

# Retardo en el Crecimiento y Desarrollo como Secuela de la Desnutrición Proteico Calorica.

## Estudio de una Comunidad Subdesarrollada

### Investigación Upjohn Sección de Nutrición

#### Departamento de Medicina Interna

Dr. Oscar Lema T. \* Dr. Dario Franco G.\*  
Señorita Luz Estela Correa G. \* Dr. Hernán Vélez A. \*

#### INTRODUCCION

El crecimiento y la maduración de las funciones del organismo humano son fenómenos que se están modificando por múltiples factores genéticos (1), endocrinos (2) y medio-ambientales (3); entre éstos los aportes de aminoácidos, calorías y oxígeno (4) son de gran importancia. Los factores hormonales deben tenerse en cuenta a nivel individual pero no a nivel de grupo pues sería imposible que modificaran toda una población. En el medio estudiado el factor genético se anula pues los grupos estudiados pertenecen a la misma mezcla racial.

El objeto del presente trabajo es el de mostrar los cambios que existen en el crecimiento físico y en el desarrollo intelectual de un grupo de niños de una comunidad que se sabe, tiene graves diferencias dietarias, especialmente en cuanto a los consumos de proteínas y calorías, deficiencias que son causadas por los problemas de desarrollo socio-económico de la región estudiada.

#### MATERIAL Y METODOS

Hicimos un estudio total sobre 947 niños de ambos sexos que repre-

sentan el 98% de la población de Heliconia entre 1 mes y 15 años de vida. Los estudios de crecimiento físico se hicieron determinando el peso con una balanza marca Detecto en condiciones de vestido homogéneo; la talla de pié con un calibrador deslizante sin calados analizando los resultados en la rejilla de Wetzel (5); el perímetro cefálico tomando como puntos de referencia la glabella anteriormente y el opistocráneo por detrás; la circunferencia del brazo izquierdo a nivel del tercio medio con el antebrazo en flexión pasiva utilizando una cinta métrica de fibra de vidrio y se extrajo matemáticamente el diámetro músculo-óseo, de acuerdo con la técnica de Enderica (6); el grosor del tejido subcutáneo y de la piel en parte media de antebrazo izquierdo

- \* Profesor Auxiliar, Sección de Nutrición Departamento de Medicina Interna.
- \* Instructor, Sección de Nutrición, Departamento de Medicina Interna.
- \* Trabajadora Social, Sección de Nutrición Departamento de Medicina Interna.
- \* Jefe, Sección de Nutrición Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina Universidad de Antioquia.



con el antebrazo pasivamente flexionado y en la región subescapular izquierda (7). Se tomaron radiografías de muñeca y mano izquierda con un aparato Siemens portátil y con una distancia de foco de 45 cms. y un tiempo de exposición de .3 segundos leídas contra el Atlas de Desarrollo Oseo de Greulich y Pyle (8). Se estudió además el desarrollo dental con la técnica de Nola (9) tomando placas radiográficas intra-orales.

Como medidas del desarrollo intelectual utilizamos el test de Gessell (10) en los 4 primeros años de la vida y las pruebas de Goodenough (11), Porteus (12), Dearborn (12), y Raven (12), en los niños entre 4 años y 14.11 años de edad.

Utilizamos como comparación de estudios publicados previamente (13-14), 1.000 niños de la clase alta, bien nutrida, de Medellín que asisten a los colegios privados empleando las mismas técnicas y los mismos observadores.

Se hizo una encuesta dietaria utilizando la técnica de peso de los alimentos antes de prepararsen analizando luego los datos de acuerdo con la Tabla de Alimentos Colombianos. Además se llevó a cabo un estudio socio-económico según la técnica del padre Leuret (15).

## RESULTADOS

El estudio dietario de esta comunidad nos mostró que existe un grave déficit en cuanto a los consumos de calorías y proteínas, especialmente proteínas de origen animal. En el cuadro N° 1 observamos los consumos en estos factores y el índice de adecuación.

El problema nutricional es el resultado de una grave situación del desarrollo socio-económico tal como lo demostraron los estudios de diagnóstico del desarrollo de comunidades, siguiendo las pautas del grupo de Economía y Humanismo del P. Leuret (15).

En el cuadro N° 2 se muestra la calificación de los diferentes parámetros que se estudian para este diagnóstico, en el cual la calificación máxima es de 4 unidades que equivale al desarrollo y la nota 0 es la falta absoluta de desarrollo, estando el subdesarrollo y el desarrollo incipiente entre estos dos.

El problema de la desnutrición protéica calórica fue confirmado con un estudio de la relación aminoácidos esenciales sobre no esenciales (gráfica N° 1). Los hallazgos del examen físico demostraron la existencia de enanismo nutricional en un 19.5%, bocio simple en un 19.1%,

CUADRO No. 1

### CONSUMO Y ADECUACION DIETARIO DE HELICONIA

	Consumo	Requerimiento	Adecuación.
Calorías	1.796	2.271	79.1 %
P. Totales	47.3	64.0	73.1 %
P. de origen animal	18.5	44.8	41.2 %



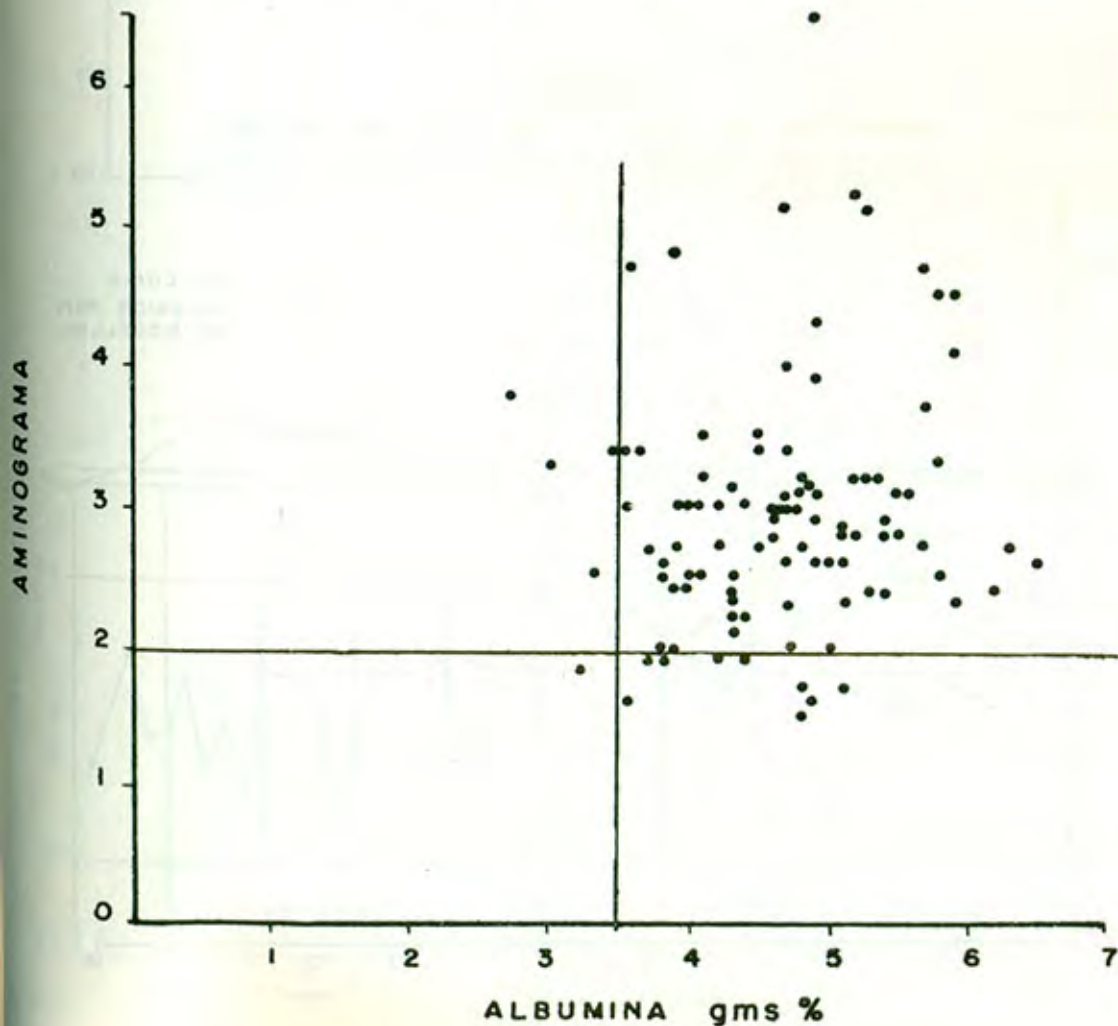
CUADRO No. 2

DIAGNOSTICO DE DESARROLLO DE HELICONIA — TECNICA DE ECONOMIA Y HUMANISMO

	A +	B ++	C +++
Nivel sanitario	1.60	.83	—
Nivel económico y técnico	1.93	.78	1.62
Nivel doméstico	1.53	1.38	—
Nivel residencial	1.11	1.75	1.33
Nivel escolar	2.17	1.61	—
Nivel familiar y sexual	—	—	2.62
Nivel cultural y esparcimiento	—	—	.91
Nivel social	—	—	1.00
Nivel político	1.66	2.38	—
Nivel espiritual	2.07	3.11	—

GRAFICA N°1

RELACION ENTRE AMINOGRAMA Y ALBUMINA  
( Pacientes area semi-rural ).



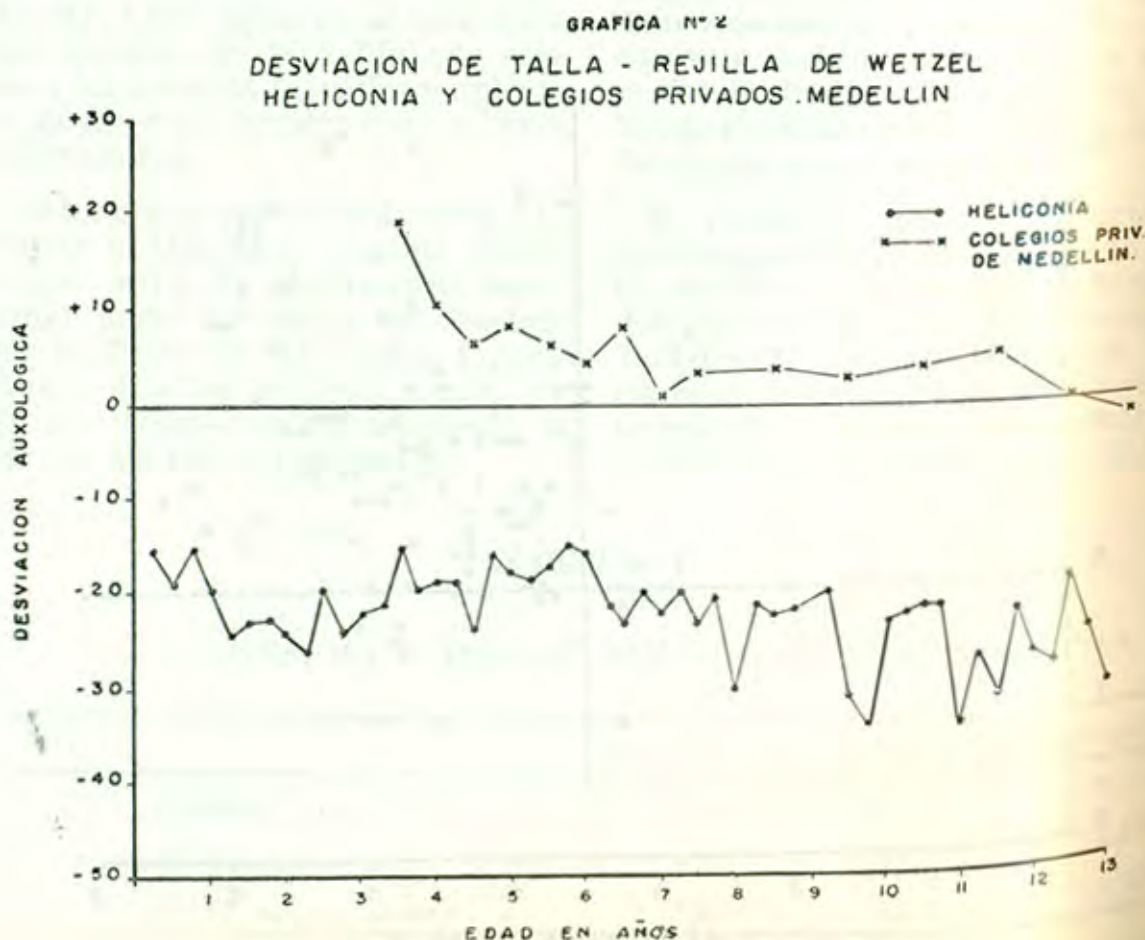
hiperqueratosis en un 17.2% y signos de arriboflavinosis en un 0.1%.

El crecimiento físico mostró grandes retrasos en cuanto a talla y peso como se muestra en las gráficas números 2 y 3, expresados como desviaciones de lo normal en unidades auxológicas, (considerándose lo normal  $\pm 12$  unidades auxológicas de desviación negativa o positiva). El retraso es más intenso a medida que se progresa en la edad hasta el punto que hay desviaciones de menos de 36 unidades de talla a los 10 años.

En las mismas gráficas se puede ver cómo los niños de la clase bien nutrida están dentro de lo normal durante todos los años.

En la rejilla de De Toni, gráfica Nº 4, se puede ver que los puntos que representan los niños de Heliconia se agrupan hacia el enanismo y la caquexia, mientras que los niños de la clase bien nutrida se ubican en el centro, es decir en la tiposomía e inclusive tienden al gigantismo y la obesidad. El desarrollo de los centros de osificación se puede observar en la gráfica Nº 5 donde se observa que hay una marcada desviación de lo normal que también se intensifica con el transcurso de los años. Los niños de la clase alta bien nutridos, tienen un desarrollo óseo adecuado.

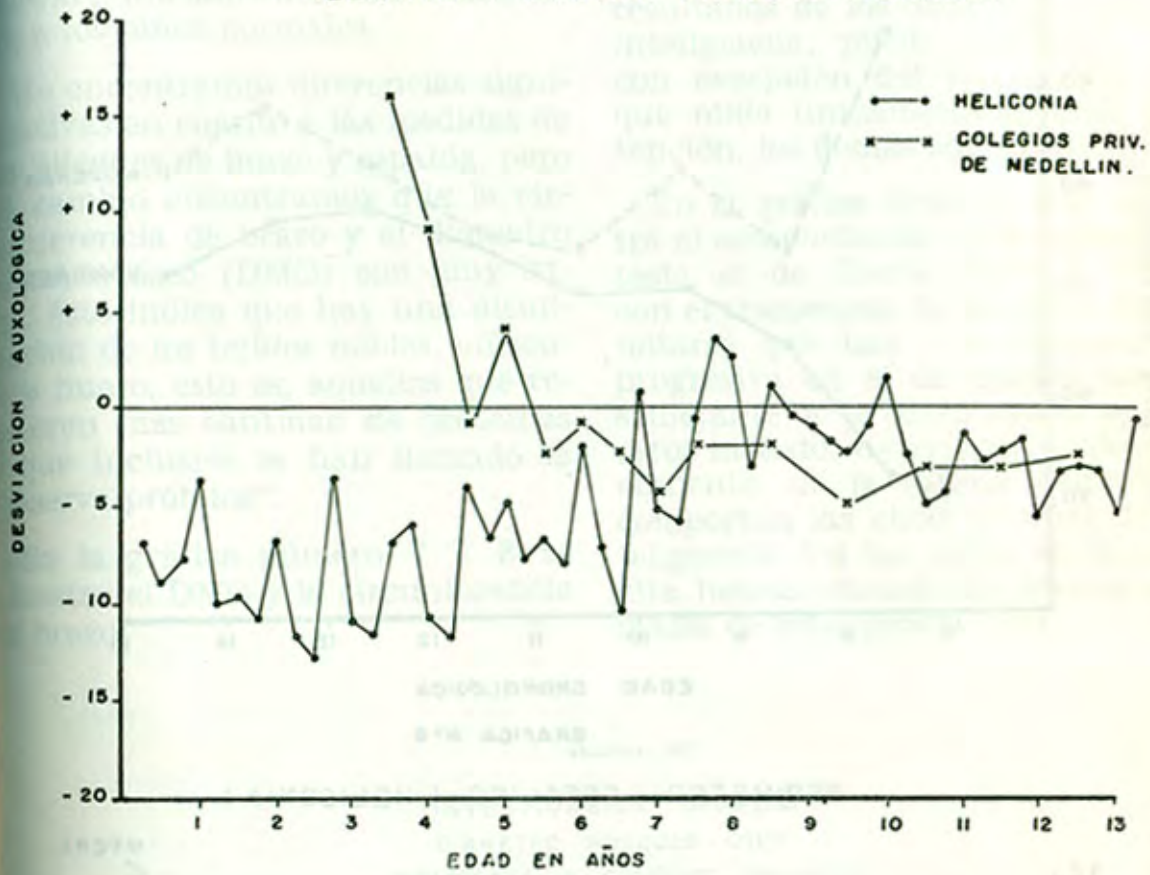
El perímetro cefálico, gráfico Nº 6 muestra que hay una falta de cre-





GRAFICA N°3

DESVIACION DE PESO - REJILLA DE WETZEL  
HELICONIA Y COLEGIOS PRIVADOS. MEDELLIN.

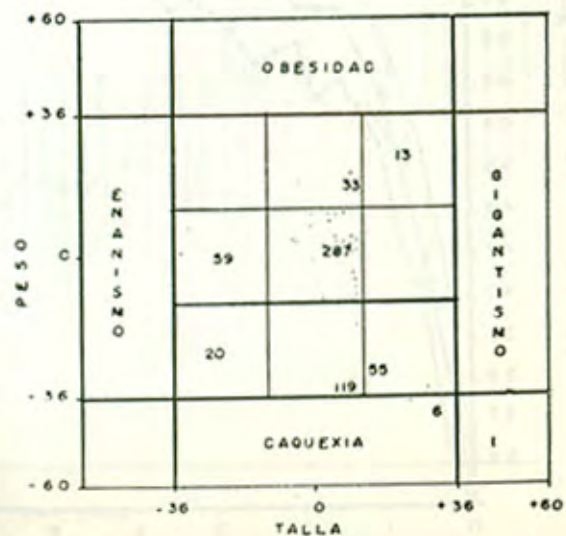
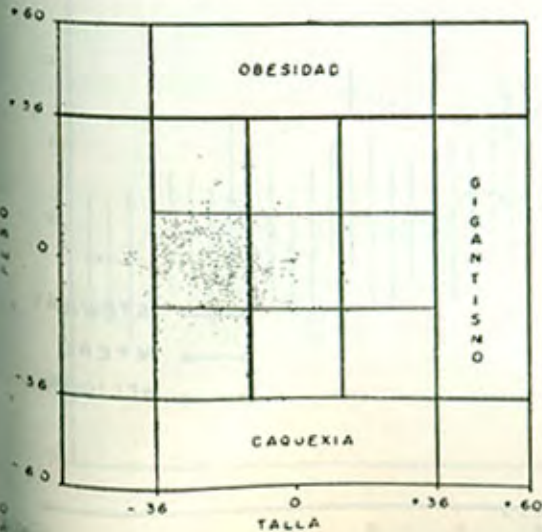


GRAFICA N°4

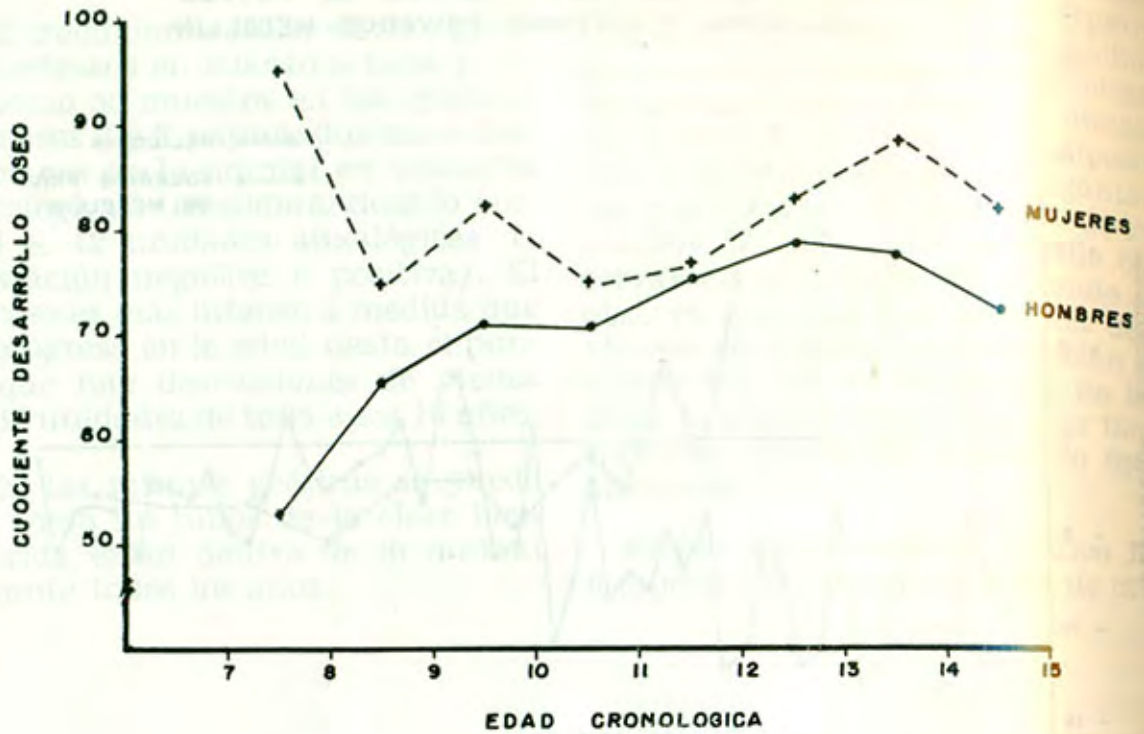
REJILLA AUXOMETRICA

HELICONIA

COLEGIOS PRIVADOS DE MEDELLIN

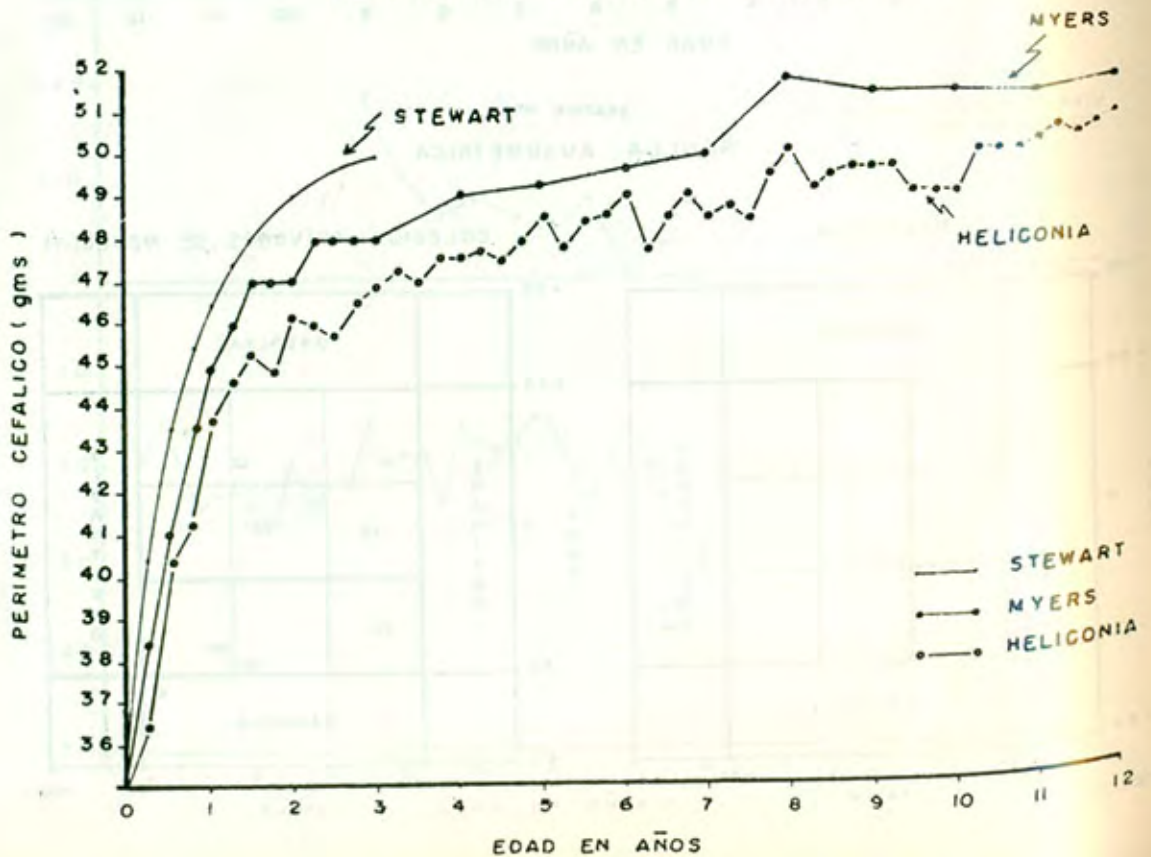


GRAFICA N° 5



GRAFICA N° 6

PERIMETRO CEFALICO ( HELICONIA )





amiento cuando se compara con los resultados de niños bien nutridos de Medellín o los patrones de Myer y Stewart inicialmente son semejantes a los niños normales.

No encontramos diferencias significativas en cuanto a las medidas de los pliegues de brazo y espalda, pero en cambio encontramos que la circunferencia de brazo y el diámetro músculo óseo (DMO) son muy bajos; ésto indica que hay una disminución de los tejidos nobles, músculo y hueso, esto es, aquellos que requieren más cantidad de proteínas y que inclusive se han llamado la "reserva protéica".

En la gráfica número 7 y 8 se muestra el DMO y la circunferencia de brazo.

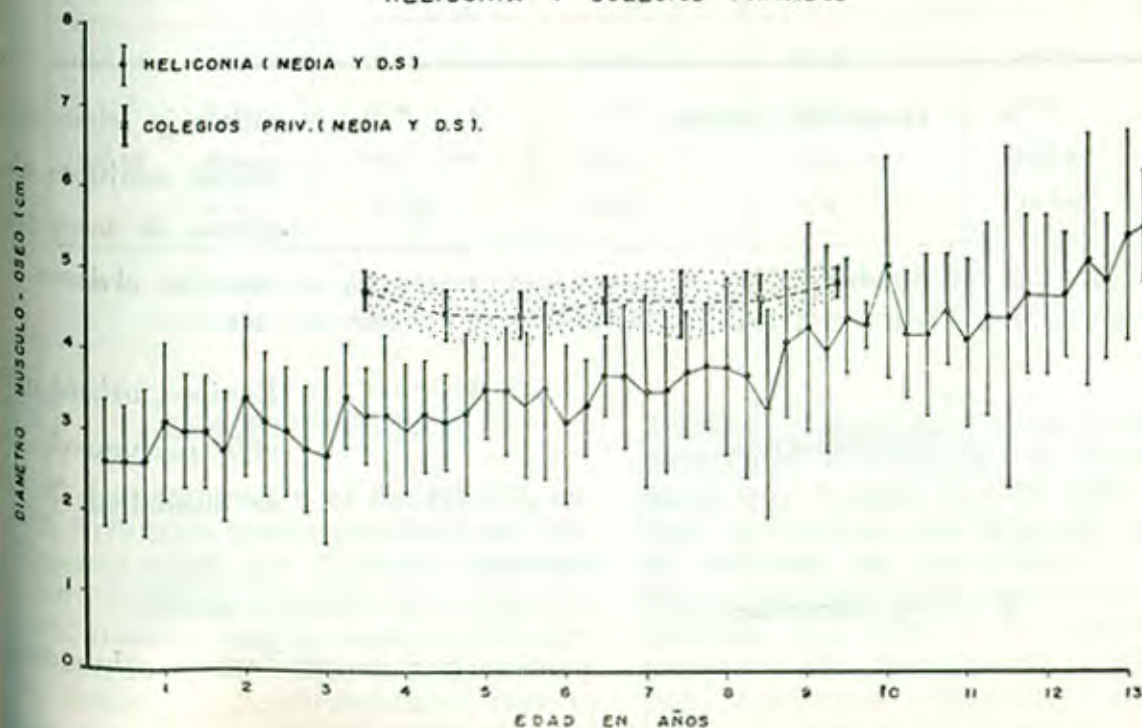
El desarrollo dental no mostró retraso en la maduración o erupción.

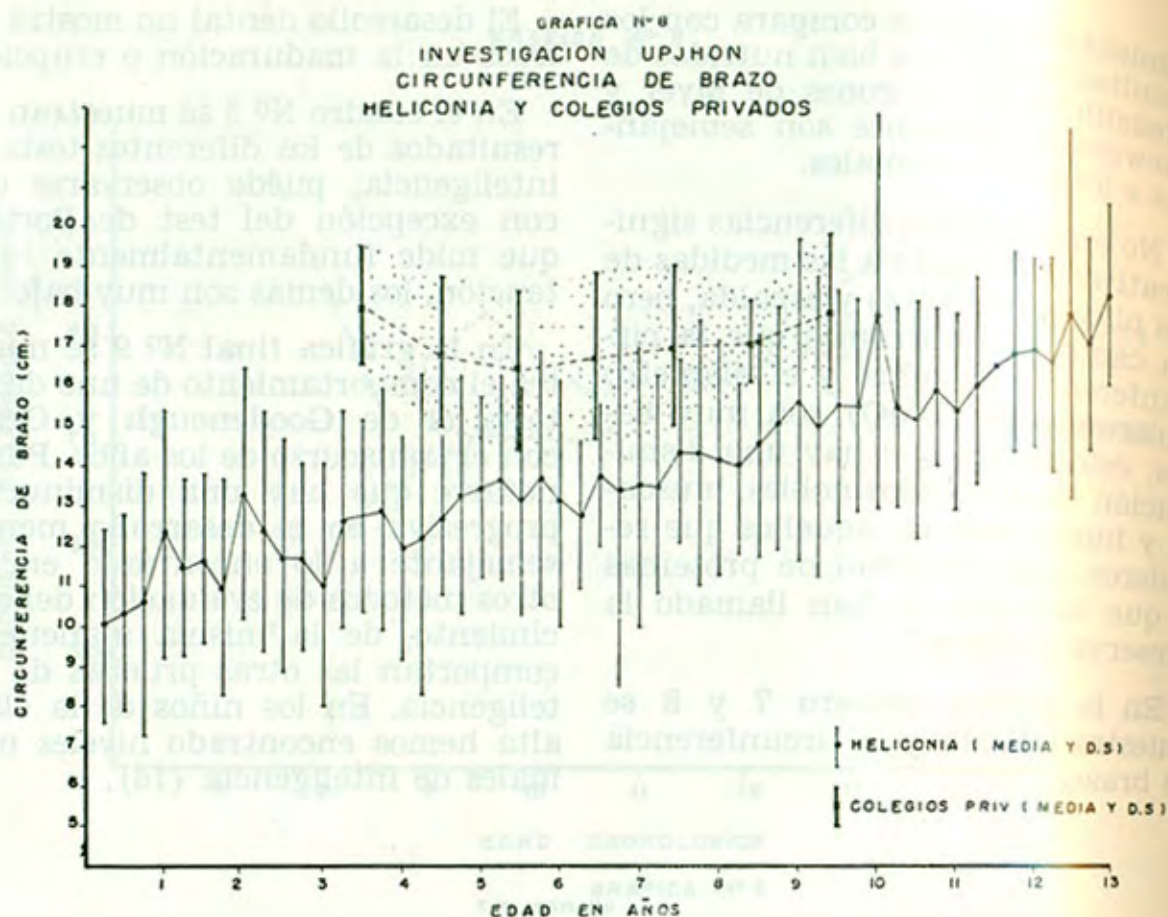
En el cuadro N° 3 se muestran los resultados de los diferentes tests de inteligencia; puede observarse que con excepción del test de Porteus que mide fundamentalmente la atención, los demás son muy bajos.

En la gráfica final N° 9 se muestra el comportamiento de uno de los tests, el de Goodenough y Gesell con el transcurso de los años. Puede notarse que hay una disminución progresiva en el desarrollo mental semejante a lo encontrado en los otros métodos de evaluación del crecimiento, de la misma manera se comportan las otras pruebas de inteligencia. En los niños de la clase alta hemos encontrado niveles normales de inteligencia (16).

GRAFICA N° 7

INVESTIGACION UPJ HON  
DIAMETRO MUSCULO - OSEO  
HELICONIA Y COLEGIOS PRIVADOS





CUADRO No. 3

4 = Desarrollo normal

3 = Subdesarrollo

2 = Infradesarrollo

0 = No desarrollo

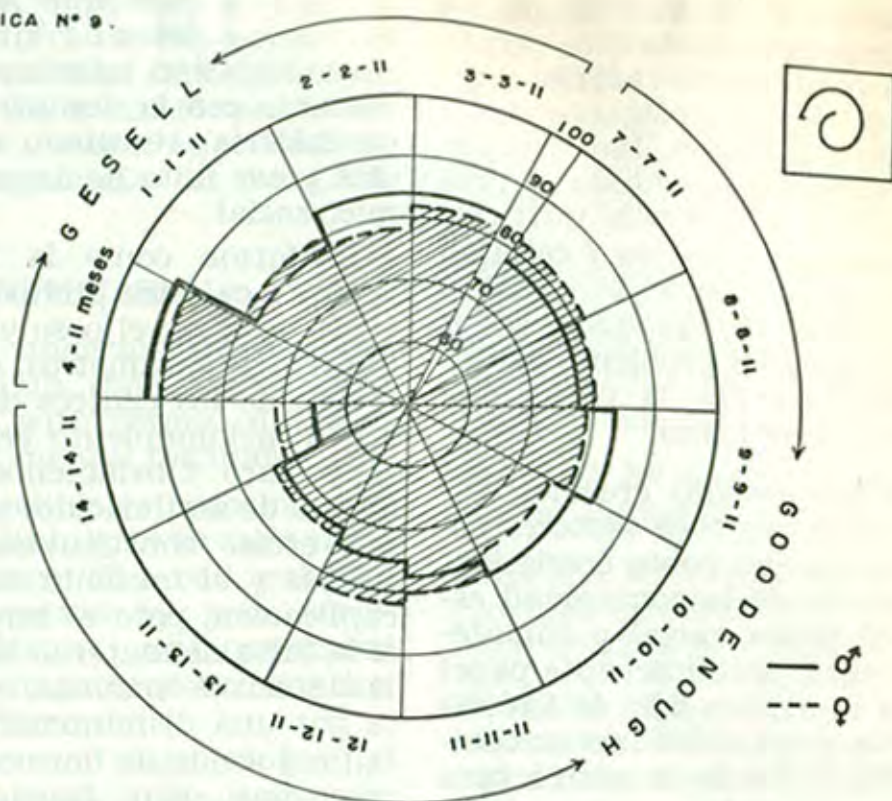
A + = Situación, elementos físicos, conjunto elementos de desrictianización, civismo.

B ++ = Equipos, urbanismo, vida parroquial, vida municipal.

C +++ = Factores humanos, vivienda.



GRAFICA N° 9.



CUADRO N° 5

## RESULTADO DE 4 DIFERENTES PRUEBAS PSICOLOGICAS DE HELICONIA

S E X O		GOODENOUGH	RAVEN	DEARBORN	PORTEUS
NIÑOS	MEDIA	76.75 (X)	70.29 (-)	73.47 (-)	96.39 (-)
	S. D.	15.8	11.61	13.80	28.2
NIÑAS	MEDIA	78.5 (X)	66.6 (-)	66.34 (-)	86.93 (-)
	S. D.	14.70	3.87	11.2	12.60

NOTA : (X) = QUE LA DIFERENCIA ESTADISTICA NO ES SIGNIFICANTE  $p = .05$

(-) = QUE LA DIFERENCIA ESTADISTICA ES SIGNIFICANTE  $p = .05$

## COMENTARIOS

El crecimiento y el desarrollo, están influenciados tanto por factores endógenos como por factores externos o ambientales, estando los primeros relacionados con la constitución genética, la raza, el estado endocrino y los exógenos o ambientales con la temperatura, la altura sobre el nivel

del mar, la nutrición y en el caso del desarrollo mental la "cultura". El papel que a cada uno de estos posibles factores se da, depende mucho del enfoque del que estudie el problema; es frecuente encontrar publicaciones que tratan de explicar la ausencia de crecimiento adecuado por trastornos psiquiátricos (17), falta de adecuada relación madre-



hijo, falta de cuidados familiares (2); otros grupos tratan de explicarlo todo por factores raciales y genéticos (18), o por trastornos endocrinos (19). También hay grupos que tratan de explicar todo el problema de una deficiencia nutricional, bien sea de proteínas y calorías o de algún oligo elemento como el zinc o el hierro (20). Inclusive se ha llegado a sugerir el problema de falta de desarrollo por la parasitosis con *Necator americano*.

En nuestro estudio creemos haber descartado algunos factores como explicación del pobre crecimiento y desarrollo de la comunidad estudiada. El factor racial y climatérico, no juegan prácticamente papel alguno en la explicación de los hallazgos pues estos niños fueron comparados con niños de la misma raza que viven a una altura sobre el nivel del mar y con una temperatura semejantes.

A pesar de que los niños estudiados presentan un parasitismo muy marcado. No podemos establecer una relación de causa a efecto entre los dos problemas. Los análisis estadísticos de correlación entre el número de huevos de *Necator americano* y el cociente intelectual no dieron ninguna cifra significativa.

Los trastornos endocrinos no son la explicación última del problema aunque faltan estudios que prueben que exista una mala producción de hormona del crecimiento. Los estudios hechos en esta misma comunidad sobre el funcionamiento tiroideo mostraron que aunque existe una prevalencia relativamente alta de bocio simple, los datos clínicos y de laboratorio indican que no hay un mal funcionamiento de esta glándula endocrina.

Creemos pues que la disauxia y los bajos niveles de inteligencia alcanzados estén relacionados exclusivamente con la desnutrición proteico calórica, resultado a su vez de una grave falta de desarrollo económico social.

La forma como la desnutrición proteico calórica produce un retraso en la talla, en el peso y en los otros diferentes parámetros, en la maduración de los centros de osificación y el funcionamiento cerebral no es muy claro. Obviamente la falta de aporte de aminoácidos y calorías, de que están constituidos, tanto los huesos y el músculo, son de por sí explicación, pero es imposible saber si la falta de material básico impide la síntesis de enzimas, o se manifiesta por una disminución relativa en la producción de hormonas. Tampoco es claro cómo funcionan los mecanismos que hacen que disminuya la talla, el peso, los músculos, conservando el funcionamiento adecuado de otros factores más indispensables para la vida.

Por último sería interesante poder saber qué ocurriría a la larga, con un grupo humano que tiene trastornos tan grandes del crecimiento y del desarrollo. Siendo posible el especular que si no hay un cambio extraordinario en la situación y este grupo no desaparece, existe la oportunidad de que ocurra un cambio evolutivo que permita la emergencia del grupo humano adaptado a menores cantidades de proteínas y calorías que las necesitadas por subgrupos humanos en mejores condiciones ecológicas, así como hay adaptación a datos bajos en calcio, hierro y a excesos en fitatos.

#### SUMARIO

Se estudiaron 947 niños de ambos sexos en cuanto al crecimiento y desarrollo, con varios parámetros an-



ropométricos y de evolución mental, y se encontró un franco retraso en todas las medidas de crecimiento y formación. Se encontró que el factor de mala nutrición es el más importante responsable de estos hallazgos.

### SUMMARY

947 mild undernourish children were studied in their growth and development with several different physical and mental technics.

An outstanding retardation was found as much in growth as in mental development. The bad nutritional status (caused by poor socio-economical factors) was implicated as the more important explanation for our findings.

GRAFICA Nº 1.— Relación aminoácidos esenciales y no esenciales comparados con la albúmina en Heliconia.

GRAFICA Nº 2.— Desviación de talla en colegios privados v.s. Heliconia.

GRAFICA Nº 3.— Desviación de peso en Heliconia, vs. colegios privados de Medellín.

GRAFICA Nº 4.— Peso y Talla en la rejilla de De Toni, Heliconia vs. Colegios privados de Medellín.

GRAFICA Nº 5.— Edad cronológica y cuociente de desarrollo óseo en Heliconia. Existe marcado retardo en desarrollo óseo más pronunciado en hombres.

GRAFICA Nº 6.— Perímetro cefálico en Heliconia.

GRAFICA Nº 7.— Diámetro músculo óseo en Heliconia comparado con colegios privados de Medellín.

GRAFICA Nº 8.— Circunferencia de brazo en Heliconia y en los colegios privados de Medellín.

GRAFICA Nº 9.— Muestra la caída de los cuocientes de inteligencia medidos por las pruebas de Gesell hasta los 4 años y de Goodenough hasta los 14 años, 11 meses.

## BIBLIOGRAFIA

- 1—Wolanski, N.: The microevolution/selection, genetic drift, etc. Physiological adaptation and migration versus secular trend, and the problem of causative factors. VII International Congress of Nutrition, Hamburg, p. 156, 1966.
- 2—Watson, E. H., and Lowry, G. H.: Growth and development of children. 2nd. Ed. Chicago Year Book Public. 1954.
- 3—Newton, K. Poull, L., and Samuel, E.: Mejoramiento nutricional y mental del niño. Am. J. Med. Sci. 208:631, 1944.
- 4—Cresta, M.: Morphological characteristics of the population of the European Community in relation to their type of nourishment. VII International Congress of Nutrition, Hamburg, p. 154, 1966.
- 5—Rueda, Williamson, R.: El método auxiométrico combinado con la evaluación del crecimiento y el estado nutricional de los niños. VII Congreso Panamericano de Pediatría. I Congreso Ecuatoriano de Pediatría, Ecuador, Agosto, 1963.



- 6—Enderica, R.: Volumen muscular relativo. Nuevo método de evaluación nutricional. Arch. Ven. de Nutr. Vol. XII (1): 107, 1962.
- 7—Harold, C.S., and H. Edna.: The thickness of the skin and subcutaneous tissue by age and sex in childhood. J. of Ped. Vol. 28 (6): 637, 1946.
- 8—Greulich, W.W., and Pyle, S. I.: Radiographic Atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd. Ed. Stanford University Press. Stanford, California, 1959.
- 9—Nolla, C.: The development of the permanent teeth. J. of Dentistry for Children, 27:254, 1960.
- 10—Wilson, Miriam G.: Gessell development testing. J. Pediat. 62:162, 1963.
- 11—Goodenough, F. L.: Test de inteligencia infantil por medio del dibujo de la figura humana. Edit. Paidós, Buenos Aires, 4a. Ed. 1964.
- 12—Porteus, en: Los Tests. Manual de técnicas de exploración psicológica. Béla Szekely. Ed. Kapchuz, Buenos Aires, 1960.
- 13—Franco, G. D., Lema, T. O., Echeverry, U. L. E., Vélez, A., H.: Estudio sobre desnutrición infantil. II Crecimiento y desarrollo. Comparación de dos grupos socio económicos diferentes. Ant. Med. Vol. 16 (1): 1966.
- 14—De Restrepo, E. Helena, Castrillón, J., Galán, R., Vélez, A. H.: Crecimiento y desarrollo de los escolares de la ciudad de Medellín, Ant. Med. Vol. 15 (9):631, 1965.
- 15—Lebret, S. J.: Manual de encuesta social. Ed. Rialp, Madrid, 1961.
- 16—Lema, T. O., Franco, G. D., Cárdenas, C., y Vélez A. Hernán: Crecimiento y desarrollo. III Evaluación del cociente de inteligencia. Ant. Med. Vol. 17 (6):533, 1967.
- 17—Nelson, E. Waldo: Textbook of pediatrics, 8th Ed. Philadelphia, London, W. B. Saunders Co. p. 97, 1964.
- 18—Walker, P. R. A.: Interpretation of biological data on one ethnic or regional group may not be equally applicable to other groups. Am. J. Clin. Nut. Vol. 20 (9):1025, 1967.
- 19—Williams, H. Robert.: Textbook of Endocrinology, 3th. Ed. Philadelphia and London. W. B. Saunders Co. 1963, p. 908-935.
- 20—Prasad, A. S., Halsted, J. A., and Nadimi, M.: Syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, hypogonadism, dwarfism and geophagia. Am. J. Med. 31:532, 1961.