entonces 291.200 niños ciudadanos y 618.800 niños campesinos. Empleando estos datos del Cuadro No. 1 llegamos a la distribución de la desnutrición consignada en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 1

Desnutrición Proteínico-Calórico en Niños Menores de 6 Años (1978)

Tipo de Desnutrición	Area Rural	Area Urbana	Total
Grado I: Desnutrición leve	192.227	115.199	307.426
Grado II: Desnutrición Moderada	48.965	54.634	103.599
Grado III: Desnutrición grave	8.292	19.328	27.620
Total:	249.484	189.161	438.645

Fuente: Bolivia. Ministerio de Planeamiento y Coordinación. Plan Anual Operativo 1979. Tomo II, pp 378. El Plan Anual no indica a qué tipo de clasificación de desnutrición se refiere ni según qué medida antropométrica. Empero, la práctica boliviana hace suponer que se trata de la clasificación de Gómez, y la medida antropométrica es el peso. Los grados de desnutrición significan:
Grado I: Entre 10 y 25% por debajo de la norma
Grado II: Entre 25 y 40% por debajo de la norma
Grado III: 40% por debajo de la norma

¹ Al respecto se puede consultar C. Castro et.al (1978)

A pesar de las deficiencias que pudieran tener los datos del Plan Anual, podemos empero sacar algunas conclusiones sobre la presencia de la desnutrición.

Cuadro No. 2

Distribución de la Desnutrición Proteínico-Calórico en Niños Menores de 6 Años (1978)

Tipo de Desnutrición	Area Rural (%)	Area Urbana (%)	Total (%)
Grado I: Desnutrición leve	31.06	39.56	33.78
Grado II: Desnutrición Moderada	7.91	18.76	11.38
Grado III: Desnutrición grave	1.34	6.64	3.04
Total:	40.31	64.96	48.20

Fuente: Cuadro No. 1 y datos del Censo Nacional 1976

Ramos Galván (1978) hace notar que 10% de la norma corresponde bastante bien a una desviación típica del promedio normal de peso, en el caso de niños menores de seis años. Si el peso tiene una distribución normal (distribución de Gauss) en una población de bien nutridos, la probabilidad de que un niño tenga un peso inferior a 10% de la norma es de 16%. Si en un grupo dado, suficientemente grande, observamos que más del 16% de los niños tienen un peso inferior a 10% de la norma, podemos concluir que esas observaciones no han sido generadas por una población de bien nutridos. De acuerdo con los datos del Cuadro No. 2, las distribuciones ciertamente no corresponden a la que resultaría de una población bien nutrida. Muy al contrario, el alto porcentaje de niños con algún grado de desnutrición muestra la prevalencia y gravedad de ésta en el país.

El carácter endémico de la desnutrición se debería, según el mismo Plan Operativo, a los bajos niveles de consumo e ingreso. Se menciona en ese documento por ejemplo, el consumo de infra-subsistencia en el área rural: la educación kilo-calorías/día significa aproximadamente 62% de los requerimientos recomendados para Bolivia.²

Por último, es de hacer notar que el Plan Anual Operativo no da información sobre el estado de nutrición de la población en edad escolar.

B. Los Datos de la Unidad Sanitaria de La Paz, 1979

Con respecto a la población en edad escolar específicamente, algunos datos parciales de nutrición proporcionados por la Unidad Sanitaria de La Paz son reveladores. Por ejemplo, como una muestra de 904 niños entre 5 y 10 años, obtenidos en los clubes de madres de zonas urbanas y sub-urbanas de la ciudad de La Paz, se obtiene la siguiente distribución:

El cuadro anterior muestra la importancia del fenómeno de la desnutrición: un poco más del 36% de esos niños muestran algún grado de desnutrición. Los datos anteriores son interesantes por os razones: (1) los clubes de madres atienden casi exclusivamente a madres y niños de bajo nivel socio-económico; y (2) los niños reciben una vigilancia médica frecuente de su crecimiento en los clubes. Las dos razones pueden jugar en sentido contrario en cuanto a sus

² Es interesante hacer notar que la estimación de las kilo-calorías insumidas significa un inmenso esfuerzo, con resultados relativamente dudosos en cuanto a su importancia par evaluar el estado de desnutrición de la población. Las medidas antropométricas de peso/estatura, perímetro del brazo y pierna, y pliegue cutáneo tricipital, proporcionan mejores indicadores del estado de nutrición y son relativamente fáciles y poco costosas en su obtención. Véase al respecto la opinión de C. Bliss y N. Stern (1978, pp 396). Por otra parte, los requerimientos de kilo-calorías pueden, a su vez, estar en función de las modalidades de crecimiento.

efectos sobre la nutrición.

Los datos de la Unidad Sanitaria de La Paz permiten, por otra parte, revisar y replantear la hipótesis de que no se encontrará muchos casos de desnutrición severa (Grado III) en las escuelas, debido a que ésta basta para impedir el ingreso y/o para expulsar a los niños del sistema escolar. En otras palabras, los niños con desnutrición severa mueren antes de llegar a la escuela, y si sobreviven no llegan a entrar al sistema escolar o lo abandonan muy temprano. Bolivia exhibe una de las tasas de mortalidad infantil más altas del mundo (154 por mil mueren antes de llegar al año de vida; la mediana para Sud América es de 59 por mil) y se puede esperar muy razonablemente que las muertes ocurren sobre todo entre niños con niveles precarios de nutrición. En efecto, éstos pueden defenderse difícilmente de las diarreas y de las infecciones respiratorias, que son los principales, causantes de la mortalidad infantil en Bolivia, como en todos los países subdesarrollados.

Cuadro No. 3

Distribución por Grados de Nutrición de 904 Niños Entre
5 y 10 Años en la Ciudad de La Paz

Grados de Nutrición ^a	No. de Niños	%
Superior a la normal	29	3.21
Normal	547	60.51
Desnutrición de Grado I	267	29.54
Desnutrición de Grado II	60	6.63
Desnutrición de Grado III	1	0.11
T o t a l :	904	100.00

Fuente: Comunicación de la Unidad Sanitaria de La Paz, 1979

^a Clasificación de Gómez

Una comparación de las distribuciones por grados de nutrición entre los cohortes 0-4 años (pre-escolar) y 5-10 años (escolar) puede ser reveladora de la selectividad que resultaría de la influencia de la desnutrición. Esta comparación puede hacerse examinando los Cuadros No. 3 y 3A.

Cuadro No. 3.A

Distribución por Grados de Nutrición de 1252 Niños entre
0 y 4 Años de Edad en la Ciudad de La Paz

Grados de Nutrición ^a	No. de Niños	%
Superior a la normal	78	6.22
Normal	784	62.62
Desnutrición de Grado I	337	29.92
Desnutrición de Grado II	51	4.07
Desnutrición de Grado III	2	0.16
T o t a l :	1252	100.00

Fuente: Comunicación de la Unidad Sanitaria de La Paz, 1979

Sorprendentemente, los niños de 0 a 4 años exhiben un mejor estado de nutrición. Se

esperaría el resultado contrario. Con las debidas precauciones, dado el carácter de las muestras, podemos dudar del proceso de selección generado por la desnutrición. Lo que sí parece claro es que la desnutrición no es la única causa de selectividad y menor aún de esa forma particular de selección que es la mortalidad infantil.³ La prevalencia de la desnutrición es la misma o más fuerte entre los escolares que entre los niños en edad pre-escolar. Se debe notar también que en ambos casos, el porcentaje de niños con desnutrición severa es muy bajo.

Los datos de la Unidad Sanitaria de La Paz invitan también a comparaciones especiales muy interesantes. Nos referiremos a ellas en la sección D, de este mismo capítulo.

C. Las Mediciones Antropométricas de Hartmann en Escolares de la Ciudad de La Paz

L.F. Hartmann realizó en 1974 un estudio para encontrar los parámetros de crecimiento de la población escolar de La Paz con una muestra de 1182 niños. Las mediciones de Hartmann se refieren exclusivamente a la estatura. El Cuadro No. 4 resume los principales resultados.

Los resultados de Hartmann pueden ser criticados por el tamaño de su muestra. Para algunos grupos de edad, en efecto, se cuenta con muy pocas observaciones. Para lograr una cierta estabilidad en las estimaciones de los parámetros de crecimiento de una población se necesita claramente un número sustancialmente mayor de observaciones.

Vale la pena comparar los resultados, por muy imperfectos que fueran, con las normas de estatura que aparecen en el Cuadro A del Apéndice A. Las normas de ese cuadro, para estatura y peso han sido derivadas de las llamadas tablas de Iowa. Por razones explicadas en Morales (1979), se ha hecho corresponder los valores promedio para edad y sexo dado con las medianas que figuran en las tablas de Iowa.

Las mediciones de Hartmann se sitúan, para todas las edades, por debajo de las medias menos una desviación típica de la tabla de normas del Apéndice A. (Ver también las figuras No. 1 y 2).

Cuadro No. 4

Estatura Media (en cm.) en 1182 Escolares Bolivianos según Hartmann

Edad	No. de Observaciones	Varones Estatura	No. de Observaciones	Mujeres Estatura
4	5	93.00	3	102.0
5	23	105.00	14	107.0
6	36	112.00	42	112.0
7	75	115.10	47	112.4
8	62	120.00	63	118.5
9	94	123.25	69	124.5
10	66	127.50	42	126.2
11	42	134.20	45	129.5
12	101	140.60	36	134.0
13	99	144.70	41	145.5
14	65	148.00	23	148.0
15	53	158.00	7	149.0
16	29	165.00	0	0.0

Fuente: Hartmann (1974)

³ Sea dicho de paso, el combate contra la mortalidad Infantil no puede apoyarse exclusivamente en la suplementación alimentaria o en seguimiento médico. La alta tasa de mortalidad infantil es un resultado de las condiciones de extrema pobreza, y la pobreza tiene que ser atacada en varios frentes.

D. El Estudio de Taboada y Colaboradores en la Población Aymara de Altura

Es importante hacer notar que nuestras conclusiones sobre la amplitud de la desnutrición en la población boliviana se basan en la comparación con normas de un sistema exógeno de referencia. Las conclusiones podrían modificarse substancialmente con un sistema de normas nacionales (o normas endógenas). Más aún, sería interesante poder establecer los patrones de desarrollo formal para grupos de individuos de acuerdo a su propia fisiología y al grupo étnico que pertenecen. esta es la opinión de Taboada et.al (1979. pp 2), en su estudio sobre crecimiento y desarrollo en poblaciones de altura de habla aymara en La Paz. Ellos encuentran los siguientes valores para altura y peso. Basándose en los datos del cuadro anterior los autores concluyen:

"La población aymara presenta estatura y pesos bajos en relación a poblaciones de nivel del mar, esto se debería a factores genéticos y ambientales, especialmente frío y baja tensión de oxígeno de la altura. El factor nutricional no jugaría un rol importante en este bajo desarrollo corporal" (Taboada et.al (1979) pp. 1)

Para confirmar su importante aserción anterior, Taboada et.al comparan sus datos con los de Hartmann, y no encuentran mayores diferencias. (Al respecto, véase figuras 1-4, donde se ha superpuesto los datos de Hartmann, de Taboada y las tablas de Iowa). Por otra parte, Taboada et.al se refieren a Bouloux (1969) que no encontró diferencias antropométricas entre niños aymaras de zonas marginales de La Paz y niños aymaras de orfelinatos, supuestamente bien nutridos.

Figura No. 1
Comparación de Estaturas de Niños Bolivianos con las Normas de Iowa
(Media, Media – Desviación Típica). Varones

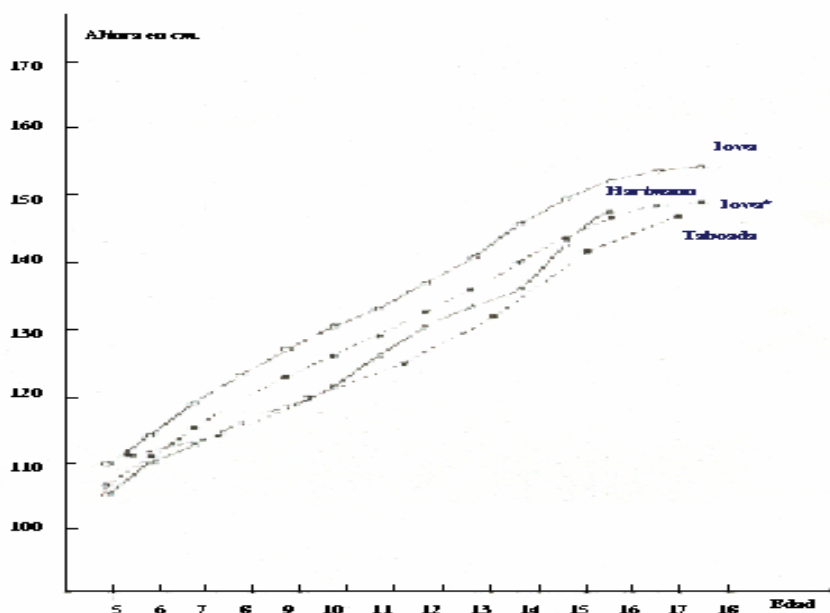


Figura No. 12
Comparación de Estaturas de Niños Bolivianos con las Normas de Iowa
(Media, Media – Desviación Típica). Mujeres

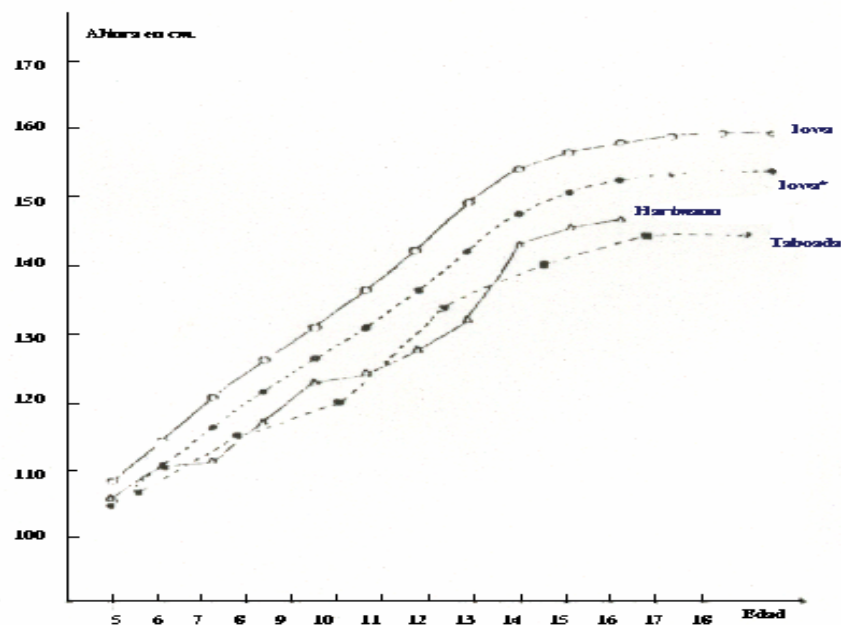


Figura No. 3
Comparación de Peso de Niños Bolivianos con las Normas de Iowa
(Media, Media – Desviación Típica). Varones

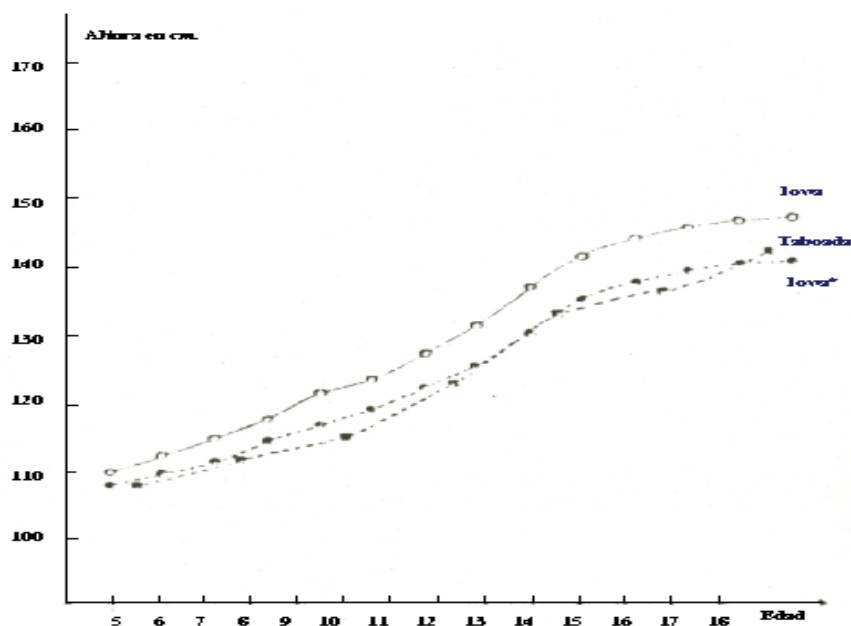
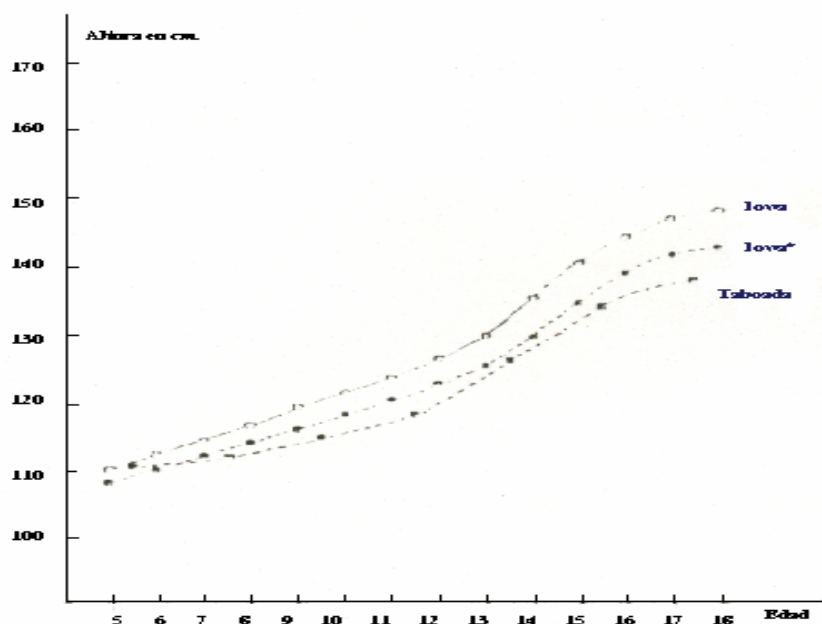


Figura No. 4
Comparación de Peso de Niños Bolivianos con las Normas de Iowa
(Media, Media – Desviación Típica). Mujeres



Cuadro No. 5

Estaturas y Pesos Medios en 629 Niños de Habla Aymara
de las Alturas de La Paz

Rango de Edad	Varones			Mujeres		
	No. de Obs.	Estat. Media (en cm.)	Peso Medio (en Kg.)	No. de Obs.	Estat. Media (en cm.)	Peso Medio (en Kg.)
3 a 4 años	10	96,6 ± 2,7	15,0 ± 1.8	11	89,5 ± 3.5	12,5 ± 0.7
5 a 6 años	28	113,0 ± 4.42	19,9 ± 0.14	30	108,2 ± 1.8	17,0 ± 0.56
7 a 8 años	63	117,3 ± 4.4	21,7 ± 0.98	60	116,4 ± 4.8	20,5 ± 1.3
9 a 10 años	78	125,2 ± 4.8	25,1 ± 2.5	52	121,5 ± 0.7	23,7 ± 0.56
11 a 12 años	80	132,5 ± 2.9	28,7 ± 1.7	46	135,8 ± 2.8	31,5 ± 2.4
13 a 14 años	56	142,5 ± 3.6	37,9 ± 2.5	39	142,4 ± 1.5	40,1 ± 3.5
15 a 16 años	34	156,6 ± 5.5	46,9 ± 0.7	10	146,9 ± 0.1	44,0 ± 1.4
17 a 18 años	15	164,05 ± 0.1	56,3 ± 0.5	12	146,9 ± 0.1	49,7 ± 3.2

Fuente: Taboada et.al (1979), Tablas 2 y 3.

A pesar de la solidez de la argumentación de Taboada et.al sus estudios no son enteramente concluyentes. En primer lugar, hay bastante evidencia en la literatura de que las medidas promedio de niños de alto nivel socio-económico, de cualquier raza que sean, no difieren significativamente de las medidas obtenidas en los países desarrollados (Martorell et.al, 1975, Woodruff, 1975). La afirmación anterior no tiene en cuenta evidentemente, los efectos de la altura. En segundo lugar, los datos de Morales y Pinell (1977) muestran medidas diferentes para niños del campo y de la ciudad, con una cierta independencia del factor étnico. Más adelante, se presentará conclusiones más completas sobre el mismo conjunto de datos. En tercer

lugar, los datos de la Unidad Sanitaria de La Paz, tomados de manera desagregada ponen en duda la conclusión de Taboada y sus colaboradores. Al respecto, la distribución especial de la "desnutrición" en la ciudad de La Paz es reveladora. Esto se puede ver por ejemplo, comparando los datos de dos clubes de madres, el primero en Sopocachi, que es de manera general un barrio de clase media alta, pero con una población pobre importante que trabaja en el sector de servicios; y el segundo en Vino Tinto, que es un barrio periférico.

Cuadro No. 6

Distribución por Grados de Nutrición en Dos Zonas de la Ciudad de La Paz. Niños de 5 a 10 Años de Edad

Grados de Nutrición	S o p o c a c h i		Vino Tinto	
	No. de Niños	%	No. de Niños	%
Superior a la Normal	2	2.17	1	1.27
Normal	73	79.35	54	68.36
Desnutrición de Grado I	16	17.39	23	29.11
Desnutrición de Grado II	1	1.09	1	1.27
Desnutrición de Grado III	0	0.00	0	1.00
Total:	92	100.00	79	100.00

Fuente: Comunicación de la Unidad Sanitaria de La Paz, 1979

Al examinar los datos del Cuadro No. 6, se encontrara diferencias notables, a pesar de que la clientela de ambos clubes es de bajo status socio-económico y, con bastante presunción, homogénea étnicamente. A pesar de que ambas poblaciones son de bajo status socio-económico, hay diferencias de ingresos y de hábitos alimenticios, que explican las diferencias en cuanto a la distribución de la desnutrición.

Por último, pero no por ser menos importante, la muestra de Taboada et.al, es demasiado pequeña para ciertos grupos de edad y no permite sacar inferencias estables sobre los parámetros de crecimiento. Medidas antropométricas precisas y confiables pueden ser obtenidas solo como lo muestra la experiencia, con muestras de dimensión relativamente grandes.

E. Los Resultados Preliminares de Morales y Pinell con los Datos de ECIEL de 1975

En el estudio de Morales y Pinell sobre los costos y determinantes de la escolaridad, existen referencias al estado nutricional y a su relación con los rendimientos escolares. Algunos resultados sobre las mediciones aparecen en el Cuadro No. 7.

Si comparamos los resultados del Cuadro No. 7 con las normas exógenas del Cuadro A del Apéndice A, observamos que:

- los alumnos de primer grado de las escuelas rurales (tomando en cuenta la edad promedio y la proporción de varones), presentan mediciones de estatura sustancialmente inferiores a la norma. Este fenómeno es menos aparente para la relación peso/estatura. Los alumnos de primer grado de las escuelas fiscales exhiben también mediciones promedio de estatura sustancialmente inferiores a la norma, pero superiores a los de los niños de las escuelas rurales. En cambio, de la información ofrecida en el Cuadro No. 7, podemos inferir que los niños de primer grado de las escuelas particulares se sitúan muy

cerca de la norma.

- los alumnos de cuarto grado de las escuelas rurales tienen también, en promedio, estaturas significativamente más bajas que la norma. Un comentario similar se puede hacer con respecto a los niños de las escuelas urbanas fiscales. Los niños de las escuelas particulares están también, en promedio, ligeramente por debajo de la norma, pero por encima de las mediciones promedio de las escuelas fiscales, urbanas o rurales.
- los alumnos de sexto grado de las escuelas rurales y de las urbanas fiscales están también significativamente por debajo de la norma. No sucede lo mismo con los niños de las escuelas particulares, que están relativamente cerca de ésta.

La comparación anterior tenía un carácter tentativo y adolecía de varias imperfecciones metodológicas que han tratado de ser superadas en este trabajo. Empero, ella nos anticipaba ya algunos de los resultados que encontraremos más adelante.

Las estratificaciones rural-urbanas y público-privadas parecen esenciales para un estudio de nutrición entre escolares. Las mediciones de nutrición difieren, en efecto, significativamente entre esos estratos. En cambio, al interior de cada estrato, las diversas variables socio-económicas pierden poder explicativo (aunque no enteramente) en su relación con las mediciones de nutrición. Es así que la correlación de peso y peso/estatura con variables como ocupación del padre, educación del padre y madre, número de hermanos, índice de condiciones de vivienda, riqueza, etc., es sumamente débil al interior de cada estrato (Véase el Apéndice B. de Morales y Pinell).

Cuadro No. 7

Estatura y Peso/Estatura en la Muestra Boliviana ECIEL, por Tipos de Escuela y por Grados

Tipo de Establecimiento	Primer Grado				Cuarto Grado				Sexto Grado			
	Edad Prom.	Proporc. Varones	Estatura	Peso/ Estat. x 100	Edad Prom.	Proporc. Varones	Estatura	Peso/ Estat. x 100	Edad Prom.	Proporc. Varones	Estatura	Peso/ Estat. x 100
1. Escuelas Rurales	7.76	0.53	117.81 (8.45)	19 (4)	11.67	0.61	137.00 (10.64)	(4)	13.68	0.66	147.65 (9.69)	27 (5)
2. Escuelas Urbanas												
- Fiscales	6.94	0.74	116.62 (7.00)	19 (2)	10.14	0.73	131.73 (6.92)	22 (3)	12.29	0.64	142.90 (8.24)	25 (3)
- Particulares	6.22	0.36	116.91 (6.06)	19 (4)	9.50	0.39	132.90 (7.00)	22 (3)	11.67	0.45	144.51 (8.88)	26 (5)
- Gral. Urbana	6.61	0.57	116.70 (6.59)	19 (3)		0.56	132.59 (4.30)	22	11.89	0.52	143.94 (8.68)	26 (4)

Fuente: Morales y Pinell (1977), Cuadros IV.7, IV-8, IV.11, IV.12, IV.13, IV.14

En algunos casos, Morales y Pinell han detectado correlaciones más o menos importantes con las condiciones de vivienda y con los índices de bienestar económico y de riqueza. Sin embargo, esas correlaciones no son estables en el sentido de que no se reproducen para todos los grados. Nótese que la ausencia de correlaciones significativas entre las mediciones de nutrición y las variables socio-económicas intra-estrato, al mismo tiempo que se constata diferencias importantes en las medidas de nutrición intra-estratos, puede ser sintomática de un alto grado de segregación social en el sistema educativo boliviano. Las bajas correlaciones pueden deberse a la escasa varianza de las variables socio-económicas. La segregación entre las

escuelas fiscales urbanas es evidente. Pero más aún, pareciera que las escuelas fiscales urbanas están compuestas esencialmente de alumnos de los estratos socio-económicos más desfavorecidos. Los niños de las clases medias (aún media baja) se encaminan generalmente a las escuelas del sistema particular.

Exceptuando el trabajo de Morales y Pinell mencionado, no existen estudios sistemáticos sobre la relación entre nutrición y rendimiento escolar. Según ellos la contribución marginal de las variables de nutrición al rendimiento escolar parece ser mínima (Véase Cuadro No. 8). las variables de nutrición no tienen significación en la mayor parte de los casos. Se ha encontrado significación solamente en el caso del 4to. Grado en las escuelas urbanas y especialmente en las particulares. Se observa, en efecto, que la estatura está asociada positivamente con los rendimientos. La variable peso/estatura no es significativa en ningún caso.

Un refinamiento de las medidas de nutrición que las convierte en índices libres de los efectos de edad y sexo, tal como se hará en los capítulos III y IV, puede mostrar relaciones más estables entre la nutrición y los resultados escolares.

Cuadro No. 8

Contribuciones Marginales de las Variables de Nutrición a los Rendimientos
de Lectura y Ciencias en Morales y Pinell (1977)
(Las cifras entre paréntesis son las desviaciones típicas)

	Cuarto Grado		Sexto Grado		Referencia ^a
	Lectura	Ciencias	Lectura	Ciencias	
- Escuelas Rurales					
* Estatura	-0.0089 (0.0377)	0.0178 (0.0382)	0.0002 (0.0551)	0.0560 (0.0463)	Cuadro VI.2.1
* Peso/Estatura ^b	-0.08813 (9.9993)	7.3509 (10.1377)	5.5703 (13.8063)	-9.0769 (11.6107)	
- Escuelas Urbano-Fiscales					
* Estatura	0.0410 (0.0571)	0.0083 (0.0509)	0.0462 (0.0562)	0.0086 (0.0441)	Cuadro VI.4.1
* Peso/Estatura	-1.2359 (15.0097)	-16.9567 (13.3808)	-5.7296 (15.0741)	17.7209 (11.8339)	
- Escuelas Urbano-Particulares					
* Estatura	0.2431 (0.0818)	0.1186 (0.0625)	-0.0114 (0.0385)	-0.0205 (0.0368)	Cuadro VI.6.1
* Peso/Estatura	-14.7385 (17.2279)	-6.2901 (13.1665)	-2.9715 (7.2603)	1.8005 (6.94.83)	
- Escuelas Urbanas					
* Estatura	0.1459 (0.0479)	0.0694 (0.0410)	0.0159 (0.0300)	-0.0010 (0.0281)	Cuadro VI.8.1
* Peso/Estatura	-13.2887 (11.2191)	-11.0845 (9.6099)	-4.5305 (6.1156)	3.7934 (5.7467)	

Fuente: Morales y Pinell (1977)

^a Referencia a los cuadros de Morales y Pinell (1977)

^b El relación peso/estatura no ha sido multiplicada por 100 como en el Cuadro No. 7

F. Conclusiones: Las Dificultades de Definir los Patrones de Normalidad

Del examen de los resultados de los estudios anteriores realizados en Bolivia, queda como conclusión que la definición de un sistema de referencia para aplicar a los niños bolivianos plantea dificultades que tienen que ver tanto con las características étnicas y nutricionales como con las del contorno físico. No hay duda de que el ideal sería generar normas nacionales como muestras suficientemente grandes de niños bien nutridos, controlando por etnia y distancia con respecto al nivel del mar. El problema del empleo de normas nacionales o el de normas exógenas ha sido discutido en Morales (1979) para niños de cinco países latinoamericanos, incluyendo Bolivia. En ese estudio se menciona también que sobre la base de la evidencia que se tiene con niños de medio socio-económico alto, normas exógenas como las del Cuadro A del Apéndice A, proveen un sistema de referencia adecuado para la generalidad de los países, con la posible excepción de Bolivia, de acuerdo con los datos de Hartmann y Taboada. Empero, se muestra en Morales (1979) que las medias bolivianas para niños de clase socio-económica alta a bien se sitúan por debajo de las medidas del Cuadro A, están sin embargo, en la franja de normalidad definida por la media \pm una desviación típica. Parece entonces que no se comete un grave error al emplear normas exógenas, aún en el caso boliviano.

Los estudios a los que se ha hecho mención en este capítulo han planteado una serie de problemas a los cuales se tratará de responder más adelante. Entre los problemas planteados se perfilan netamente los referidos a la distribución de la desnutrición entre regiones, entre áreas urbanas y rurales, y entre clases socio-profesionales y de diferentes niveles educativos. También aparece en la revisión que se ha hecho, el problema de la selección en el ingreso escolar como consecuencia de los niveles de desnutrición.

Por último, parece también bastante claro que un examen de la relación entre nutrición y rendimiento escolar exige una definición adecuada de cómo deben intervenir las variables de nutrición en la explicación del rendimiento escolar. Más precisamente, se debe llegar a mediciones del estado de nutrición que sean independientes de la edad y del sexo. Bajo esta forma deben intervenir en la explicación del rendimiento escolar.

III. Epidemiología de la Desnutrición

A. Método

1. La muestra

Para el estudio epidemiológico de la desnutrición nos basaremos enteramente en los datos de la encuesta ECIEL, realizada en Bolivia en 1975. Esta encuesta comprende exclusivamente a niños en edad escolar matriculados en las escuelas.

La encuesta ECIEL comprende 53 escuelas y aproximadamente 2.000 estudiantes. Se han realizado entrevistas a estudiantes del primero y cuarto básico, primero intermedio y cuarto medio. La muestra estratificada cubre una amplia variedad de escuelas.

El principal criterio de estratificación ha estado dado por la distinción entre escuelas urbanas y rurales, siguiéndole la distinción pública y privada. La muestra ha sido tomada en cuatro departamentos (La Paz, Oruro, Cochabamba y Santa Cruz), que contienen más o menos un 85% de la población escolar total boliviana.

Se ha obtenido en la muestra ECIEL datos sobre estatura, peso, estatura tomada de sentado y perímetro del brazo, conjuntamente con datos sobre rendimientos escolares (medidos por tests de rendimiento en lectura y en ciencias) y dato sobre las características socio-económicas de la familia de los entrevistados.⁴ Las medidas antropométricas han sido obtenidas con un cuidado especial, con balanzas y metros corrientes. No se ha empleado balanzas médicas ni tallímetros estandarizados.⁵

El criterio esencial para la selección de la muestra ha sido el de obtener la más grande diversidad posible de experiencias escolares. En términos más técnicos, se ha tratado de obtener el máximo de varianza posible con respecto a algunas características esenciales de la escuela. Pero, a pesar del énfasis puesto en las variables de la escuela, podemos esperar que la muestra boliviana exhiba también una gran diversidad de informaciones sobre las experiencias personales y escolares, incluyendo los estados de nutrición, bajo la hipótesis de que existe un gran grado de correlación entre las características y, posiblemente, los datos antropométricos del niño.

El Cuadro No. 9 nos informa sobre la representatividad de nuestra muestra, al hacer la comparación entre la distribución porcentual de la matrícula en la población y en la muestra ECIEL, respectivamente.

Es de hacer notar la importancia del porcentaje de niños de escuelas rurales representados en la muestra ECIEL.

Si bien la muestra ECIEL tiene también observaciones de jóvenes de cuarto medio, para este estudio de nutrición se ha preferido no considerarlos porque a medida que se avanza en edad se pierde la relación entre la nutrición y las medidas antropométricas. Esta relación tiene validez sobretodo en los primeros años de vida. Por otra parte, los efectos de las variables socio-económicas dominan completamente a las variables nutricionales en la explicación del rendimiento escolar en los grados más avanzados.

La muestra que consideraremos es una muestra de niños de primaria. Estos estarán, en su mayor parte, comprendidos en el rango 5-15 años. Sin embargo, debido al enorme atraso,

⁴ Para una descripción detallada de la muestra consúltese J.A. Morales y A. Pinell (1977, pp. 46-49).

⁵ Por lo tanto, los datos pueden comportar pequeños errores de medición.

especialmente en algunas áreas rurales, se tendrá en estas observaciones algunos (pocos) adolescentes con edades superiores a 15 años.

Cuadro No. 9

Distribución Porcentual de la Matricula Escolar en la Población y en la Muestra ECIEL

	1er. Grado		4to. Grado		6to. Grado		12vo. Grado	
	Poblac.	(1ro. Básico Muestra) ECIEL	Poblac.	(1ro. Básico Muestra) ECIEL	Poblac.	(1ro. Básico Muestra) ECIEL	Poblac.	(1ro. Básico Muestra) ECIEL
Urbano Público	45	34	65	28	33	73	57	28
Urbano Privado	7	28	10	51	32	17	43	71
Rural	48	38	25	21	35	10	*	1
T o t a l :	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Morales y Pinell (1977, pp. 57)

* Errores de redondeo

Cuadro No. 10

Distribución de la Muestra ECIEL de 1324 Niños de Escuela Primaria por Edad y Sexo

Edad	Niños	Niñas	Total
5	9	14	23
6	61	55	116
7	72	40	112
8	46	29	75
9	75	64	139
10	105	75	179
11	108	114	222
12	132	90	222
13	78	49	127
14	34	18	52
15	23	16	39
16	7	4	11
17	4	1	5
18	2	0	2
Total:	756	568	1.324

Se ha eliminado de la muestra aquellas observaciones que no incluían datos sobre todos los datos de nutrición, así como aquellas que no informaban sobre la ocupación del padre o la educación de la madre. Cuando faltaban informaciones sobre estas variables, éstas han sido reemplazadas por los promedios respectivos para grado y tipo de escuela dados.

Con los criterios anteriores se ha reducido la muestra a 1324 alumnos, repartidos por edad y sexo, según el Cuadro No. 10.

2. La definición y estandarización de las variables de nutrición

A pesar de la relativa inadecuación de las normas exógenas, problema que ha sido discutido en el Capítulo II, las observaciones "estandarizadas" con respecto a las normas del Cuadro A, presentan la ventaja de la simplicidad, al mismo tiempo que se controla de esa manera los

efectos de la edad y el sexo. La "estandarización" consiste en la presentación de las observaciones en términos de desviaciones a la norma (en este caso proporcionada por el dato pertinente del Cuadro A), para edad y sexo dados. Estas desviaciones son además divididas por la desviación típica de la norma. Es así que cada observación estandarizada nos dice a cuántas desviaciones típicas de la norma se encuentra la observación, previamente a la estandarización. Las observaciones estandarizadas nos dan una "media pura", independiente en cierta manera de la edad y el sexo.

La estandarización ha sido efectuada para las cuatro medidas y da lugar a cuatro categorías (o grados) para las cuatro medidas.

Categoría I

Desnutrición severa: mediciones por debajo de -2.5 desviaciones típicas de la norma
(Déficit de 2° y 3° grado)

Categoría II

Desnutrición leve: mediciones entre -2.5 y -1 desviaciones típicas de la norma

Categoría III

Nutrición normal: mediciones entre -1 y +1 desviaciones típicas de la norma

Categoría IV

Super-nutridos: mediciones por encima de + 1 desviación típica de la norma

Las variables estandarizadas son independientes de la edad y sexo para niños bien nutridos si y sólo si las normas exógenas constituyen un sistema de referencia apropiado para la población boliviana, habida cuenta de los factores étnicos y de la influencia del medio físico. La estandarización no dispensa del esfuerzo de elaborar normas nacionales. Por lo tanto, los resultados obtenidos con la estandarización deben ser examinados críticamente.

Es necesario hacer algunos comentarios sobre la significación de las medidas de nutrición. La estatura refleja esencialmente una historia nutricional. Es así que se puede sospechar que los niños de baja estatura para su edad y sexo han sufrido un período de desnutrición en la primera infancia. El peso y especialmente el peso/estatura reflejan también un estado de nutrición actual. El perímetro del brazo refleja también un estado de nutrición actual. La desnutrición crónica (en diversos grados) estaría definida por estatura y peso (o peso/estatura) inferiores a la normal.

Vale la pena insistir en las medidas de peso/estatura y perímetro del brazo, que son relativamente poco empleadas en Bolivia. La relación peso/estatura es la medida de composición corporal, que depende tanto de la constitución del niño (determinada por factores genéticos y por episodios de desnutrición en la primera infancia), como de su desarrollo ponderal. Es una medida de nutrición actual en el sentido de que refleja la adecuación (o inadecuación) del peso a la talla. En otras palabras, esta relación nos dice de manera simple si el peso de un niño es normal para su talla.

El perímetro del brazo es una medida que posee excelentes cualidades para valorar la magnitud (o reversa) protéinica. Un tejido muscular con volumen adecuado es indicativo de una buena nutrición. Varias razones teóricas privilegian a esta medida entre todas las que se han

empleado en este trabajo para evaluar el estado de nutrición.⁶ Infortunadamente, se tiene varias razones para suponer que los errores de medición de este indicador son sustanciales en la muestra ECIEL. Además, la derivación de la desviación standard de esta medida, que aparece en el Cuadro A del Apéndice A, ha tenido un carácter ad-hoc y no ha partido de la misma muestra que genera la media (Ver Morales, 1979).

3. Cruces de variables para el estudio epidemiológico

Para el estudio epidemiológico propiamente dicho, se ha partido de las siguientes bases: Se señalaba en el Capítulo II que las diversas medidas de nutrición están, posiblemente, correlacionadas con la clase social. Es pues interesante comparar las distintas distribuciones de nutrición según categorías de status ocupacional y según otras variables de status socio-económico. Para hacer esto se ha utilizado métodos estadísticos para la comparación de distribuciones (como ser los asociados a la distribución multinominal).

Los estudios de epidemiología presentados más adelante consisten esencialmente en cruces entre las categorías definidas más arriba, para las cuatro mediciones de nutrición empleadas, y un conjunto de variables socio-económicas. Se examinara, en particular, la asociación de los niveles de nutrición con los niveles económicos y educacionales de la familia del alumno. Más específicamente, las categorías nutricionales serán cruzadas con:

- ° ocupación del padre
- ° educación de la madre
- ° tipo de escuela
- ° número de hermanos
- ° edad promedio de los padres

Las tablas de cruces nos proporcionan las distribuciones condicionales y marginales de las variables nutricionales y socio-económicas bajo estudio. Por otra parte, se han efectuado tests de contingencias para examinar la independencia (o la falta de) entre las variables nutricionales y las socio-económicas.

Estos estudios de distribución y de indicadores de tendencia central se han efectuado además sub-dividiendo la muestra total según algunos criterios de estratificación. La estratificación ha proporcionado frecuentemente un método eficaz de control de variables de contorno.

B. Aspectos Generales de la Epidemiología de la Desnutrición entre Escolares Bolivianos en la Muestra ECIEL

La población escolar boliviana parece estar fuertemente afectada por problemas de desnutrición. Los resultados de otros estudios y las controversias suscitadas al respecto, han sido presentados y discutidos en el capítulo anterior. En el Cuadro No. 11 aparece una distribución por sexo del status nutricional de 1324 niños de escuela primaria de la Encuesta ECIEL.

⁶ En este estudio hemos creído conveniente mantener las cuatro mediciones separadas. La coordinación de Río de Janeiro, siguiendo una metodología propuesta por Ramos Galván (1978), ha empleado un procedimiento ad-hoc para combinarlas.

Cuadro No. 11

Distribución de las Categorías Nutricionales de 1324 Niños de 1ro. Básico,
4to. Básico y 1ro. Intermedio de la Muestra ECIEL (%)

Medidas	Varones					Mujeres					Total				
	Categorías de Nutrición ^a					Categorías de Nutrición ^a					Categorías de Nutrición ^a				
	I	II	III	IV	Total	I	II	III	IV	Total	I	II	III	IV	Total
- Perímetro del brazo	1.5	25.9	68.7	4.0	100.0	0.7	17.4	73.8	8.1	100.0	1.1	22.3	70.8	3.7	100.0
- Estatura	14.6	47.5	34.9	3.0	100.0	10.0	37.9	45.8	6.3	100.0	12.6	43.4	39.6	4.5	100.0
- Peso	3.3	48.9	39.6	6.0	100.0	1.9	30.5	55.8	11.8	100.0	5.6	41.0	44.9	3.5	100.0
- Peso/Estatura	13.9	37.6	38.2	10.3	100.0	2.6	29.0	48.8	19.5	100.0	9.1	33.9	42.7	14.3	100.0

Fuente: Encuesta ECIEL (1975)

^a Para la definición de las categorías, véase la Sección III.A

^b Salvo error de redondeo

Como se puede ver en el Cuadro No. 9, la muestra boliviana no es proporcional. Por esa razón los porcentajes de desnutrición en la muestra que se presenta más adelante, no estiman inexactamente los porcentajes de desnutrición en la población. Creemos, sin embargo, que nuestra conclusión sobre la importancia de la prevalencia de desnutrición en la población boliviana sigue siendo válida.⁷

Según el criterio de la estatura los datos del cuadro permiten inferir que 12.6% (véase Categoría I) de los escolares de la muestra presentarían un problema de crecimiento físico de moderado a severo. El problema aparece nítidamente entre los varones que entre las mujeres (14.6% y 10.0%, respectivamente). Un 43.4% de esos mismos niños presentan problemas leves de crecimiento físico (Categoría II). De nuevo, el problema es más aparente entre los varones que entre las mujeres (47.5% y 43.4%, respectivamente). Los niños en las dos categorías de desnutrición representan un total de 56% (62.1% entre los varones y 47.9% entre las mujeres.)

Con respecto al peso, se puede efectuar comentarios similares a los de la estatura. El porcentaje de niños con insuficiencia ponderal de moderada a severa (Categoría I), es relativamente alto: 5.6% (entre los varones es de 8.3%, mientras que para las mujeres, es de 1.9%). En la Categoría II (insuficiencia ponderal leve), el porcentaje aumenta a 41.0% (48.9% para los varones y 30.5% para las mujeres). La frecuencia total de niños con peso por debajo de la norma (Categoría III) es de 46.6% (57.2 para varones y 32.4% para mujeres). Este porcentaje es más elevado que el que proporciona la maestra de la Unidad Sanitaria de La Paz (Cuadro No. 3) y es comparable a los datos del Plan Anual Operativo para niños menores de 6 años (Cuadro No. 2).

Las medidas de composición corporal no muestran un panorama que nos haga cambiar de opinión en cuanto a la prevalencia de la desnutrición entre los escolares. Es así que un 9.1% tienen un peso tan bajo para su talla, que los coloca en la Categoría I (De esos, 13.9% son varones y 9.1% son mujeres). La frecuencia de niños con insuficiencia ponderal leve para su talla es de 33.9% (37.6% varones y 33.9% mujeres). Un 43% de los niños tienen un peso para talla dada inferior a la norma.

Según el criterio del perímetro del brazo, habrían muy pocos niños con desnutrición grave. Sin embargo, ese mismo criterio, el porcentaje de los niños con desnutrición leve sería importante (total 22.3%; 25.9% entre los varones y 17.4% entre las mujeres).

⁷ Las niñas de colegios particulares, por un diseño muestral imperfecto, están ligeramente sobre-representadas. Esto explica muchos de los resultados presentados mas adelante.

C. Distribución de la Desnutrición según la Ocupación del Padre de Familia

La ocupación del padre proporciona frecuentemente una buena idea del estrato de ingreso al que pertenece la familia. Se puede esperar, por otra parte, que exista una asociación estrecha entre los niveles de ingreso y los grados de nutrición. La confirmación o el rechazo de esta hipótesis aparece en el Cuadro No. 12.

Los datos de ese cuadro muestran que los niños del nivel socio-económico alto tienen un mayor crecimiento físico que los de nivel socio-económico bajo. Los datos de estatura lo muestran claramente. Es más, los niños de familias con ocupación parental alta exhiben una distribución de sus estaturas muy similar a la que se presenta en los países desarrollados (es decir, está cerca de 68% para la Categoría III, que es la frecuencia en un país desarrollado).

Se tiene también que los niños de nivel socio-económico alto tienen sistemáticamente mejores índices de nutrición actual que los niños de nivel socio-económico bajo. Pero, la distribución de esos índices en niños de alto estrato socio-económico ya no es comparable con los de los países desarrollados.

Es difícil suponer que las familias bolivianas de alto nivel socio-económico (o más propiamente socio-profesional) sean étnicamente muy diferentes del resto de la población. Las diferencias de crecimiento físico entre los niveles socio-económicos altos y bajos se deberían entonces esencialmente a diferencias alimentarias y de condiciones de vida en general.⁸ En lo que sigue de esta sección se examinara, en detalle, los resultados del Cuadro No. 12.

Considerando la Categoría I, que comprende a los niños que presentan las mediciones que están más alejadas por debajo de la norma, se ve claramente que la proporción aumenta a medida que se desciende en la escala de ocupación parental. En otras palabras, la frecuencia de desnutrición grave es mayor en las familias cuyo jefe tiene un status ocupacional y presumiblemente un ingreso bajo, que entre las familias cuyo jefe tiene un alto status. El paso de la ocupación 4 (Supervisión de trabajo manual y ocupaciones similares) a la ocupación 5 (Trabajo manual especializado y ocupaciones similares) provee, sin embargo, una excepción.

En la Categoría II, que refleja condiciones de desnutrición leve, se ve aun con mayor nitidez la evolución de la frecuencia de desnutridos, que pasa de moderadamente baja en las categorías ocupaciones más altas a significativamente altas en las categorías de niños cuyo padre tiene bajo status ocupacional.

La proporción de niños de padres con status ocupacional 1 o 2 (altos) y que tienen mediciones normales de estatura y perímetro del brazo, es muy similar a la que se encontraría en poblaciones bien nutridas en los países industrializados. En cambio, aún entre niños de familias de altos ingresos parece haber problemas de peso. La insuficiencia ponderal parece ser una característica saliente de los escolares bolivianos y se presenta tanto en niños de familias de altos ingresos como, con mayor razón, entre los de familias de bajos ingresos. La frecuencia de los niños con infra-peso (Categorías I y II) es sumamente alta (superior al 40% en los niños con categoría ocupacional del padre 4, 5 o 6).

⁸ Empero, no cabe duda de que criterios raciales determinan paralelamente la conformación de las clases dominantes bolivianas y que existe alguna discriminación racial, aunque no tan virulenta como en otros países americanos. Los mestizos más blancoides discriminan a los mestizos con características indígenas predominantes y a los indígenas. Lamentablemente, no existen estudios sobre la presencia de segregación racial: se prefiere negar una realidad en aras de la unidad nacional.

Cuadro No. 12

Distribución de la Desnutrición según la Ocupación del Padre (%)

Categoría de Nutrición ^a	Ocupación del Padre ^b					
	1	2	3	4	5	6
Categoría I						
- Estatura	1.9	3.1	12.0	11.7	11.0	22.6
- Peso	1.3	0.8	6.6	6.7	4.0	9.6
- Peso/Estatura	2.6	5.5	7.2	9.4	7.9	14.7
- Perímetro del brazo	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	2.5
Categoría II						
- Estatura	18.8	19.5	31.7	50.0	54.0	54.5
- Peso	19.5	28.9	32.3	38.3	47.0	54.2
- Peso/Estatura	27.3	28.1	30.5	28.3	38.4	39.0
- Perímetro del brazo	9.7	12.5	22.2	17.8	19.5	35.7
Categoría III						
- Estatura	67.5	65.6	50.9	36.1	32.9	21.3
- Peso	55.2	54.7	49.7	48.9	43.0	34.1
- Peso/Estatura	40.9	46.9	44.3	49.4	40.5	40.1
- Perímetro del brazo	78.6	78.1	70.1	75.6	74.7	59.7
Categoría IV						
- Estatura	11.7	11.7	5.4	5.4	2.1	1.6
- Peso	24.0	15.6	11.4	6.1	5.2	2.2
- Peso/Estatura	29.2	19.4	18.0	12.8	13.1	6.3
- Perímetro del brazo	1.4	0.9	1.0	0.8	0.8	0.6
Total (para cada una de las cuatro medidas ^c)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta ECIEL 1975

^a Para la definición de las categorías, véase la Sección III.A^b Las categorías de ocupación del padre son:

1. Altos cargos políticos y administrativos. Propietarios de empresas. Profesionales liberales
2. Posiciones más bajas de supervisión o inspección no manuales. Pequeños propietarios
3. Ocupaciones no-manuales de rutina y similares
4. Supervisión de trabajo manual y ocupaciones similares
5. Trabajo manual especializado y ocupaciones similares
6. Ocupaciones agrícolas y otras no comprendidas en las categorías anteriores

^c Salvo error de redondeo

Los niños de padres con ocupaciones en los estratos bajos (4, 5, 6) aparecen mucho más frecuentemente en las categorías de desnutrición I y II para la medida peso/estatura que los estratos altos. Hay una alta frecuencia de niños de familias obreras y campesinas, en efecto, que tienen un peso insuficiente tanto para su edad como para su talla. En el caso de niños campesinos y marginales de las ciudades, esta proporción alcanza a 53.7%.

Los resultados del Cuadro No. 13, concernientes a la circunferencia del brazo no nos hacen modificar las conclusiones derivadas del estudio de otras medidas.

El Cuadro No. 13 proporciona los resultados de un análisis formal para establecer la independencia (o falta de) entre las categorías nutricionales y ocupacionales. Los valores de las estadísticas X^2 nos hacen rechazar la independencia entre esas categorías, para todas las mediciones de nutrición, a un nivel de 5% de significación.

Cuadro No. 13

Test de Independencia en las Tablas de Contingencia de Nutrición por Ocupación del Padre

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 = X^2_0)$
Perímetro del brazo	92.052.29	15	0.0000
Estatura	256.389.61	15	0.0000
Peso	160.154.35	15	0.0000
Peso/Estatura	82.063.19	15	0.0000

D. Distribución de la Desnutrición según la Educación de la Madre

No cabe duda que el nivel económico y educacional de la familia es un factor crucial en la epidemiología de la desnutrición. El nivel educacional de la familia está fuertemente correlacionado con el nivel socio-económico de la familia, pero la ocurrencia de la desnutrición parece estar aún más estrechamente asociada con el nivel educacional que con el nivel económico.

En el estudio epidemiológico de la desnutrición se ha privilegiado la educación de la madre del niño, basándose en estudios anteriores sobre su influencia en otras características del niño. En Morales y Pinell (1977, pp. 3) se había llegado a la conclusión, por ejemplo, de que: "En general, cuanto mayor es la adecuación de la madre, menor es el atraso escolar del niño y mayor es su rendimiento".

Los datos del Cuadro No. 14 son impactantes. Se ve claramente que la frecuencia de desnutrición disminuye fuertemente, cualquiera sea el criterio de desnutrición, al aumentar los estudios de la madre. Es más si se comprara la columna 6 (Ocupaciones agrícolas y otras no comprendidas en las categorías anteriores) del Cuadro No. 12 y la columna referida a los niños de madre sin educación del Cuadro No. 14, vemos que la frecuencia de desnutridos es aún más alta en este último, que la ya alta del primero.

El porcentaje de niños de madre sin estudios, que están en las categorías de desnutrición I y II es sumamente elevado para los criterios estatura, peso y peso/estatura. Empero, según el criterio perímetro del brazo la conclusión anterior debe ser mucho más mitigada. La frecuencia de niños con desnutrición (es decir aquellos que están en las categorías I y II) es todavía elevada entre los niños cuya madre tiene adecuación primaria, pero disminuye notablemente con respecto a las que no tienen estudios. El porcentaje de niños de madres con educación secundaria y universitaria en las categorías I y II es todavía alto, pero el patrón de distribución de las categorías de nutrición se asemeja al que prevalecería en una población de bien nutridos.

Las observaciones se han hecho con respecto a la medida de perímetro del brazo, al discutir los resultados según el status socio-profesional del padre del niño valen también con respecto a la adecuación de la madre.

Los resultados del Cuadro No. 15, que da los valores de X^2 para el test de independencia, nos conducen a rechazar la hipótesis a un nivel de 5% de significación. Es decir, no hay independencia entre las categorías de nutrición y las categorías de educación de la madre.

Cuadro No. 14

Distribución de la Desnutrición según la Educación de la Madre (%)

Categorías de Nutrición ^a	Sin Estudios	Primaria	Secundaria	Univer-sitaria	El Niño Ignora
Categoría I					
- Estatura	12.8	15.9	6.4	4.7	10.1
- Peso	10.8	8.0	2.6	2.7	3.0
- Peso / Estatura	13.9	12.7	4.5	4.7	7.4
- Perímetro del brazo	2.7	1.3	0.4	0.0	0.9
Categoría II					
- Estatura	54.8	50.3	32.5	24.8	44.8
- Peso	51.4	46.5	30.9	24.2	43.3
- Peso / Estatura	39.0	36.0	30.9	24.2	34.7
- Perímetro del brazo		29.9	14.0	11.4	21.4
Categoría III					
- Estatura	20.8	30.9	57.4	61.1	38.6
- Peso	35.5	40.4	52.8	55.0	35.7
- Peso / Estatura	38.6	38.2	46.8	47.0	45.1
- Perímetro del brazo	65.3	64.3	77.0	79.9	72.4
Categoría IV					
- Estatura	1.5	2.9	3.8	9.4	6.5
- Peso	2.3	5.1	13.6	18.1	8.0
- Peso / Estatura	8.5	13.1	17.7	24.2	12.8
- Perímetro del brazo	0.6	1.1	1.7	1.0	1.4
Total (para cada una de las cuatro medidas) ^b	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta ECIEL (19790

^a Para la definición de las categorías, véase la Sección III.A^b Salvo error de redondeo

Cuadro No. 15

Test de Independencia en las Tablas de Contingencia de Nutrición por Educación de la Madre

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	55.21377	12	0.0000
Estatura	157.70356	12	0.0000
Peso	160.79128	12	0.0000
Peso/Estatura	52.79771	12	0.0000

E. Distribución de la Desnutrición según el Tipo de Escuela a la que Asiste al Alumno

Se ha hecho notar en el Capítulo II, en opinión coincidente con muchos otros estudios, que la demanda educacional se encuentra fuertemente segmentada en el sentido de que la clientela de las escuelas rurales, de las urbanas particulares y de las urbanas fiscales, es muy diferente. La segmentación sigue en general las divisiones establecidas por los niveles socio-económicos (o socio-profesionales de los padres de familia). Tanto es así que la escuela a la que asiste un niño

es un buen predictor del status socio-económico de éste.

Los datos del Cuadro No. 16 presentan la distribución de las categorías de nutrición por tipo de escuela a la que asiste el niño. Esos datos no hacen sino corroborar lo que ya se ha encontrado al examinar la distribución por categoría de ocupación parental y por educación de la madre. Las peores condiciones de nutrición se encuentran en los niños de escuelas rurales, siguiéndoles los niños de las escuelas fiscales urbanas. La distribución de las categorías de nutrición, para todas las medidas, se acerca a la que se esperaría en niños bien nutridos entre los niños de colegios y escuelas particulares.

Cuadro No. 16

Distribución de las Categorías de Nutrición según el Tipo de Escuela (%)

Categorías de Nutrición ^a	Escuelas Rurales Fiscales	Escuelas Urbanas Particulares	Escuelas Urbanas Fiscales
Categoría I			
- Estatura	2.3	0.2	1.0
- Peso	21.7	4.6	12.9
- Peso/Estatura	0.0	1.2	6.5
- Perímetro del brazo	13.1	3.8	11.4
Categoría II			
- Estatura	35.9	13.7	18.1
- Peso	55.1	27.8	50.4
- Peso/Estatura	54.8	27.6	42.9
- Perímetro del brazo	42.4	26.8	33.6
Categoría III			
- Estatura	58.8	75.3	78.6
- Peso	22.1	59.2	33.6
- Peso/Estatura	32.9	53.9	46.8
- Perímetro del brazo	36.6	47.1	43.9
Categoría IV			
- Estatura	3.0	10.7	2.3
- Peso	1.2	8.3	3.1
- Peso/Estatura	2.3	17.3	3.9
- Perímetro del brazo	7.8	22.3	11.1
Total (para cada una de las cuatro medidas) ^b	100.0	100.0	100.0

^a Las categorías de nutrición han sido definidas en el Capítulo II

^b Salvo error de redondeo. Total para cada uno de los cuatro criterios

Cuadro No. 17

Test de Independencia en la Tabla de Contingencia de Nutrición por Tipo de Escuela

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	114.19870	6	0.0000
Estatura	215.49603	6	0.0000
Peso	173.51139	6	0.0000
Peso/Estatura	86.34978	6	0.0000

El test X^2 de independencia en las tablas de contingencia proporciona los valores del

Cuadro No. 17.

De acuerdo a los valores tomados por la estadística X^2_0 se rechaza la hipótesis de independencia.

Como conclusión tentativa de todo lo tratado hasta ahora, diremos que el mapa de la desnutrición está claramente delimitado por las características socio-económicas, y particularmente el ingreso de la familia del alumno. Algunas limitaciones a esta conclusión tentativa aparecen en la Sección II de este mismo capítulo.

F. Distribución de la Nutrición según el Tamaño Familiar

Algunos autores y particularmente Backer (1973), insisten en la interacción entre el número de niños de una familia (cantidad) y la "calidad" de esos niños. La "calidad" de esos niños la perciben los padres o es evaluada según algún patrón externo a la familia. En varios estudios en otros países se ha mostrado que existe una correlación negativa entre la cantidad y la calidad de niños por familia.

El estado de nutrición es ciertamente un componente importante de la "calidad" de un niño. El Cuadro No. 18 presenta correlaciones entre el número de hermanos del niño encuestado y sus medidas antropométricas estandarizadas, distinguiendo entre niños de escuelas urbanas y de rurales.

Cuadro No. 18

Correlaciones Simples entre las Medidas Antropométricas Estandarizadas y el Número de Hermanos

Medidas	Escuelas Urbanas			Escuelas Rurales		
	1er. Grado	4to. Grado	6to. Grado	1er. Grado	4to. Grado	6to. Grado
Perímetro del brazo	-.03	-.028	-.013	-.04	-.02	0.11
Estatura	-0.03	-0.06	-0.12	-0.01	-0.08	0.06
Peso	0.04	-.010	-0.11	-0.08	-0.02	-0.07
Peso/Estatura	0.04	-0.10	-.008	-0.08	-0.02	-0.10

Fuente: Encuesta ECIEL (1975)

Las correlaciones anteriores son sumamente pequeñas y fluctuantes en signo para los niños de primer año y para los niños de escuelas rurales en general. Solamente para el perímetro del brazo se encuentra una correlación relativamente alta y de signo negativo para niños de cuarto y sexto grado.

Los resultados anteriores ponen en duda la presencia de sustitución entre "calidad" (medida por status de nutrición) y cantidad de niños por familia.

Los datos del Cuadro No. 19 refuerzan nuestra conclusión anterior. Para obtener las distribuciones que aparecen en ese cuadro se ha considerado exclusivamente a niños de estratos de bajo nivel socio-profesional del padre (Categorías 5 y 6). De esta manera se espera controlar el efecto ingreso para tener exclusivamente cuenta del efecto sustitución. Se notará en el cuadro que no existe un patrón definido en la distribución de la nutrición según el número de hermanos.

Los resultados del test X^2 (Cuadro No. 20), nos conducen a aceptar la hipótesis de independencia entre el número de hermanos del encuestado y las categorías nutricionales al nivel de 5% de significación.

Cuadro No. 19

Distribución de las Categorías de Desnutrición según el Número de Hermanos de Niños de Bajo Status Socio-Económico (%)

Categorías de Nutrición ^a	De 0 a 1 Hermano	De 2 a 4 Hermanos	De 5 a 6 Hermanos	Más de 6 Hermanos
Categoría I				
- Estatura	19.4	17.4	15.2	16.9
- Peso	3.9	6.2	8.5	11.3
- Peso/Estatura	9.7	10.7	12.1	16.9
- Perímetro del brazo	3.9	1.7	1.2	1.4
Categoría II				
- Estatura	51.5	50.3	64.2	54.9
- Peso	53.4	48.3	55.8	47.9
- Peso/Estatura	36.9	37.4	44.2	35.2
- Perímetro del brazo	23.3	24.7	37.6	29.6
Categoría III				
- Estatura	26.2	30.3	20.0	25.4
- Peso	37.9	41.0	34.5	38.0
- Peso/Estatura	44.7	41.0	36.4	39.4
- Perímetro del brazo	70.9	69.4	58.8	66.2
Categoría IV				
- Estatura	2.9	2.6	0.6	2.8
- Peso	4.9	4.5	1.2	2.8
- Peso/Estatura	8.7	11.0	7.3	8.5
- Perímetro del brazo	1.9	4.2	2.4	2.8
Total (para cada una de las cuatro medidas) ^b	100.0	100.0	100.0	100.0

^a Para la definición de las categorías, véase la Sección II.A

^b Salvo error de redondeo.

Cuadro No. 20

Test de Independencia en la Tabla de Contingencia de Nutrición por Número de Hermanos

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	14.496.76	9	0.1057
Estatura	11.855.75	9	0.2198
Peso	10.90506	9	0.2823
Peso/Estatura	7.11717	9	0.6249

G. Distribución de la Desnutrición según la Edad Promedio de los Padres

Para realizar las comparaciones pertinentes, se ha tomado en cuenta exclusivamente a niños con status bajo socio-profesional del padre. Se quería comprobar la hipótesis de que padres más jóvenes cuidaban más por la "calidad" de sus hijos, incluyendo los aspectos nutricionales. Los resultados del Cuadro No. 21 nos hacen pensar en que se debe rechazar la hipótesis anterior. Los resultados del test X^2 de independencia nos conducen a la aceptación de que hay independencia entre las categorías de nutrición y la edad promedio de los padres (Ver Cuadro No. 22).

H. La Distribución por Regiones Ecológicas de las Categorías de Nutrición

El Cuadro No. 23 proporciona una visión de la distribución de las categorías de nutrición según tres grandes regiones: altiplano, valle y oriente, con una muestra de niños de bajo nivel socio-económico. Ese cuadro provee un test indirecto de las influencias étnicas y de contorno físico con respecto a las influencias de la nutrición para la determinación de los valores antropométricos. En efecto, se ha tomado niños de medio socio-económico similar, aunque debido a la disponibilidad de alimentos diferente según las regiones, con hábitos de alimentación algo diferentes. En todos los casos habría sin embargo, predominancia de alimentos ricos en almidones y pobres en proteínas (para en el altiplano, maíz en los valles y maíz, yuca y arroz en el oriente constituyen la base de la alimentación). Se espera pues, que controlando poro clase socio-económica, si hay diferencias en las medidas antropométricas que han servido para definir nuestras categorías de nutrición, éstas reflejen diferencias étnicas y de contorno físico, más que diferencias de nutrición propiamente dichas.

Cuadro No. 21

Distribución de las Categorías de Desnutrición según el Número de Hermanos de Niños de Bajo Status Socio-Económico (%)

Categorías de Nutrición ^a	25 a 29.99 Años ¹	30 a 34.99 Años ²	35 a 39.99 Años ³	40 a 44.99 Años ⁴	45 Años o Más ⁵
Categoría I					
- Estatura	5.0	1.2	1.3	2.5	2.6
- Peso	10.0	20.8	17.2	15.8	10.5
- Peso/Estatura	5.0	8.3	7.3	5.8	2.6
- Perímetro del brazo	5.0	11.9	12.5	9.2	10.5
Categoría II					
- Estatura	25.0	24.4	27.1	33.3	31.6
- Peso	60.0	51.8	52.1	59.2	57.9
- Peso/Estatura	40.4	55.4	47.2	55.0	51.3
- Perímetro del brazo	40.0	47.0	32.0	41.7	43.4
Categoría III					
- Estatura	70.0	73.8	67.0	59.2	63.2
- Peso	30.0	25.6	28.4	23.3	30.3
- Peso/Estatura	50.0	33.3	41.6	35.0	43.4
- Perímetro del brazo	45.0	35.7	42.9	38.3	40.8
Categoría IV					
- Estatura	0.0	0.6	4.6	5.0	2.6
- Peso	0.0	1.8	2.3	1.7	1.3
- Peso/Estatura	5.0	3.0	4.0	4.2	2.6
- Perímetro del brazo	10.0	5.4	12.5	10.8	5.3
Total (para cada una de las cuatro medidas) ^b	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

^a Las categorías de nutrición han sido definidas en la Sección II.A

^b Salvo error de redondeo.

Del Cuadro No. 23 se puede deducir que existen diferencias en las medidas antropométricas: las del oriente por ejemplo, son mayores según los criterios perímetro del brazo, estatura y peso. Solamente la relación peso/estatura es inferior.

La importancia de las diferencias aparece también en el Cuadro No. 24. Según los datos de éste, rechazamos la hipótesis de independencia de las mediciones de perímetro del brazo, peso y peso/estatura con respecto a la zona ecológica a un nivel de significación del 5%. El valor de X^2_0 para estatura es también lo suficientemente alto como para rechazar la hipótesis a

10% de nivel de significación.

Cuadro No. 22

Test de Independencia en las Tablas de Contingencia de Nutrición por Número de los Padres
Alumnos de Bajo Status socio-Económico

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	14.55093	12	0.2669
Estatura	7.43444	12	0.8276
Peso	9.35199	12	0.6726
Peso/Estatura	18.05223	12	0.1141

Cuadro No. 23

Distribución de las Categorías de Nutrición según la Región Geográfica
de la Localización de la Escuela (%)

Categorías de Nutrición ^a	Altiplano (La Paz y Oruro)	Valles (Cochabamba)	Oriente (Santa Cruz)	Conjunto de la Muestra ^b
Categoría I				
- Estatura	2.4	1.7	0.7	1.9
- Peso	18.8	19.3	9.9	17.1
- Peso/Estatura	5.3	12.3	4.2	6.9
- Perímetro del brazo	9.5	17.6	9.2	11.5
Categoría II				
- Estatura	35.0	27.3	10.6	18.1
- Peso	54.6	55.1	52.1	54.2
- Peso/Estatura	50.4	54.5	47.2	50.8
- Perímetro del brazo	34.2	49.4	37.3	38.7
Categoría III				
- Estatura	60.2	69.3	81.0	66.8
- Peso	24.7	24.4	35.2	26.8
- Peso/Estatura	40.6	31.3	43.0	38.7
- Perímetro del brazo	45.4	29.5	40.1	40.3
Categoría IV				
- Estatura	2.4	1.7	7.7	3.3
- Peso	1.9	1.1	2.8	1.9
- Peso/Estatura	3.7	1.7	5.6	3.6
- Perímetro del brazo	10.9	3.4	13.4	9.5
Total ^c	100.0	100.0	100.0	100.0

^a Las categorías de nutrición han sido definidas en la Sección II.A

^b Muestra de alumnos de bajo nivel socio-económico

^c Salvo error de redondeo.

Los resultados anteriores dejan claramente planteada la hipótesis de la posibilidad de un sesgo en nuestras definiciones de categorías de nutrición debido a la no-inclusión de factores étnicos y de contorno físico, e introducen limitaciones a nuestras conclusiones sobre las distribuciones de las categorías de nutrición según los niveles socio-económicos, presentadas anteriormente. En efecto, los niños del altiplano tienen una representación proporcionalmente mayor que los niños de las otras regiones en la sub-muestra de niños de bajo status socio-

económico (entre 695 niños de bajo status socio-económico de la muestra, 54.2% vienen de la zona altiplánica, 25.3% de los valles y 20.4% de la zona oriental). Con lo anterior se quiere decir que parte de la alta frecuencia de niños en las categorías de "desnutrición" I y II, se explicaría por factores étnicos y de contorno físico.

Cuadro No. 24

Test de Independencia en las Tablas de Contingencia de Nutrición
por Región Geográfica de Localización de la Escuela
Alumnos de Bajo Nivel Socio-Económico

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	41.30950	6	0.0000
Estatura	11.61921	6	0.0710
Peso	18.65352	6	0.0048
Peso/Estatura	32.229.18	6	0.0000

En lo que respecta a las influencias del contorno físico, especialmente a las influencias de la altura y el frío, debemos hacer notar que las defensas del organismo humano varían también según los niveles de ingreso. Para el caso del frío, la afirmación anterior es bastante obvia: la gente de mayor ingreso tiene un mayor abrigo. Esta última contra replica introduce un nuevo matiz en las conclusiones.

IV. Los Efectos de la Nutrición sobre el Rendimiento Escolar

A. La Separación de los Efectos de la Nutrición de los Efectos del Medio Socio-Económico

La educación de un niño es un proceso complicado en el que intervienen tanto las características demográficas y del medio familiar del educando, como las de su entorno escolar. Los datos de la encuesta ECIEL permiten un análisis del rendimiento escolar en lectura y en ciencias naturales. Estos son productos muy particulares, pero muy importantes del proceso escolar. Subsidiariamente esos datos permiten el estudio de los determinantes del atraso escolar e indirectamente, de las causas de la deserción escolar.

La idea de función de producción provee el marco teórico adecuado para el caso de los rendimientos escolares. Los puntajes de lectura y de ciencias son, en esta concepción, el "producto" de la combinación de una serie de "insumos", tanto familiares y personales como de recursos escolares, de manera análoga a cómo se combinan los factores en la producción de un bien físico. De este modo se puede encontrar cuál es la contribución de las variables familiares y personales, por una parte, y cuál es el impacto que tiene la escuela sobre los rendimientos académicos de los estudiantes, por otra. Con respecto al atraso señalemos lo siguiente: La manera más natural y simple de definir el atraso escolar consiste en tomar la edad del alumno, dado el grado en el que está. La variable de atraso definida de la manera anterior puede ser predicha con las mismas variables familiares, personales y escolares que intervienen en la determinación de los rendimientos de lectura y de escritura. Los análisis se realizarán por grados. Entre las variables personales y familiares, las referidas al status nutricional pueden ser importantes porque, como lo reconoce la literatura, éste puede afectar el esfuerzo de aprendizaje del niño. Episodios de desnutrición severa en temprana edad afectan netamente el desarrollo intelectual de los niños (Mora et.al (1974) y las referencias de ese artículo). En los casos en que el estado de desnutrición no presenta características de gravedad extrema, se puede esperar que las diferencias nutricionales no afecten directamente los rendimientos escolares. La desnutrición moderada (tanto la pasada como la actual) parecen causar sobretodo inatención, "ansiedad por la comida" y fuertes riesgos de enfermedad, lo que afectaría indirectamente los rendimientos escolares. En este capítulo se tratará de responder justamente a esas interrogantes.

Tanto la literatura como los estudios realizados anteriormente con los datos ECIEL, muestran que existe un sinergismo entre el contorno social del niño y su estado de nutrición. Es decir, el medio social del niño y su estado nutricional actúan simultáneamente y tienen conjuntamente, un efecto mayor sobre el desarrollo intelectual del niño, que el que tendrían separadamente. La desnutrición es esencialmente un fenómeno social. En el capítulo anterior ha mostrado una asociación estrecha entre la desnutrición, la ocupación del padre y las otras variables socio-económicas. Por otra parte, el niño desnutrido se beneficia menos de su propio entorno social que el que no lo está. En efecto, la desnutrición puede causar apatía, la que a su vez, origina una disminución en el cuidado y atención de la desnutrición sobre el desarrollo intelectual se suma entonces la falta de atención parental, causada por la apatía del niño desnutrido.

La separación de los efectos del medio social de los de la desnutrición es una tarea muy difícil. Una manera simple, aunque no enteramente satisfactoria consiste en una comparación de los poderes explicativos de regresiones de aprovechamiento y de atraso que incluyen variables de nutrición, con aquellas que no lo hacen.

Más explícitamente, un punto importante de nuestra investigación está relacionado con la pregunta de si las diferentes medidas de nutrición explican las diferencias observadas en cuanto a rendimiento y atraso escolar. Una manera de realizar una prueba para verificar (o refutar) la hipótesis implícita en la pregunta anterior, consiste en comparar los poderes explicativos de dos modelos: el primero, que incluye entre variables personales e individuales a variables relacionadas con la nutrición; y un segundo, que no incluye variables de nutrición. La importancia de las variables de nutrición será estimada por la forma en que éstas afecten al coeficiente de determinación R^2 , o sea por el incremento que éste experimenta al pasar del segundo al primer modelo, o sea, al incluirse las variables de nutrición. Un análisis formal del incremento en poder explicativo puede realizarse mediante un análisis de varianza, donde la hipótesis nula consiste en aseverar que ninguna de las variables de nutrición es pertinente. Dicho de otro modo, se trata de responder a la pregunta: ¿afecta alguna de las variables de nutrición a los niveles de rendimiento o al atraso?⁹

El análisis anterior adolece empero de la limitación de que debido a la multicolinealidad, el resultado no es indiferente al orden en que se introducen las variables (Bowles, (1968)).

La especificación de los modelos de regresión sigue en grandes líneas lo propuesto en Morales y Pinell (1977). La especificación del modelo no es completamente ad-hoc, aunque sí tiene un carácter exploratorio, ya que no hay una base teórica subyacente lo suficientemente sólida. La diferencia esencial entre estas estimaciones y las de 1977, está dada por el tratamiento de las variables de nutrición.

Entre las variables explicativas familiares y socio-económicas que intervienen en los modelo de regresión, tanto para atraso como para rendimiento, se ha empleado las siguiente:

- Sexo del alumno
- Edad del alumno en las ecuaciones que predicen los rendimiento de lectura y escritura
- Índice de duraderos
- Educación de la madre del alumno
- Ocupación del padre del alumno
- Edad promedio de los padres

Entre las variables escolares se ha empleado exclusivamente el costo total de la escuela en la que está matriculado el alumno

- Perímetro del brazo estandarizado
- Estatura estandarizada
- Peso estandarizado
- Peso/altura estandarizados

La variable sexo del alumno ha sido incluida dicotómicamente (1 para varones y 0 para mujeres). Su inclusión no significa que se esté tratando de encontrar diferencias innatas en los rendimientos escolares entre varones y mujeres, sino que obedece simplemente al hecho de que al interior de las familias, y más aún intra e inter-escuelas, las niñas son tratadas de manera diferente a los varones, lo que influye en su rendimiento.

La edad parece ser una variable natural de explicación del rendimiento en lectura y en ciencias. Como las regresiones se corren por grados, se espera una correlación negativa entre los puntajes y la edad.

En el Capítulo II, se ha discutido ya el famoso problema de sustitución entre "calidad" y

⁹ Una descripción detallada del método aparece en Morales (1969).

cantidad de los niños por familia. El atraso (o falta), así como los rendimientos cognoscitivos son componentes de la "calidad" e interesa por lo tanto saber si tienen relación con la dimensión familiar. Por esta razón la variable "No. de hermanos" ha sido incluida como variable explicativa. Se espera también que la edad de los padres tenga una influencia sobre el rendimiento escolar, dado que los padres más jóvenes están relativamente más sensibilizados que los más viejos, por los problemas de escolaridad de sus niños.¹⁰

En el Capítulo II, se ha discutido la importancia del rol de la educación de la madre. En la especificación de los modelos de regresión, la educación de la madre ha sido tratada categóricamente (y no cardinalmente), utilizando variables "dummy". Es decir que se ha definido cuatro categorías de educación de la madre: (1) sin estudios o el niño ignora el nivel educacional de su madre; (2) estudios primarios; (3) estudios secundarios; y (4) estudios universitarios.¹¹ La variable índice de duraderos y ocupación del padre aproximan los niveles de ingreso de la familia (más propiamente, la riqueza familiar en capital físico o humano). La ocupación del padre ha recibido, en los modelos de regresión, un tratamiento similar a la educación de la madre. Es decir, ha sido tratada categóricamente. Se han definido seis categorías, que corresponden a los ya definidos en el Cuadro No. 12 del Capítulo III.

La introducción de variables escolares es absolutamente necesaria en los modelos de regresión. Al respecto, Morales y Pinell decían en su informe de 1977:

"Las características de la escuela y del profesor tienen un rol muy importante en la explicación del atraso y del aprovechamiento escolar en Bolivia. Este resultado contrasta con estudios sobre la educación en otros países donde se observó que el papel de la escuela era muy secundario -en relación al rol que desempeñaban las variables individuales, familiares y de ambiente socio-económico del alumno- en la explicación de rendimientos académicos. Estos diferentes resultados se deben en parte a la mayor heterogeneidad de la escuela en Bolivia. No obstante, es sorprendente que se haya podido comprobar la efectividad de las variables escolares y del profesor aún en el interior de estratos que habían sido definidos especialmente en razón de la mayor homogeneidad de sus componentes, como en el sistema rural, el urbano privado y el urbano público. (Morales y Pinell, 1977. pp. 2-3).

Como en este estudio no estamos interesados en los insumos escolares sino solamente en una variable que refleje la contribución global de la escuela, se ha optado por incluir la variable "gastos totales de la escuela". Podía haberse incluido alternativamente la variable "costo por alumno". Con respecto a esta última, Morales y Pinell (1977, pp.214), encontraron que el gasto por alumno determina la manera estadísticamente significativa los rendimientos escolares.

La construcción de las variables de nutrición estandarizadas ha sido explicada en el Capítulo III. Pero, a diferencia del tratamiento en ese capítulo, no se han definido categorías de nutrición. Las variables de nutrición aparecen en los modelos de regresión cardinalmente.

Las variables cardinales proporcionan una medida de "distancia" con respecto a la norma, expresada en desviaciones típicas de la norma. Es así que las observaciones cualesquiera son comparables en cuanto a su distancia a la norma. La limitación a este procedimiento ya ha sido discutida en la Sección III.A.

¹⁰ Morales y Pinell en su estudio de 1977 habían señalado la importancia de esta variable.

¹¹ Si la madre pertenece a la Categoría I ($i = 1, 2, 3, 4$), la variable "dummy" asociada con i toma el valor uno, y las otras "dummies" de educación de la madre toman el valor cero. Para evitar la multicolinealidad se ha omitido la variable "dummy" de la categoría "sin estudios".

B. Atraso Escolar y Nutrición

Las regresiones de atraso han sido estimadas según dos especificaciones o modelos. La primera especificación (Modelo I), incluye tanto las variables familiares y educacionales como las de nutrición. La segunda especificación (Modelo II), excluye a las variables de nutrición.

Las regresiones de atraso correspondientes a los modelos I y II con alumnos de 1ro. Básico (1er. Grado) aparecen en los Cuadros Nos. 25 y 26. Tanto en el caso de las escuelas urbanas como en las rurales, la fracción de la varianza (corregida por grados de libertad) que explican ambos modelos es modesta. Se notará empero que en las escuelas urbanas y rurales hay una diferencia importante en los coeficientes de determinación entre el modelo I y el modelo II. Los valores F bajo la hipótesis de que las variables de nutrición no afectan el atraso nos dan los siguientes valores:

$F = 15.6684$, con (3 ,202) grados de libertad para las escuelas urbanas

$F = 7.5219$, con (3 ,123) grados de libertad para las escuelas rurales

Los valores F anteriores nos hacen rechazar la hipótesis al nivel de significación de 5%, para los dos tipos de escuelas. En otras palabras, por lo menos una de las variables de nutrición afecta al atraso.¹²

En el caso de las escuelas urbanas, todas las variables de nutrición son significativas, pero la del perímetro del brazo tiene signo contrario al esperado. En cambio, tanto la estatura como el peso/estatura tienen el signo correcto. Es decir, los estudiantes con inferiores condiciones de nutrición tienen mayor edad para su grado.

Los coeficientes de las variables estatura y peso/estatura merecen una interpretación cuidadosa. Un incremento de una desviación típica en la estatura (de acuerdo a las normas exógenas) predice ceteris paribus, 0.3104 años menos de atraso en los niños de las escuelas urbanas. De la misma manera, un incremento de una desviación típica significa 0.0856 años menos de atraso.

En las escuelas rurales el panorama es menos claro. Si bien la estatura sigue siendo significativa, la variable peso/estatura no lo es. Un incremento de una desviación típica en la estatura (de acuerdo a las normas exógenas) significa en promedio 0.4618 años menos de atraso.

El signo de la variable perímetro del brazo en la predicción del atraso es difícil de explicar, sobretudo en el caso de las escuelas urbanas donde la variable es significativa al nivel de 5%. Una explicación de este fenómeno puede estar dada por la alta correlación positiva de esta variable con las otras variables de nutrición. El Cuadro No. 27 nos presenta las correlaciones entre las variables de nutrición y las correlaciones de esas variables con la edad.

Cuadro No. 25

Regresiones de Atraso Escolar. 1er. Grado, Escuelas Urbanas
(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

Variables	Modelo I ^a	Modelo II ^b
Sexo del alumno (varones)	0.3657	0.4199

¹² La ligazón entre nutrición y atraso puede ser también corroborada con los datos del Apéndice B, donde se presenta la distribución conjunta por edades, sexo y categorías de nutrición. Es interesante comprobar las diferencias entre niños de 6 años (que sabemos que no están atrasados y niños con edades superiores a los 12 años que con seguridad están atrasados). Los primeros se encuentran, para todas las mediciones, con menor frecuencia en las categorías I y II, que los segundos. Las categorías I y II indican desnutrición, recordemos.

	(0.1316)	(0.1446)
Índice de durables	-0.0122 (0.0085)	-0.0157 (0.0093)
Número de hermanos	0.0144 (0.0117)	0.0173 (0.0128)
Educación madre del alumno: - Primaria	-0.2541 (0.1537)	-0.1262 (0.1681)
- Secundaria	-0.3778 (0.1680)	-0.2794 (0.1828)
- Universitaria	-0.1718 (0.2912)	-0.2450 (0.3188)
Ocupación padre del alumno: - Categoría 2	0.1139 (0.2939)	0.2571 (0.3223)
- Categoría 3	-0.2004 (0.2392)	0.01050 (0.2599)
- Categoría 4	-0.0789 (0.2566)	0.2845 (0.2710)
- Categoría 5	0.1723 (0.2354)	0.5514 (0.2455)
- Categoría 6	0.1490 (0.2716)	0.5158 (0.2839)
Edad promedio de los padres	0.0162 (0.0154)	0.0080 (0.0168)
Costos totales de la escuela	0.0053 (0.0141)	0.0066 (0.0155)
Perímetro del brazo	0.1749 (0.8393)	-- --
Estatura	-0.3104 (0.0568)	-- --
Peso	--	--
Peso/Estatura	-0.0856 (0.0313)	-- --
CONSTANTE	5.6778	5.8500
R ² (corregido por grados de libertad)	0.2685	0.1116
No. De observaciones	219	219
No. De variables en regresión	16	13
F	6.0029	3.1064

^a Modelo I: Regresión con variables familiares, sociales, escolares y de nutrición

^b Modelo II: Regresión con variables familiares, sociales y escolares

Se nota en el cuadro de correlaciones anterior, de que el perímetro del brazo está correlacionado negativamente con la edad, que es lo esperado, ya que estamos considerando edad para grado dado. Empero, las correlaciones son relativamente modestas y en todo caso, son inferiores (en valor absoluto) a las correlaciones de edad con estatura o peso.

Cuadro No. 26

(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

Variables	Modelo I ^a	Modelo II ^b
Sexo del alumno (varones)	0.7458 (0.2691)	0.6330 (0.2856)
Índice de durables	0.0292 (0.0161)	0.0293 (0.0172)
Número de hermanos	0.1035 (0.0648)	1.1077 (0.0694)
Educación madre del alumno: - Primaria	0.3723 (0.6827)	0.3832 (0.7265)
- Secundaria	0.2991 (0.6989)	0.2858 (0.7435)
Ocupación padre del alumno: - Categoría 3	1.6639 (1.2610)	2.3065 (1.3440)
- Categoría 4	1.5804 (0.9911)	1.8530 (1.0583)
- Categoría 5	1.7362 (0.9586)	2.0666 (1.0255)
- Categoría 6	1.6360 (1.7307)	2.2318 (1.0027)
Edad promedio de los padres	-0.0027 (0.0068)	-0.0219 (0.0736)
Costos totales de la escuela	-0.0312 (0.0161)	-0.0400 (0.0162)
Perímetro del brazo	0.0014 (0.0021)	-- --
Estatura	-0.4618 (0.1161)	-- --
Peso/Estatura	0.0164 (0.0405)	-- --
CONSTANTE	6.5222	6.9736
R ² (corregido por grados de libertad)	0.1931	0.0679
No. De observaciones	138	138
No. De variables en regresión	14	11
F	3.3413	1.9083

^a Modelo I: Regresión con variables familiares, sociales, escolares y de nutrición

^b Modelo II: Regresión con variables familiares, sociales y escolares

De manera general, las variables de composición corporal (perímetro del brazo y peso/estatura) están menos correlacionados con la edad que las variables de crecimiento físico como son la estatura y el peso. Esto puede deberse, en parte, a la imperfección de las medidas y de las normas para perímetro del brazo y para peso/estatura. Por otra parte, se nota que todas las variables de nutrición están correlacionadas positivamente entre ellas. Esas correlaciones son,

además, relativamente altas.

Las variables de status socio-económico contribuyen generalmente con el signo esperado a la explicación del atraso tanto en el modelo I como en el modelo II en las escuelas urbanas. Se notará que la covariación con las variables de nutrición hacen disminuir la contribución marginal de estas variables. Esto se puede ver examinando los coeficientes en los dos modelos. Todas las variables socio-económicas individualmente se notará la significación (al nivel 5%) solamente de la variable "educación secundaria" de la madre del alumno.

La contribución de las variables de status socio-económico a la explicación del atraso en las escuelas rurales es menos clara. Se notará, sin embargo, que el número de hermanos afecta al atraso (y es casi significativa al nivel de 5%). En otras palabras, en las escuelas rurales los niños de familias numerosas llegan más tarde a la escuela. La variable costos totales de la escuela se muestra también significativa y con el signo esperado. Es de hacer notar que esta variable refleja tanto la dimensión de la escuela como los costos por alumno.

Cuadro No. 27

Correlaciones Simples entre las Variables de Nutrición y Edad. (1er. Año)

	Escuelas Urbanas					Escuelas Rurales				
	X2	X63	X64	X65	X66	X2	X63	X64	X65	X66
X2	1					1				
X63	-0.20	1				-0.14	1			
X64	-0.45	0.46	1			-0.41	0.46	1		
X65	-0.36	0.62	0.57	1		-0.19	0.35	0.43	1	
X66	-0.26	0.56	0.34	0.97	1	-0.11	0.25	0.22	0.98	1

X2 = Edad

X63 = Perímetro del brazo

X64 = Estatura

X65 = Peso

X66 = Peso/Estatura

C. Rendimiento Escolar y Nutrición

Las regresiones de rendimiento en lectura y en ciencias, correspondientes a los modelos I y II, aparecen en los Cuadros Nos. 28 al 31. Como primera enseñanza de esos cuadros, se tiene que las variables explicativas seleccionadas explican una fracción relativamente pequeña de la varianza de la variable dependiente, en casi todos los casos. Este no es un resultado inusual en estudios de funciones de producción educacionales, donde se tiene que lamentar la ausencia de una teoría aceptada del proceso de aprendizaje.

Cuadro No. 28:

Regresiones de Rendimiento Escolar. Escuelas Urbanas (4to. Grado)
(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

Variables	Lectura	Ciencias
-----------	---------	----------

	Modelo I	Modelo II	Modelo I	Modelo II
Sexo del alumno (varones)	1.8445 (0.6489)	1.5288 (0.6367)	0.9896 (0.5401)	0.7627 (0.5183)
Edad	-0.6844 (0.3471)	-0.0198 (0.3434)	-0.0731 (0.2888)	-0.2157 (0.2796)
Número de hermanos	-0.0124 (0.0522)	0.0057 (0.0514)	0.0017 (0.0434)	0.0119 (0.0419)
Educación madre del alumno: - Primaria	1.0186 (0.9450)	1.2277 (0.9633)	-0.0818 (0.7865)	-0.0213 (0.7841)
- Secundaria	1.2444 (0.8549)	1.6832 (0.8704)	1.3894 (0.7115)	1.5844 (0.7085)
- Universitaria	0.5714 (0.8324)	0.8517 (0.8514)	-0.2915 (0.6927)	0.4292 (0.6931)
Ocupación padre del alumno: - Categoría 2	-2.2950 (0.0817)	-2.1573 (1.1101)	-1.3004 (0.9002)	-1.2442 (0.9037)
- Categoría 3	-4.2959 (1.0662)	-4.6474 (0.0764)	-1.8651 (0.8874)	-2.0152 (0.8762)
- Categoría 4	-3.7456 (1.1817)	-4.2838 (1.2015)	-2.2092 (0.9835)	-2.4837 (0.9780)
- Categoría 5	-5.2831 (1.0454)	-5.7529 (1.0445)	-3.2927 (0.8700)	-3.5044 (0.8502)
- Categoría 6	-2.8427 (1.2644)	-3.6761 (1.2753)	-2.2287 (1.0523)	-2.6314 (1.0382)
Edad promedio de los padres	0.0111 (0.0460)	0.0194 (0.0472)	0.0074 (0.0383)	-0.0040 (0.0384)
Costos totales de la escuela	-0.0935 (0.0663)	-0.0516 (0.9671)	-0.0008 (0.0551)	0.0182 (0.0546)
Perímetro del brazo	-0.2725 (0.5275)		-0.2522 (0.4390)	
Estatura	1.3388 (0.3193)		-0.5808 (0.2658)	
Peso/Estatura	-0.2549 (0.29008)		0.0272 (0.2420)	
CONSTANTE	23.7238	25.0924	13.8063	14.3737
R ² (corregido por grados de libertad)	0.2193	0.1769	0.0829	0.0748
No. De observaciones	284	284	16	284
No. De variables en regresión	16	13	284	13
F	5.9696	5.6782	2.5999	2.7621

Cuadro No. 29

Regresiones de Rendimiento Escolar en Lectura y Ciencias. Escuelas Urbanas (6to. Grado)
(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

Variables	Lectura	Ciencias
-----------	---------	----------

	Modelo I	Modelo II	Modelo I	Modelo II
Sexo del alumno (varones)	0.2015 (0.6910)	0.1610 (0.6910)	-0.5748 (0.7908)	-0.5087 (0.7821)
Edad	-0.1459 (0.3576)	-0.2086 (0.3576)	0.3360 (0.4094)	0.3041 (0.4003)
Número de hermanos	-0.3451 (0.1646)	-0.3487 (0.1646)	-0.0081 (0.1885)	-0.0022 (0.1878)
Educación madre del alumno: - Primaria	0.0358 (1.0031)	0.0662 (1.0010)	0.0621 (1.1482)	0.0676 (1.1451)
- Secundaria	2.1963 (0.8471)	2.2264 (0.8452)	2.6667 (0.9696)	2.6651 (0.9668)
- Universitaria	1.2664 (1.0762)	1.3258 (1.0697)	-0.2829 (1.2319)	-0.2829 (1.2238)
Ocupación padre del alumno: - Categoría 2	-2.6396 (1.1463)	-2.1573 (1.1101)	-1.3004 (0.9002)	-1.2442 (0.9037)
- Categoría 3	-4.5000 (1.1624)	-4.6474 (0.0764)	-1.8651 (0.8874)	-2.0152 (0.8762)
- Categoría 4	-5.2947 (1.2147)	-4.2838 (1.2015)	-2.2092 (0.9835)	-2.4837 (0.9780)
- Categoría 5	-5.2289 (1.1776)	-5.2912 (1.1590)	-5.7730 (1.3478)	-5.6381 (1.3258)
- Categoría 6	-6.6696 (1.4742)	-6.8336 (1.4491)	0.1219 (0.0570)	-7.1184 (1.3691)
Costos totales de la escuela	0.1396 (0.0498)	0.1364 (0.0496)	0.0458 (0.3158)	-0.1205 (0.8567)
Estatura	0.2532 (0.2759)		-0.1517 (0.2235)	
Peso/Estatura	-0.0236 (0.1952)		11.1378	
CONSTANTE	17.5756	18.1840	0.1027	11.3915
R ² (corregido por grados de libertad)	0.1462	0.1488	387	0.1063
No. De observaciones	387	387	14	387
No. De variables en regresión	14	12	4.1546	12
F	5.7194	6.6227		4.8284

Cuadro No. 30

Regresiones de Rendimiento Escolar en Lectura y Ciencias. Escuelas Rurales (4to. Grado)
(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

	Lectura	Ciencias
--	---------	----------

Variables	Modelo I	Modelo II	Modelo I	Modelo II
Sexo del alumno (varones)	0.0169 (0.6300)	0.2841 (0.5879)	0.5369 (0.6337)	0.2017 (0.5933)
Edad	0.6359 (0.1057)	0.6111 (0.1035)	0.2833 (0.1063)	0.3060 (0.1045)
Índice de durables	0.4041 (0.1672)	0.4152 (0.1660)	0.2280 (0.1682)	0.2038 (0.1675)
Número de hermanos	0.0953 (0.1273)	0.0909 (0.1263)	-0.0235 (0.1280)	-0.0070 (0.1274)
Educación madre del alumno: - Primaria	-0.3096 (0.5848)	-0.2808 (0.5848)	-0.0640 (0.5881)	-0.0945 (0.5885)
- Secundaria	-0.7879 (1.4539)	-0.7879 (1.4539)	2.1345 (1.4621)	2.0043 (1.4613)
Ocupación del alumno: - Categoría 4	-1.7029 (1.1501)	1.6917 (1.4963)	3.0924 (1.5098)	-3.0362 (1.5100)
- Categoría 5	-0.2816 (1.4423)	-0.4538 (1.4323)	-0.9070 (1.4504)	-0.7451 (1.4453)
- Categoría 6	-0.4742 (1.2668)	-0.4684 (1.2643)	-0.8560 (1.2774)	-0.8858 (1.2758)
Edad promedio de los padres	-0.0038 (0.0418)	-0.0002 (0.0412)	0.0528 (0.0420)	0.0534 (0.0416)
Costos totales de la escuela	-0.0054 (0.0044)	-0.0048 (0.0044)	0.0089 (0.0044)	0.0084 (0.0044)
Estatura	0.0581 (0.2706)		0.1524 (0.2721)	
Peso/Estatura	-0.2857 (0.2369)		0.2906 (0.2382)	
CONSTANTE	2.2877	2.3647	2.3385	1.7222
R ² (corregido por grados de libertad)	0.2668	0.2694	0.2061	0.2035
No. de observaciones	158	158	158	158
No. de variables de regresión	13	11	13	11
F	5.3956	6.2635	4.1353	4.6462

El Cuadro No. 32 nos da los valores F, obtenidos de la comparación de los coeficientes de determinación de los modelos I y II para cada grado, tipo de escuela y puntaje de ciencias y lectura, para docimar la hipótesis de que las variables de nutrición no afectan los rendimientos.

Cuadro No. 31

Regresiones de Rendimiento Escolar. Escuelas Rurales (6to. Grado)
(Las desviaciones típicas aparecen entre paréntesis)

	Lectura	Ciencias
--	---------	----------

Variables	Modelo I	Modelo II	Modelo I	Modelo II
Sexo del alumno (varones)	-0.2709 (0.7993)	-0.2974 (0.7275)	1.2593 (0.6846)	0.2021 (0.6414)
Edad	-0.7181 (0.2325)	-0.6730 (0.2153)	-0.5936 (0.1991)	-0.4076 (0.1898)
Número de hermanos	-0.1083 (0.1599)	-0.1239 (0.1558)	-0.0823 (0.1369)	-0.0323 (0.1374)
Educación madre del alumno: - Sin estudios	-1.7400 (1.0739)	-1.6100 (1.0463)	-0.3576 (0.9198)	0.0173 (0.9225)
- Primaria			-0.1706 (0.2959)	0.2122 (0.9223)
Ocupación del alumno: - Categoría 3	3.2921 (1.9776)	3.3323 (1.9539)	-0.2294 (1.6938)	-0.1123 (1.7226)
- Categoría 4	1.7107 (1.8322)	1.6707 (1.7885)	-3.0804 (1.5692)	-3.1573 (1.5769)
- Categoría 5	-0.0427 (1.4961)	-0.0560 (1.4775)	-2.8150 (1.2012)	-2.9893 (1.3027)
- Categoría 6	0.1131 (1.4025)	1.0164 (1.3650)	-4.5254 (1.2012)	-4.5212 (1.2034)
Edad promedio de los padres	0.0827 (0.0682)	0.0834 (0.0663)	0.0862 (0.0584)	0.0936 (0.0584)
Costos totales de la escuela	-0.0174 (0.0346)		-0.0910 (0.0297)	-0.0681 (0.0287)
Perímetro del brazo	-0.2054 (0.5761)		-1.0589 (0.3934)	
Estatura	-0.2148 (0.4183)		-0.4209 (0.3582)	
Peso/Estatura	0.1855 (0.3552)		0.6954 (0.3042)	
CONSTANTE	17.7354	17.2916	20.3408	17.9943
R ² (corregido por grados de libertad)	0.0565	0.0746	0.2152	0.1848
No. de observaciones	138	138	138	138
No. de variables de regresión	14	11	14	11
F	1.5806	2.0044	3.6835	3.8229

Los resultados del cuadro anterior no son muy concluyentes en cuanto a la contribución de las variables de nutrición para predecir los puntajes en lectura y escritura. Se nota alguna influencia en los niños del cuarto grado en las escuelas urbanas, pero en sexto ya no existe ninguna. Este resultado es razonable si se toma en cuenta dos aspectos: (1) Bajo la hipótesis de un crecimiento similar en niños de todas las razas sometidas a iguales condiciones de alimentación durante los primeros años, el empleo de normas exógenas (y de distancias a esas normas) es tanto más adecuado cuanto más joven es el niño; (2) A medida que se avanza de grado, las influencias culturales y de la escuela dominan cualquier efecto de la nutrición sobre el rendimiento.

Nuestros resultados son muy débiles para las escuelas rurales. Al respecto habría que

decir que los niveles cognoscitivos son tan bajos en las escuelas rurales, que es difícil encontrar explicaciones sistemáticas para la varianza de los puntajes de lectura y escritura, fuera de la explicación global dada por la ruralidad.¹⁴

Cuadro No. 32

Valores F para Docimar la Hipótesis de No-Influencia de las Variables de Nutrición

Tipo de Escuela y Puntaje	F	Grados de Libertad	
		Numerador	Denominador
Escuelas Urbanas			
- 4to. Grado			
* Lectura	.8879*	3	268
* Ciencias	1.7949	3	268
- 6to. Grado			
* Lectura	0.4305	2	372
* Ciencias	0.2497	2	372
Escuelas Rurales			
- 4to. Grado			
* Lectura	0.7411	2	144
* Ciencias	1.2390	0	144
- 6to. Grado			
* Lectura	0.1943	3	123
* Ciencias	2.6269*	3	123

Fuente: Derivados de las regresiones de los Cuadros Nos. 28 al 31

* Significativo al nivel 5%

Por otra parte, los resultados para el test de ciencias son también menos confiables que los del test de lectura, donde interviene menos el aspecto cognoscitivo específico. Por esa razón no concedemos mayor importancia a la significación de las variables de nutrición en ciencias de sexto grado rural.

La estatura es la única variable significativa y de signo correcto en las ecuaciones de ciencias y de lectura para cuarto grado urbano. Su contribución es sobretodo importante para la lectura donde un incremento de una desviación típica significa 1.34 puntos más. En sexto grado urbano, ninguna de las variables de nutrición es significativa. En las escuelas rurales, ninguna de las variables de nutrición es significativa.

Un examen de las correlaciones parciales de los puntajes de lectura y ciencias corrobora nuestras conclusiones anteriores. Estas aparecen en el Cuadro No. 33.

Se notará en el Cuadro No. 33 que las correlaciones entre las variables de nutrición y los puntajes de lectura y ciencias para cuarto grado urbano, tienen todas el signo correcto y son relativamente importantes. Esas mismas correlaciones para sexto grado urbano y rural tienen también el signo esperado, pero son mucho más débiles. Sorprendentemente, las correlaciones de cuarto grado rural tienen signos contrarios a los esperados. Pero, por otra parte, son bastante pequeñas. Las variables nutricionales están fuertemente correlacionadas entre sí. Es de hacer notar la fuerte correlación de las variables de composición corporal perímetro del brazo y peso estatura entre sí y con peso.

¹⁴ Los puntajes promedio en las escuelas rurales, en la muestra con la que hemos trabajado eran, sobre 40 puntos:

4to. Grado	Lectura 9.41	Ciencias 13.15
6to. Grado	Lectura 9.66	Ciencias 10.89

Cuadro No. 33

Correlaciones Simples entre las Variables de Edad, Rendimiento Escolar y de Nutrición (4to. Grado)

	Escuelas Urbanas							Escuelas Rurales						
	X2	X47	X48	X63	X64	X65	X66	X2	X47	X48	X63	X64	X65	X66
X2	1							1						
X47	-0.27	1						0.07	1					
X48	-0.12	0.58	1					0.06	-0.22	1				
X63	-0.23	0.13	0.08	1				-0.14	-0.12	0.00	1			
X64	-0.29	0.32	0.22	0.41	1			0.01	-0.04	0.02	0.31	1		
X65	-0.19	0.16	0.13	0.69	0.71	1		0.07	-0.08	0.08	0.65	0.61	1	
X66	-0.13	0.08	0.09	0.69	0.49	0.96	1	0.00	-0.08	0.11	0.66	0.33	0.94	1

Correlaciones Simples entre las Variables de Edad, Rendimiento Escolar y de Nutrición (6to. Grado)

	Escuelas Urbanas							Escuelas Rurales						
	X2	X47	X48	X63	X64	X65	X66	X2	X47	X48	X63	X64	X65	X66
X2	1							1						
X47	-0.17	1						-0.29	1					
X48	-0.06	0.64	1					-0.22	0.24	1				
X63	-0.15	0.09	0.05	1				-0.23	0.08	0.05	1			
X64	-0.28	0.16	0.08	0.38	1			-0.06	0.00	0.01	0.44	1		
X65	-0.13	0.13	0.07	0.77	0.56	1		-0.08	0.01	0.09	0.65	0.64	1	
X66	-0.03	0.09	0.04	0.74	0.23	0.932	1	-0.14	0.01	0.11	0.61	0.40	0.95	1

X2 = Edad. X47 = Puntaje en lectura.

X48 = Puntaje en ciencias. X63 = Perímetro del brazo.

X64 = Estatura. X65 = peso. X66 = Peso/Estatura

En las escuelas urbanas, las variables de educación de la madre y de ocupación del padre tienen signo correcto con la excepción de ciencias para sexto grado, pero ésta no es significativa. La mayoría de las variables de educación y de ocupación del padre son significativas al nivel de 5%. Recordemos, al respecto, que las variables "dummy" omitidas son "sin estudios" para educación de la madre y la categoría socio-profesional más alta por la educación del padre del alumno. Se notará también que para lectura en cuarto grado en las escuelas urbanas, tanto el sexo como la edad son significativas. A mayor edad para curso dado, menor rendimiento. Las variables número de hermanos y edad de los padres tienen signos incorrectos, pero tampoco son significativas.

El aporte de las variables de status socio-económico en la predicción de los puntajes y de escritura en las escuelas rurales es más difícil de evaluar. Se observa empero, que en las ecuaciones de ciencias de sexto grado las variables "dummies" referidas a la educación de la madre y a la ocupación del padre, tienen signo correcto, y en el caso de las últimas son además significativas.¹⁵ De nuevo, la edad aparece significativamente, tanto en lectura como en ciencias y con signo negativo que es el signo esperado.

La variable de costos totales tiene significación en sexto grado, además de signo correcto en las escuelas urbanas. Parece que los costos totales de la escuela reflejan el conjunto de contribuciones escolares al aprendizaje solamente cuando se avanza en los niveles de escolaridad. En el caso de las escuelas rurales, se tiene que para la ecuación de puntaje en

¹⁵ Las variables "dummy" excluidas de educación de la madre son las referidas a estudios secundarios y universitarios de la madre. Las variables "dummy" excluidas de la ocupación del padre, se refieren a las dos primeras categorías.

ciencias, la variable costos totales de la escuela aparece significativamente, pero con signo negativo(!).

Por ultimo y de manera general se puede afirmar que el impacto de las variables de status socio-económico disminuye con la introducción de las variables de nutrición, ya que éstas covarían con las primeras.¹⁶

D. Rendimiento Escolar, Desnutrición y Ansiedad por la Comida

Cravioto y Licardie (1975) hacen notar que los niños que han sufrido un episodio de desnutrición durante la infancia, o que pertenecen a familias donde la alimentación es poco abundante, tienden a manifestar una ansiedad por todo lo que se refiere a la alimentación. Según ellos, la ansiedad por la alimentación disminuye tanto la motivación como la disciplina y la atención del niño, lo que verosímilmente incidirá sobre su rendimiento escolar.

Se ha tratado de evaluar, con los datos de la encuesta ECIEL, la importancia de la "ansiedad por la comida" en niños de clase socio-económica baja, que habían sufrido desnutrición en su primera infancia o que manifiestan actualmente problemas de nutrición. La pregunta para indagar esta "ansiedad por la comida" aparece formulada en los cuestionarios ECIEL de la siguiente manera: ¿Al llegar a la escuela, sientes deseos de comer? El cuestionario preveía tres respuestas posibles: (1) sí mucho deseo; (2) sí, poco deseo; (3) no, no siento deseo. La repartición de las respuestas, por categoría nutricional (Cuadro No. 34), proporciona algunos resultados interesantes.

Si se admite que la estatura de los escolares es un indicador de la historia nutricional durante los años pre-escolares, notamos que el Cuadro No. 34 parece indicar la conformación de la hipótesis de que los niños que han sufrido un episodio de desnutrición son más propensos a preocuparse por la comida que los otros. Se nota en efecto, que la proporción que responde "Sí, mucho deseo", disminuye a medida que se progresa en los grados de nutrición. En las respuestas "Sí, poco deseo" y "No, no siento deseo" no hay, en cambio, un patrón definido. Pero, por supuesto la proporción de las respuestas afirmativas a esas dos preguntas aumenta con los grados de nutrición.

Cuando se consideran las medidas que reflejan el estado de nutrición actual, los resultados son aún más claros: la proporción de los que responden "Sí, mucho deseo" disminuye dramáticamente al ir mejorando los grados de nutrición. Por otra parte, la proporción de los que responden "Sí, poco deseo" y "No, no siendo deseo" aumenta sistemáticamente para esas dos respuestas, tomadas separadamente y, con mayor razón, en conjunto.

La respuesta positiva no es, por supuesto, solamente indicativa de la "ansiedad por la comida", sino que también puede señalar la presencia efectiva de hambre. Esta hambre se manifiesta sobretudo en los niños magros.

Cuadro No. 34

Repartición de las Respuestas a la Pregunta: ¿Al Llegar a la Escuela, sientes deseos de Comer?
según Categoría Nutricional

¹⁶ La multicolinealidad entre las variables de nutrición y las variables socio-económicas ha presentado, en efecto, graves problemas de estimación.

Categorías de Nutrición ^a	Sí, mucho deseo	Sí, poco deseo	No, no siento deseo	Total
Categoría I				
- Estatura	33.1	33.9	33.1	100
- Peso	44.7	29.8	25.5	100
- Peso/Estatura	44.3	32.9	22.8	100
- Perímetro del brazo	53.8	23.1	23.1	100
Categoría II				
- Estatura	30.6	43.4	26.0	100
- Peso	30.7	41.0	28.4	100
- Peso/Estatura	31.3	41.1	27.5	100
- Perímetro del brazo	32.1	43.5	24.4	100
Categoría III				
- Estatura	28.5	40.3	31.2	100
- Peso	28.6	43.1	28.3	100
- Peso/Estatura	27.1	42.5	30.4	100
- Perímetro del brazo	29.3	40.1	30.6	100
Categoría IV				
- Estatura	23.1	30.8	46.2	100
- Peso	16.0	32.0	52.0	100
- Peso/Estatura	22.7	40.9	36.4	100
- Perímetro del brazo	21.7	39.1	39.1	100

Fuente: Encuesta ECIEL (1975)

^a Para la definición de las categorías véase la Sección II.A

^b Salvo error de redondeo

El análisis formal de la relación entre las respuestas de preocupación por la comida y los estados de nutrición aparece en el Cuadro No. 35. Se notará que al nivel de 5% no rechazamos la hipótesis para ninguno de los criterios. Sin embargo, estamos muy cerca de hacerlo para peso y peso/estatura.

La discusión anterior justificaría éstos de cierta manera, los programas de suplementación alimenticia que se realizan en varias escuelas. Aún si éstos no mejoran la nutrición, al menos contribuirían a disminuir la ansiedad y a aumentar así la atención y la receptividad del niño. En lo que sigue, analizaremos el impacto de la preocupación por la comida sobre los resultados escolares en lectura y escritura.

A pesar de lo razonable que puede parecer la argumentación del efecto de la ansiedad por comida sobre los rendimientos, los datos no permiten confirmarla. Para ver esto consideraremos un "experimento" en el que se controla por nivel socio-económico. Supondremos que el nivel socio-profesional del padre del alumno aproxima adecuadamente al conjunto de variables sociales y culturales familiares y, posiblemente a las variables escolares. Bajo la fuerte hipótesis anterior, postularemos un modelo de explicación de los rendimientos escolares tomando dos factores sistemáticos: el estado de nutrición y el deseo por comida, la influencia de los otros factores será juzgada no-sistemática. Nuestro modelo conduce a un análisis de varianza con dos factores y ha sido realizado con alumnos de bajo nivel socio-económico exclusivamente. Las variables de nutrición, para este análisis, no son cardinales sino categorías. Las categorías son, por supuesto, las definidas en el Capítulo II. Los resultados aparecen en los Cuadros No. 36 y 37.

Cuadro No. 35

Test de Independencia en las Tablas de Contingencia de Nutrición
con Respuestas a la Pregunta Si Tienen Hambre al Llegar a la Escuela

Alumnos de Bajo Nivel Socio-Económico

Variable de Nutrición	X^2_0	Grados de Libertad	$P(X^2 \geq X^2_0)$
Perímetro del brazo	7.53446	6	0.2742
Estatura	6.51996	6	0.3675
Peso	12.25168	6	0.0566
Peso/Estatura	11.44740	6	0.0755

Cuadro No. 36

Estadísticas F de los Análisis de Varianza para Examinar los Efectos de Nutrición y de Ansiedad por la Comida sobre los Rendimientos Escolares en Niños de Bajo Nivel Socio-Económico (4to. Grado)

Fuente de Variación	F_0	Grados de Libertad		$P(F \geq F_0)$
		Numerador	Denominador	
Lectura				
- Estatura	4.713	3	230	0.003
- Ansiedad por comida	0.926	2	230	0.999
- Interacciones	0.380	5	230	0.999
- Peso/Estatura	2.047	3	229	0.106
- Ansiedad por comida	0.359	2	229	0.999
- Interacciones	1.951	6	229	0.073
- Perímetro del brazo	1.136	3	231	0.336
- Ansiedad por comida	0.382	2	231	0.999
- Interacciones	0.567	4	231	0.999
Ciencias				
- Estatura	1.042	3	230	0.476
- Ansiedad por comida	1.805	2	230	0.165
- Interacciones	3.296	5	230	0.007
- Peso/Estatura	1.389	3	229	0.246
- Ansiedad por comida	1.202	2	229	0.303
- Interacciones	0.118	6	229	0.999
- Perímetro del brazo	1.619	3	231	0.184
- Ansiedad por comida	1.513	2	231	0.221
- Interacciones	1.168	4	231	0.325

Se notará en primer lugar, que en tres de los cuatro casos consignados, el factor estatura aparece como significativo en la explicación de los rendimientos escolares, a un nivel significativo de 5%. La excepción está proporcionada por el resultado de ciencias para cuarto grado, pero donde se notan sin embargo, una interacción significativa entre estatura y ansiedad por la comida. Por otra parte, la ansiedad por la comida aparece como significativa en las tres especificaciones del modelo de ciencias para sexto grado solamente. En todos los otros casos, la ansiedad por la comida no es significativa. Tampoco las interacciones, con la excepción mencionada para ciencias de cuarto grado.

Se puede inferir de los cuadros anteriores, que la historia nutricional, reflejada por la estatura, la variable de nutrición que más explica las diferencias de rendimiento. Este resultado coincide parcialmente con lo encontrado en la sección anterior. En cambio, no hay un patrón

definido en los rendimientos como efecto de la ansiedad por la alimentación.

Cuadro No. 37

Estadísticas F de los Análisis de Varianza para Examinar los Efectos de Nutrición y Merienda Escolar sobre los Rendimientos Escolares en Niños de Bajo Nivel Socio-Económico (4to. Grado)

Fuente de Variación	F ₀	Grados de Libertad		P(F F ₀)
		Numerador	Denominador	
Lectura				
- Estatura	3.857	3	223	0.010
- Merienda escolar	1.406	3	223	0.241
- Interacciones	0.728	7	223	0.999
- Peso/Estatura	1.357	3	221	0.256
- Merienda escolar	1.587	3	221	0.192
- Interacciones	0.731	9	221	0.999
Ciencias				
- Estatura	0.982	3	223	0.999
- Merienda escolar	0.667	3	223	0.999
- Interacciones	0.375	7	223	0.999
- Peso/Estatura	1.821	3	221	0.142
- Merienda escolar	0.566	3	221	0.999
- Interacciones	0.966	9	221	0.999

La conclusión anterior tiene una limitación: el grado de credibilidad de las respuestas de niños pequeños a la pregunta de si sienten deseos de comer en niños. Por otra parte, la ansiedad por comida puede estar causada más por fenómenos ligados a la cultura de la pobreza, que por factores nutricionales

E. Rendimiento Escolar y Suplementación Alimentaria

El gobierno de Bolivia, o instituciones privadas apoyadas por el gobierno, han tratado repetidas veces de desarrollar un sistema de desayuno escolar, que complete la alimentación recibida por el niño en su hogar. Por otra parte, muchas familias realizan un esfuerzo especial para que sus hijos reciban una merienda (o "recreo") que es adquirida en la escuela o que es llevada de la casa. Las motivaciones en el ofrecimiento público de un desayuno escolar o del gasto familiar en merienda pueden, empero, ser diferentes. El desayuno escolar tiene, en principio, el objetivo de mejorar los standards de nutrición de los niños beneficiados, mientras que la merienda proporcionada por las familias se dirige, en primer lugar, a calmar la ansiedad por la comida.

Los datos que poseemos nos permiten, infortunadamente, realizar una evaluación de los programas de suplementación alimentaria pública a los escolares. Trataremos con la información disponible, de responder a una pregunta mas modesta: ¿Qué impacto tiene la suplementación alimentaria, pública o familiar, en los rendimientos escolares? Para responderla, analizaremos las respuestas a la pregunta del cuestionario ECIEL: ¿Comes alguna cosa en la escuela? El cuestionario preveía cuatro respuestas: 1 = sí, una merienda que compro en la escuela; 2 = sí, la merienda que da gratos la escuela; 3 = sí, la merienda que llevo de mi casa; 4 = no, no llevo nada.¹⁷ Se ha realizado un "experimento" análogo al indicado en la sección

¹⁷ Intentos de realizar cruces entre las categorías de nutrición y las respuestas a ese cuestionario no condujeron a ninguna ligazón

anterior, con respecto a la ansiedad de alimentación, para ver si habría alguna incidencia de la suplementación alimentaria sobre los rendimientos de lectura y de ciencias. Se ha tomado, de nuevo, solamente alumnos de bajo nivel socio-económico. Los resultados aparecen en los Cuadros No. 38 y 39. Se notará que con la excepción de las especificaciones de ciencias para sexto grado, no se puede rechazar la hipótesis de que la merienda escolar no tenga ningún efecto sobre los rendimientos. Nótese de nuevo que estatura sigue siendo una variable explicativa significativa (al nivel 5%) en tres de los cuatro casos.

Cuadro No. 38

Estadísticas F de los Análisis de Varianza para Examinar los Efectos de Nutrición y de Ansiedad por la Comida sobre los Rendimientos Escolares en Niños de Bajo Nivel Socio-Económico (6to. Grado)

Fuente de Variación	F ₀	Grados de Libertad		P(F≥F ₀)
		Numerador	Denominador	
Lectura				
- Estatura	3.120	3	225	0.027
- Ansiedad por comida	0.568	2	225	0.999
- Interacciones	1.337	5	225	0.248
- Peso/Estatura	0.900	3	224	0.999
- Ansiedad por comida	0.737	2	224	0.999
- Interacciones	0.367	6	224	0.999
- Perímetro del brazo	2.023	3	224	0.110
- Ansiedad por comida	0.527	2	224	0.999
- Interacciones	0.519	6	224	0.999
Ciencias				
- Estatura	2.665	3	225	0.048
- Ansiedad por comida	2.859	2	225	0.058
- Interacciones	0.998	5	225	0.999
- Peso/Estatura	0.109	3	224	0.999
- Ansiedad por comida	3.371	2	224	0.035
- Interacciones	0.458	6	224	0.999
- Perímetro del brazo	0.531	3	224	0.999
- Ansiedad por comida	3.189	2	224	0.042
- Interacciones	0.368	6	224	0.999

La conclusión sobre la ineffectividad de los programas de alimentación no es sorprendente, ya que la variable nutricional importante para explicar los rendimientos es estatura. Los programas de merienda escolar no pueden remediar los daños causados por las carencias nutricionales en la primera infancia. Pareciera que se obtendrían resultados más efectivos con programas de nutrición destinados a niños en edad pre-escolar, más bien que en escolares.

Cuadro No. 39

Estadísticas F de los Análisis de Varianza para Examinar los Efectos de Nutrición y Merienda Escolar sobre los Rendimientos Escolares en Niños de Bajo Nivel Socio-Económico (6to. Grado)

sistemática. Las categorías de nutrición y las respuestas aparecieron como completamente independientes. Este no es un resultado inesperado.

Fuente de Variación	F ₀	Grados de Libertad		P(F≥F ₀)
		Numerador	Denominador	
Lectura				
- Estatura	3.047	3	221	0.029
- Merienda escolar	0.581	3	221	0.999
- Interacciones	2.433	6	221	0.027
- Peso/Estatura	0.659	3	218	0.999
- Merienda escolar	0.508	3	218	0.999
- Interacciones	1.251	9	218	0.265
Ciencias				
- Estatura	0.982	3	223	0.035
- Merienda escolar	0.667	3	223	0.011
- Interacciones	0.375	7	223	0.077
- Peso/Estatura	1.821	3	221	0.999
- Merienda escolar	0.566	3	221	0.008
- Interacciones	0.966	9	221	0.311

A P E N D I C E A

Cuadro A

Tabla de Normas para las Medidas de Perímetro del Brazo, Estatura, Peso y Peso/Estatura

Edad	Perímetro del Brazo (cm.)				Estatura (cm.)				P e s o (Kg.)				Peso/Estatura x 100			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica	Media	Desv. Típica
5	17.00*	1.40	16.90*	1.40	111.30	4.90	109.70	3.80	19.41	2.00	18.78	1.86	17.40	1.10	17.10	1.10
6	17.30	1.40	17.30	1.40	117.50	4.90	115.90	4.20	21.91	2.37	21.09	2.68	18.60	1.30	18.10	1.70
7	17.80	1.80	17.80	1.60	124.10	5.40	122.30	4.40	24.54	2.68	23.68	2.63	19.70	1.30	19.30	1.50
8	18.40	1.80	18.40	1.60	130.00	5.50	128.00	4.70	27.26	2.92	26.35	3.08	20.90	1.40	20.50	1.70
9	19.00	2.30	19.10	2.00	135.50	6.00	132.90	4.90	29.94	3.26	28.94	3.55	22.00	1.50	21.70	1.90
10	19.70	2.30	19.90	2.20	140.30	6.20	138.60	5.80	32.61	3.64	31.89	4.13	23.20	1.60	22.90	2.00
11	20.40	2.30	20.70	2.20	144.20	5.70	144.70	6.60	35.20	3.81	35.74	5.04	24.30	1.70	24.60	2.40
12	21.20	2.40	21.50	2.30	149.60	6.10	151.90	7.50	38.28	41.5	39.74	5.79	25.50	1.80	26.00	2.50
13	22.20	2.40	22.40	2.30	155.00	6.80	157.10	7.10	42.18	5.06	44.95	6.49	27.10	2.10	28.50	2.90
14	23.20	2.40	23.20	2.30	162.70	8.70	159.60	6.10	48.81	6.70	49.17	6.10	29.90	2.60	30.70	2.70
15	25.00	2.20	24.40	2.10	167.80	8.60	161.10	5.80	54.48	6.95	51.38	5.91	32.40	2.30	31.90	2.50
16	26.00	2.20	24.70	2.10	171.60	8.00	162.20	6.10	58.83	6.34	53.07	6.08	34.20	2.10	32.60	2.50
17	26.80	2.00	24.90	2.00	173.70	7.80	162.50	6.10	61.78	6.20	54.02	6.08	35.50	2.00	33.20	2.50
18	27.40*	2.00	25.80*	2.00	174.50	7.90	162.50	6.10	63.05	6.30	54.30	6.08	36.00	2.00	33.30	2.50

Fuente: Perímetro del brazo. Las medidas han sido obtenidas de D.B Jelliffe. Evaluación del Estado de Nutrición de la Comunidad. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 1968. pp.256

- Las desviaciones típicas han sido obtenidas de las tablas del Anexo I de J.A. Morales "Nutrición y Educación en Cinco Países de América Latina". Universidad Católica Boliviana, La Paz, 1979 (Mimeo)
- Estatura y peso. Medias y desviaciones típicas han sido derivadas del estudio de H.V. Meredith, Iowa Child Welfare Research Station, The State University of Iowa. Reproducidas en Nelson Textbook of Pediatrics. W.B. Saunders, Co. Philadelphia
- Peso/Estatura. Ver Anexo III de J.a. Morales, op.cit

* Estimadas

APENDICE B

Cuadro B

Distribución de las Categorías Nutricionales por Edad y Sexo de Niños de 1ro. Básico,
4to. Básico y 1ro. Intermedio en la Muestra ECIEL (%)

Edad	Medidas	Varones: Categoría de Nutrición ^a					Mujeres: Categoría de Nutrición ^a				
		I	II	III	IV	Total ^b	I	II	III	IV	Total ^b
A Años	Perímetro del brazo	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	14.3	71.4	7.1	100.0
	Estatura	0.0	11.1	88.9	0.0	100.0	0.0	14.3	78.6	14.6	100.0
	Peso	0.0	11.1	88.9	0.0	100.0	0.0	14.3	64.3	21.4	100.0
	Peso/Estatura	11.1	0.0	66.7	22.2	100.0					100.0
6 Años	Perímetro del brazo	0.0	13.1	78.7	8.2	100.0	1.8	7.3	74.5	16.4	100.0
	Estatura	4.9	27.9	57.4	9.8	100.0	7.3	32.7	49.1	10.9	100.0
	Peso	0.0	6.2	60.7	13.1	100.0	0.0	23.6	60.0	16.4	100.0
	Peso/Estatura	1.6	29.5	50.8	18.0	100.0	0.0	16.4	61.8	21.8	100.0
7 Años	Perímetro del brazo	0.0	12.5	83.3	4.2	100.0	0.0	22.5	65.0	12.5	100.0
	Estatura	12.5	54.2	29.2	4.2	100.0	12.5	35.0	45.0	7.5	100.0
	Peso	4.2	54.2	34.7	6.9	100.0	7.5	50.0	32.5	10.0	100.0
	Peso/Estatura	16.7	41.7	30.6	11.1	100.0	7.5	45.0	35.0	12.5	100.0
8 Años	Perímetro del brazo	0.0	32.6	65.2	2.2	100.0	3.4	10.3	82.8	3.4	100.0
	Estatura	34.8	47.8	15.2	2.2	100.0	31.0	37.9	24.1	6.9	100.0
	Peso	26.1	41.3	32.6	0.0	100.0	10.3	51.7	31.0	6.9	100.0
	Peso/Estatura	2.1	32.6	28.3	4.3	100.0	10.3	44.8	37.9	6.9	100.0
9 Años	Perímetro del brazo	0.0	12.0	85.3	2.7	100.0	0.0	18.8	76.6	4.7	100.0
	Estatura	10.7	48.0	38.7	2.7	100.0	10.9	31.3	48.4	9.4	100.0
	Peso	9.3	50.7	33.3	6.7	100.0	0.0	40.6	42.2	17.2	100.0
	Peso/Estatura	34.8	32.6	28.3	4.3	100.0	3.1	31.3	43.8	21.9	100.0
10 Años	Perímetro del brazo	0.0	21.0	78.1	1.0	100.0	0.0	10.8	87.8	1.4	100.0
	Estatura	17.1	53.3	28.6	1.0	100.0	10.8	32.4	48.6	8.1	100.0
	Peso	12.4	52.4	34.3	4.8	100.0	1.4	32.4	59.5	6.8	100.0
	Peso/Estatura	18.1	44.8	32.4	4.8	100.0	1.4	37.8	41.9	18.9	100.0
11 Años	Perímetro del brazo	0.0	27.8	62.0	10.2	100.0	0.0	14.0	77.2	8.8	100.0
	Estatura	13.0	41.7	38.0	7.4	100.0	3.5	33.3	58.8	4.4	100.0
	Peso	6.5	49.1	32.4	12.0	100.0	0.0	27.2	57.9	14.9	100.0
	Peso/Estatura	10.2	35.2	40.7	13.9	100.0	0.0	33.3	49.1	17.5	100.0
12 Años	Perímetro del brazo	1.5	32.6	62.1	3.8	100.0	0.0	23.3	68.9	7.8	100.0
	Estatura	16.7	50.0	31.8	1.5	100.0	6.7	42.2	45.6	5.6	100.0
	Peso	9.8	55.3	29.5	5.3	100.0	1.1	18.9	65.6	14.4	100.0
	Peso/Estatura	14.4	40.9	35.6	9.1	100.0	2.2	17.8	57.8	22.1	100.0
13 Años	Perímetro del brazo	1.3	32.1	65.4	1.3	100.0	0.0	32.7	59.2	8.2	100.0
	Estatura	14.1	48.7	37.2	0.0	100.0	6.1	55.1	38.8	0.0	100.0
	Peso	5.1	44.9	43.6	6.4	100.0	0.0	32.7	63.3	4.1	100.0
	Peso/Estatura	7.7	34.6	43.6	14.1	100.0	0.0	28.6	61.2	10.2	100.0
14 Años	Perímetro del brazo	2.9	41.2	52.9	2.9	100.0	0.0	11.1	72.2	16.7	100.0
	Estatura	14.7	52.9	32.4	0.0	100.0	22.2	66.7	5.6	5.6	100.0
	Peso	5.9	61.8	32.4	0.0	100.0	0.0	44.4	55.6	0.0	100.0
	Peso/Estatura	11.8	38.2	41.2	8.8	100.0	5.6	27.8	44.4	22.2	100.0
15 Años	Perímetro del brazo	8.7	60.9	30.4	0.0	100.0	12.5	25.0	56.3	6.3	100.0
	Estatura	8.7	52.2	39.1	0.0	100.0	31.3	56.3	12.5	0.0	100.0
	Peso	0.0	47.8	47.8	4.3	100.0	12.5	6.3	75.0	6.3	100.0
	Peso/Estatura	13.0	26.1	56.5	4.3	100.0	12.5	6.3	43.8	37.5	100.0

Fuente: Encuesta ECIEL (1975)

^a Para la definición de las categorías, véase la Sección II.A

^b Salvo errores de redondeo

Bibliografía

Backer, G., con la colaboración de H. Gregg Lewis, 1976. "On the Interaction between the Quantity and

Quality of Children", en G. Backer The Economic Approach to Human Behavior. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. pp. 195-204

Bliss, Ch. y N. Stern, 1978. "Productivity, Wages and Nutrition, Part II: Some Observations". Journal of Development Economics, Vol. 5, No. 4, pp. 332-363

Bolivia, Ministerio de Salud y Previsión Social. Unidad Sanitaria de La Paz, 1979, "Desnutrición en la Ciudad de La Paz". Mimeo

Bolivia, Presidencia de la República, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, 1979. Plan Anual Operativo, Tomo II, La paz

Bouloux, C.S. 1968. "Contribution a l'étude biologique des phenomenes pubertaries entre les populations de haute altitude (La Paz)". Toulouse. Mimeo

Bowles, S. 1968. "Towards and Educational Production Function", Harvard University. Mimeo

Castro, C.J.A. Sanguinety, S.M.C.S. Carneiro, L.R. dos Guaranys. "Costos e Determinantes da Educacao na América Latina: Resultados Preliminares". Programa ECIEL, Río de Janeiro. Mimeo

Cravioto, J. y E de Licardie, 1975. "La malnutrición chez l'enfant. Les répercussions sur l'individu et la collectivité". Revue Tiers Monde, Tomo XVI, No. 63. pp. 525-550

Hartmann, L.F, 1974. "Estudios sobre el crecimiento del estudiante boliviano en La Paz" Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Mayor de San Andrés, Vol. 1, pp. 46-54

Martorell, R., A Leghtig, C. Yarbrough, H. Delgado, R.B. Klein, 1975. "Small Stature in Developing Nations: Its Causes and Implications". Paper presentado al Simposio sobre "The Biological and Cultural Sources of Variability in Human Nutrition". Berkeley, California. Mimeo

Mora, J.O., A Amezcuita, L. Castro y colaboradores, 1974. "Nutrition, Health and Social Factors Related to Intellectual Performance". World Review of Nutrition and Dietetics, Vol. 19, pp. 205-236

Morales, J.A., 1979. "Nutrición y Rendimiento Escolar en Cinco Países de América Latina: Un Estudio Comparativo", en prensa

Morales, J.A. y A. Pinell-Siles, 1979. "Determinantes y Costos de la Escolaridad en Bolivia". ECIEL e Instituto de Investigaciones Socio-Económicas. Universidad Católica Boliviana. Documento de Trabajo No. 01/77

Ramos Galván, R. y R.M. Ramos Rodríguez, 1978. "Nuevos Aspectos en el Diagnóstico del Estado de Nutrición". Documento presentado a la Conferencia Mundial de Nutrición, Río de Janeiro. Mimeo

Taboada, G. y J. Olivares, Mc de Flores y colaboradores, 1979. "Crecimiento y Desarrollo en Poblaciones de Altura de Habla Aymara de La Paz, Bolivia". Universidad Mayor de San Andrés. Mimeo

Woodruff, C.W., 1966. "An Analysis of the ICNND Data on Physical Growth of the Pre-School Child", en National Academy of Sciences. National Research Council. Pre-School Child Malnutrition, Primary Deterrent to Human Progress, Washington. pp. 22-28