

EFFECTO DE LOS SUPLEMENTOS DIETETICOS Y DE LA ADMINISTRACION DE VITAMINA B₁₂ Y AUREOMICINA SOBRE EL CRECIMIENTO DE LOS NIÑOS DE EDAD ESCOLAR^{1, 2, 3}

POR NEVIN S. SCRIMSHAW, M.D., PH.D., Y MIGUEL A. GUZMAN

Del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, C. A.

Los numerosos trabajos experimentales que se han realizado sobre los efectos de la dieta en el crecimiento de animales de laboratorio y domésticos, y el gran número de sólidos estudios clínicos, no permiten poner en duda la importancia fundamental que tiene la nutrición como factor esencial para el crecimiento y desarrollo de los niños. Sin embargo, no se han puesto todavía en claro muchos aspectos importantes relativos al papel que desempeña la nutrición en el crecimiento y desarrollo humanos, debido a las dificultades que entraña el control de múltiples factores ecológicos en los estudios sobre el crecimiento humano, al tiempo que se necesita para efectuar dichas investigaciones, a los gastos y a la dificultad que presenta la evaluación de las influencias genéticas.

¹ Trabajo presentado en la Octava Reunión Anual de la Fundación de Vitaminas (National Vitamin Foundation), Nueva York, marzo 4, 1953, y traducido al castellano por la Oficina Sanitaria Panamericana. Este artículo fué publicado en inglés por la Fundación Nacional de Vitaminas en el Simposio sobre Nutrición de dicha Fundación, Serie No. 8, mayo 1953.

² La Srta. Lucila Soyandares, nutricionista designada por UNICEF, organizó la investigación en El Salvador, y llevó a cabo los estudios dietéticos. Los exámenes físicos fueron ejecutados por la Dra. Adela Cabezas y el Dr. Tomás Pineda. En Guatemala los estudios dietéticos fueron organizados por la Srta. Emma Reh, nutricionista de la FAO, con la cooperación de la Srta. Marina Flores, quien también supervisó los refrigerios suplementarios. En Guatemala los exámenes físicos quedaron en gran parte a cargo del Dr. J. Antonio Muñoz. Este estudio se llevó a cabo con fondos facilitados por la Fundación Nacional de Vitaminas (National Vitamin Foundation), Merck and Co., y los Laboratorios Lederle, Inc. Los autores desean expresar su agradecimiento a la Srta. Gertrude Cox, Directora del Instituto de Estadística de la Universidad de North Carolina, por su orientación para la presentación estadística de los datos, y a las Srtas. Lilia Arroyave y Adriana Rodríguez por su cooperación en la preparación de las estadísticas.

³ Estudio realizado con la cooperación de los servicios de sanidad pública de El Salvador y Guatemala.

Uno de los problemas más complejos aún por resolver, cuyas consecuencias pueden ser del mayor alcance, es el de la importancia que tienen para el crecimiento humano tanto la vitamina B₁₂ como otras sustancias que revelan la actividad del factor de la proteína animal. Los animales alimentados con una ración de proteína vegetal, casi invariablemente crecen mejor cuando se agrega una de estas sustancias. Los aminoácidos esenciales pueden, por supuesto, ser suministrados por las proteínas vegetales en combinaciones adecuadas, pero ¿necesitan los niños proteína animal o alguna de las sustancias que contienen el llamado factor de la proteína animal para que puedan crecer satisfactoriamente?

Como zonas extensas del mundo no pueden, por el momento, suministrar proteína animal para la nutrición humana en las cantidades que se juzgan adecuadas, esta pregunta reviste gran importancia internacional, social, económica y política. Si se llegara a probar que el factor de la proteína animal no es necesario para el buen desarrollo humano, o que puede ser suministrado sintéticamente en forma práctica y poco costosa, se derivarían inmensos beneficios, especialmente para las extensas regiones poco desarrolladas del mundo en que la producción de proteína animal es escasa y no puede ser fácilmente aumentada.

Es sorprendente, sin embargo, que se hayan efectuado tan pocas comparaciones directas sobre la eficacia de la alimentación de proteínas animales y vegetales (1-3). Aunque dichas comparaciones no revelan una decidida ventaja de la proteína animal sobre la vegetal, fueron tan breves que no justifican la recomendación de dietas primordialmente vegetales para uso permanente en las zonas poco desarrolladas. Los estudios indicativos (4-8) de que la vitamina B₁₂ ejerce un efecto estimulante sobre el crecimiento infantil, no permiten sacar conclusiones definitivas. Esta misma aseveración puede aplicarse a los informes negativos (9-11), por lo menos en lo relativo a la aplicación de sus hallazgos a todos los grupos etarios.

El presente estudio tiene por objeto comparar los efectos de las proteínas animal y vegetal suplementarias sobre la salud, el crecimiento y el desarrollo de los niños que reciben una dieta baja en proteína animal. En vista de que la vitamina B₁₂ y el antibiótico aureomicina actúan como factores de la proteína animal en los animales alimentados con una ración de proteína vegetal, la presente investigación comprende también el efecto de la administración de estas sustancias.

ESTUDIOS EFECTUADOS EN EL SALVADOR

Estado de los niños estudiados.—Los niños de las zonas urbanas y rurales de El Salvador muestran un retardo de aproximadamente dos años en comparación con los de Estados Unidos en relación con el peso y la talla. La edad ósea, según fuera calculada en forma provisional por el Dr. Phillip Jeans en la última labor científica que realizó antes de su

fallecimiento, revela un retardo semejante al compararla con las normas de Watson Lowry (12). En la actualidad no hay forma de determinar si los factores étnicos son en parte responsables de esta diferencia, aunque no se cree que sean la causa principal. El examen clínico de estos niños reveló muy pocos de los síntomas generalmente asociados con la desnutrición, a excepción de la frecuencia de xerosis e hiperqueratosis folicular benignas. No se encontraron casos sospechosos de raquitismo o escorbuto. La observación clínica más notoria consistió en la discrepancia entre la edad aparente y la edad cronológica. Aproximadamente 28 % de los niños de la zona rural revelaron ligera hipertrofia del tiroides (13). Un 83 % de los niños de la zona rural, y un 73 % de los de la zona urbana tenían sangre de tipo O.

Los estudios hematológicos no revelaron ninguna desviación importante de los valores normales. Los niveles de proteína sérica total, riboflavina, vitamina C, vitamina E y fosfatasa alcalina de estos niños se encuentran dentro de límites normales, según se comunicó en un informe previo (14). Los niveles séricos de vitamina A y carotina fueron relativamente bajos, con un promedio de 21.7 y 68 microgramos por ciento respectivamente. Cuando se procedió al primer examen se encontró que el 79 % de los niños que vivían en el medio rural tenían *Ascaris lumbricoides*, 13 % *Necator americanus* y 9 % *Trichuris trichiura*. La frecuencia de estos parásitos fué un poco más baja en los niños que vivían en medios urbanos. A principios de cada año los niños recibieron tratamiento para eliminar los parásitos intestinales. Todos estos niños vivían a una altura de unos 600 m en un clima semitropical.

Plan del experimento.—Se seleccionaron 50 niños en cada una de dos escuelas situadas en la capital del país, San Salvador. Los niños de una de estas escuelas (Colombia) recibieron diariamente un almuerzo que contenía leche y otras fuentes de proteína animal. Los de la otra escuela (Roosevelt) no recibieron ningún suplemento. Estas escuelas quedaban a pocas cuadras una de la otra, en un distrito pobre de la ciudad.

Treinta y un alumnos de una escuela rural (Comecayo) recibieron el almuerzo que no contenía proteína animal, a base de leche de soya (proporcionada por el Soya Food Research Council de los Estados Unidos). Veinticuatro de los niños de esta última escuela recibieron además 20 microgramos diarios de vitamina B₁₂. Una tercera escuela, Matazano, situada a 1½ km de distancia, sirvió de control. El número total de niños de cada grupo disminuía cada año según se trasladaban las familias a nuevas localidades, pero también se sumaban nuevos niños a estos grupos en años subsiguientes.

Las dietas promedio, antes y después del suplemento dietético, fueron determinadas durante el primer año por medio de encuestas dietéticas de siete días realizadas en pequeños grupos tomados al azar de grupos urbanos y de aproximadamente la mitad de los niños de zonas rurales. Se logró una mejoría en el contenido de proteína animal en las dietas de

los niños que recibieron el refrigerio que contenía proteína animal, de 15 a 32 gm en la escuela urbana (Colombia) y de 8 a 23 gm en la rural (Portezuelo). Se observará que todas las dietas iniciales eran relativamente deficientes en actividad de la vitamina A (1,000-2,500 UI), riboflavina (0.5-0.8 mg) y calcio (450-650 mg). La alimentación suplementaria mejoró la situación en lo concerniente a la riboflavina y al calcio, pero dejó las dietas deficientes en cuanto al consumo ideal de vitamina A.

Resultados.—Al comparar los niños de las dos escuelas urbanas, Roosevelt y Colombia, no se observó efecto alguno del almuerzo sobre el coeficiente de aumento de la talla y peso durante ninguno de los tres años (Cuadro No. 1). A excepción del grupo de Portezuelo, que consumió el almuerzo que contenía proteína vegetal y vitamina B₁₂, la talla de los niños de las escuelas rurales no aumentó con la misma rapidez que en los grupos urbanos.

CUADRO NO. 1.—Aumento ajustado de la talla y peso de escolares de El Salvador*

Escuela	Tratamiento	Fecha inicial	No. de niños	Intervalo en meses	Aumento mensual medio	
					Talla, cm	Peso, kg
Zona urbana						
Colombia	Almuerzo de proteína animal	Fbro. 1950	23	31	.48	.27
Roosevelt	Testigo	Mzo. 1950	30	30	.49	.26
Zona rural						
Matasano	Testigo	Agto. 1950	12	25	.41	.21
Comecayo	Almuerzo de proteína animal	Jun. 1950	22	28	.40	.20
Portezuelo	Almuerzo de proteína vegetal	Jun. 1950	14	28	.40	.20
Portezuelo	Almuerzo de proteína vegetal más B ₁₂	Jun. 1950	17	28	.48	.20

D.M.S. aproximadas .05. Para la talla = .11. D.M.S. aproximadas para el peso = .09.

* En este cuadro, así como en los siguientes, los datos se han ajustado por métodos de regresión para las diferencias en la edad, talla y peso iniciales.

Con gran desaliento de todos los interesados en el proyecto, el almuerzo relativamente bueno que contenía proteínas animal y vegetal, proporcionado a un costo y con un esfuerzo considerable de parte de los niños de las dos escuelas rurales de Comecayo y Portezuelo, no provocó ninguna mejoría perceptible en los promedios de aumento de peso y talla en comparación con el grupo rural testigo. La adición de vitamina

B₁₂ no produjo al parecer ningún efecto sobre el aumento de peso, aunque sí tuvo un efecto moderado sobre el aumento de la talla durante el período de 28 meses. El promedio general de aumento en este grupo fué similar al de los niños de las dos escuelas urbanas.

Comentarios.—Una vez calculadas las dietas, proceso que se demoró mucho por la necesidad de analizar muchos alimentos locales no estudiados hasta la fecha y de preparar una tabla sobre la composición de los alimentos, se comprobó que la cantidad de vitamina A que recibían los niños era relativamente baja aun con la adición de suplementos. Posiblemente esto ha afectado la reacción de crecimiento de los niños a los distintos suplementos, pero carecemos de las pruebas necesarias para demostrar este punto. Conviene hacer notar que como el almuerzo substituía a la comida principal del día en el hogar, era difícil mejorar gran cosa cuantitativamente las dietas en esta forma. Ignoramos también si la reacción fué efectivamente favorable, habiéndose manifestado de una manera que no puede ser medida por la simple determinación del peso y la talla.

La ausencia de beneficios físicos bien definidos con este programa de almuerzos es una experiencia que han tenido ya los investigadores de Estados Unidos (15), a pesar de que en un grupo de niños que aparentemente se hallaban tan retardados como el del presente estudio los resultados negativos fueron inesperados. A pesar de la aparente falta de reacción de crecimiento a los almuerzos suministrados, mejoró al parecer el coeficiente de aumento de la talla en los niños que recibieron vitamina B₁₂, pero sin alcanzar el nivel significativo de 5%.

ESTUDIOS EFECTUADOS EN GUATEMALA

Estado de los niños estudiados.—Se observó que los niños que viven en la zona rural de Guatemala, cuyas edades fluctúan de 7 a 11 años, se encuentran más retardados en lo que se refiere a peso y talla que los de El Salvador, con un retardo de 2 a 4 años comparados con las normas de Estados Unidos. El retardo medio de la edad ósea fué de 2.5 años. Los hallazgos clínicos fueron esencialmente los mismos que en El Salvador, incluso la xerosis y la hiperqueratosis folicular frecuente. No se observaron signos de escorbuto o raquitismo. La discrepancia entre la edad aparente y la edad cronológica fué algo más pronunciada en Guatemala. Desde el punto de vista racial y cultural, la mayoría de los niños eran indios mayas, y 85% pertenecían al grupo sanguíneo O.

Los valores hematológicos no fueron anormales. Los niveles de proteína sérica total, riboflavina, vitamina C y vitamina E, así como los de fosfatasa alcalina, quedaban dentro de límites normales (14). A pesar de que el valor medio de la carotina sérica de 121 microgramos por ciento es más elevado que el correspondiente a El Salvador, el nivel de la vitamina A, 27.2 microgramos por ciento fué sólo un poco más elevado.

Aunque estos niños no albergaban *Necatur americanus*, 84 % tenían *Ascaris lumbricoides* y 36 % *Trichiuris trichiura*. Los niños recibieron tratamiento contra los parásitos intestinales por lo menos una vez al año. Todos vivían a alturas de 1,500 a 1,800 m, en un clima que se puede comparar, durante todo el año, con el que prevalece durante la primavera en la región norte de Estados Unidos.

Plan del experimento.—Para el presente estudio se seleccionaron cuatro colectividades indias comparables, cerca de Antigua, Guatemala, a una hora de viaje de la capital.

No se trató de substituir toda una comida de las que reciben los niños en el hogar, sino más bien de suplementar el escaso desayuno con un refrigerio a media mañana en el que consumían los nutrientes cuya carencia se considera que retardaba el crecimiento. Los niños de una localidad (Santa María) comenzaron a recibir en 1950 un refrigerio que se servía a media mañana, consistente de leche en polvo descremada y reconstituída, suministrada por la UNICEF. Los niños de otra localidad (Magdalena) recibieron un refrigerio semejante a base de leche soya reconstituída en polvo. Los escolares de este pueblo se separaron al azar en tres grupos, a los cuales se administraron cápsulas de 50 mg de aureomicina, y tabletas de 20 microgramos de vitamina B₁₂ o placebos. En un tercer pueblo, San Antonio, los niños de una pequeña escuela parroquial y los de una de las dos escuelas públicas, se utilizaron como grupos de testigo y recibieron placebos. Ambos grupos se consideraron como un grupo testigo en este estudio. En el cuarto pueblo, Xenocoj, se administraron idénticas cantidades de vitamina B₁₂ y aureomicina sin ningún otro suplemento. Los programas para la administración de suplementos se prepararon a base de seis días por semana, pero hubo que interrumpirlos con motivo de los días feriados o las vacaciones de noviembre a enero. Asimismo, en años subsiguientes ingresaron otros grupos de escolares que también fueron incorporados al estudio. Los niños que participaron en menos de la mitad del número total de días, en cualquier período, fueron eliminados de los cuadros. El número de niños que formaban parte de cada grupo original disminuía cada año que duraba el estudio, no sólo porque abandonaban la escuela sino también, aunque con menos frecuencia, porque se trasladaban a otras poblaciones.

Las dietas suministradas en las cuatro poblaciones fueron muy semejantes a las utilizadas en la zona rural de El Salvador, pero los niños de Magdalena que recibieron un suplemento de proteína vegetal ingerían un promedio mayor de proteína animal (13 gm). Los niños de las otras tres poblaciones de Guatemala recibieron un promedio de 7 gm diarios. El refrigerio suplementario de los niños de la población que recibieron proteína animal, Santa María, contenía aproximadamente 8 gm de proteína animal, 14 gm de proteína total, 350 gm de calcio, 350 unidades de actividad de vitamina A y 0.5 mg de riboflavina. El refrigerio suple-

mentario de los niños de la población que recibieron proteína vegetal, Magdalena, contenía aproximadamente 14 gm de proteína total, 200 gm de calcio, 400 unidades de actividad de vitamina A, y 0.5 mg de riboflavina. Así pues, los refrigerios suplementarios mejoraron mucho la situación con respecto a los cuatro nutrientes, aunque sin que llegara a ser óptima la actividad de vitamina A de las dietas totales.

Resultados.—En el Cuadro No. 2 se han combinado los promedios mensuales de aumento de talla y peso correspondientes a los grupos que comenzaron en 1950 y 1951, a fin de contar con el mayor número posible de casos en cada categoría. El grupo inicial testigo en San Antonio (43 niños) reveló un aumento mensual medio de 0.17 kg en el peso y de 0.33 cm en la talla. Los 63 niños de Magdalena que recibieron proteína vegetal y los 81 de Santa María que recibieron el refrigerio de proteína animal mostraron mayores coeficientes de aumento de peso y talla que el grupo testigo. Sin embargo, no se observaron diferencias entre los grupos que consumieron el suplemento de proteína vegetal y animal. La adición de vitamina B₁₂ o de aureomicina al refrigerio de proteína vegetal en Magdalena no ejerció al parecer efecto señalado sobre el coeficiente de aumento de la talla. Sin embargo, la vitamina B₁₂ y la aureomicina, al parecer afectaron ligeramente el coeficiente de aumento de peso. Por desgracia, varían tanto las mediciones individuales que esas tendencias pueden constituir resultados accidentales del muestreo.

Se presentan los resultados de la administración de vitamina B₁₂ y aureomicina en Xenacoj. Aunque la asistencia media sólo llegó al 63 % del posible total para los grupos que recibieron vitamina B₁₂ y a 71 % para los niños a quienes se les suministró aureomicina, debido en parte a dificultades políticas en la población en 1951, los coeficientes de aumento de la talla y del peso exceden no sólo a los de los niños del primer grupo de testigo en San Antonio, sino también a los de los niños que recibieron los refrigerios de proteínas animal y vegetal en Santa María y Magdalena.

Varios motivos han demorado la publicación de estos resultados positivos, al parecer conclusivos con vitamina B₁₂ y aureomicina. Como el grupo de testigo de San Antonio estaba integrado por niños de una localidad completamente distinta, había que tener en cuenta la posibilidad de que los coeficiente mayores de crecimiento en todos los niños de la población de Xenacoj se debieran a factores ambientales y de ninguna manera al tratamiento experimental.

Las cifras para los 12 meses de septiembre 1951 a septiembre 1952 apoyan la conclusión de que la vitamina B₁₂ y la aureomicina ejercieron un efecto positivo sobre los aumentos de talla en Xenacoj. Durante ese período los trabajadores del INCAP se alejaron por completo de la población y no se proporcionó cuidado ni tratamiento a ninguno de los grupos. Bajó el coeficiente de aumento de la talla en el antiguo grupo de

la vitamina B₁₂ y en el de la aureomicina. En el antiguo grupo de la aureomicina la baja fué brusca y muy significativa, tanto para el coeficiente de aumento del peso como de la talla. En contraposición, pareció aumentar el coeficiente de aumento de peso en el antiguo grupo B₁₂.

En Santa María, población en que se administró el refrigerio de proteína animal, en 1950 el coeficiente de crecimiento fué aun menor que en el grupo testigo en San Antonio a pesar de la alimentación suplementaria. Durante los dos años siguientes aumentó en forma significativa el coeficiente de aumento de la talla y peso de este grupo. Los grupos que comenzaron en 1951 y 1952 no revelaron ese período inicial de reacción deficiente.

Comentarios.—Las visitas posteriores de los nutricionistas a las familias de Xenacoj, después de que la vitamina B₁₂ y la aureomicina habían sido administradas durante varios meses, indicaron que había mejorado el apetito por lo menos de algunos de los niños que recibieron esos suplementos. Esto quizás ayude a explicar el efecto aparente sobre el crecimiento, aunque no se administró ningún suplemento alimenticio.

No puede afirmarse con seguridad si la deficiente reacción inicial al refrigerio de proteína animal en Santa María se debió en parte a la desconfianza generalizada a la leche como alimento, y a la convicción de muchos de los niños y de los padres de que la leche les producía trastornos digestivos. El informe de Widdowson (16), que describe la reversión de los efectos esperados de la alimentación suplementaria en dos orfanatos alemanes, debido a la influencia psicológica adversa de un superintendente áspero, demuestra claramente la posible importancia de esos factores en los resultados de los programas de alimentación suplementaria.

CUADRO No. 2.—Aumento ajustado de la talla y el peso de escolares de Guatemala

Escuela	Tratamiento	Fecha inicial	No. de niños	Intervalo en meses	Aumento mensual medio	
					Talla, cm	Peso, kg
San Antonio	Testigo	Jul. 1950	43	11.4	.33	.17
Santa María	Refrigerio de proteína animal	Jun. 1950	81	23.5	.38	.21
Magdalena	Refrigerio de proteína vegetal	Mzo. 1950	83	28.2	.39	.18
Magdalena	Refrigerio de proteína vegetal más B ₁₂	Mzo. 1950	28	25.3	.43	.24
Magdalena	Refrigerio de proteína vegetal más aureomicina	Mzo. 1950	29	21.7	.42	.27

D.M.S. aproximadas .05. Para la talla = .14. D.M.S. aproximadas para el peso = .10.

Durante el segundo año del presente estudio, se matriculó en la escuela de Xenacoj un grupo relativamente numeroso de alumnos nuevos, la mayoría de los cuales debían haber sido matriculados anteriormente. Aunque no eran estrictamente comparables con los niños de los grupos seleccionados en un principio para estudio, se observó el crecimiento de los mismos, pues se esperaba que facilitaran valiosa información complementaria sobre los resultados en los grupos testigo. Al tabular las observaciones de 70 de estos niños durante 1951 y 1952 sobre la misma base que los de los Cuadros Nos. 2 y 3, se descubrió que el coeficiente de

CUADRO No. 3.—*Suplementos de vitamina B₁₂ y aureomicina a las dietas corrientes de Guatemala*

Escuela	Tratamiento	No.	Intervalo, meses	Aumento mensual medio	
				Talla, cm	Peso, kg
Mayo 1950—septiembre 1951					
Xenacoj	B ₁₂	16	15	.44	.23
Xenacoj	aureomicina	14	15	.48	.26
Septiembre 1951—septiembre 1952					
*Xenacoj	B ₁₂	12	12	.39	.27
Xenacoj	aureomicina	11	12	.31	.16

D.M.S. aproximadas .05. Para la talla = .11. D.M.S. aproximadas para el peso = .09.

aumento de peso era de .32, o sea igual al observado en el grupo testigo de San Antonio. Sin embargo, el coeficiente de aumento de peso resultó ser de .27, casi el doble del observado en los niños de San Antonio. Es más, en este grupo especial de Xenacoj dicho coeficiente era tan grande o mayor que en cualquiera de los grupos estudiados en Guatemala. Este elevado coeficiente de aumento de peso en el grupo de Xenacoj que no recibió ningún tratamiento aparte de los placebos durante la primera mitad del período de observación, indica que hay que desplegar gran cautela al interpretar las diferencias en el aumento de peso en las poblaciones.

Nos gustaría abrigar la opinión de que en las condiciones en que se realizó el estudio en Guatemala, los refrigerios de proteínas animal y vegetal fueron igualmente eficaces. Las diferencias menos significativas y el aumento de peso divergente del grupo especial de Xenacoj, obligan a demorar cualquier conclusión definitiva hasta disponer de más datos. Resulta tentador pasar por alto el fracaso de la vitamina B₁₂ y de la aureomicina para producir un incremento más bien definido del coeficiente de aumento de la talla, cuando se administran además del refrigerio de proteína vegetal, como debido a que los niños ya reac-

cionaban en forma máxima al suplemento básico. De ser así ¿apoyaría o militaría este hecho contra el concepto de los requisitos humanos de un factor de proteína animal? El contenido de proteína animal de la dieta básica resultó más elevado en Magdalena que en las otras poblaciones. Es probable que el promedio de aproximadamente 13 gm diarios de proteína animal bastara para permitir el crecimiento casi máximo sin agregar vitamina B₁₂, cuando se añadían otros nutrientes necesarios.

Durante el segundo año del presente estudio, se matriculó en la escuela de Xenacoj un grupo relativamente numeroso de alumnos nuevos, la mayoría de los cuales debían haber sido matriculados anteriormente.

REACCIONES INDIVIDUALES DE CRECIMIENTO

En todos los grupos se observaron en ocasiones desviaciones positivas altamente significativas del promedio de crecimiento. Esta contribución desproporcionada a la desviación media y estándar de los datos vino a constituir una complicación importante para la evaluación estadística de los datos. Por supuesto, aun queda mucho por hacer en el análisis de los datos sobre una base individual en vez de por promedios. Sin embargo, es manifiesto que la selección de cualquier grupo para cualquier tratamiento siempre incluirá un número de individuos que responderá en forma espectacular. Para poder efectuar evaluaciones de este género, es absolutamente esencial que se pueda contar con un grupo testigo de igual tamaño y de condiciones iniciales equivalentes, al cual se le administre algún tipo comparable de tratamiento con un placebo.

DISCUSION

En este informe inicial de los resultados es manifiestamente imposible presentar un análisis detallado de los múltiples factores involucrados. En nuestra opinión, reviste más importancia ofrecer un cuadro lo más exacto posible de las varias tendencias observadas. Al hacerlo hemos mencionado datos al parecer contradictorios, y para los cuales no disponemos de una explicación satisfactoria, así como resultados que parecen aclarar los puntos fundamentales objeto de esta investigación.

Cuando pueden integrarse grupos testigos y experimentales escogiendo al azar niños de la misma escuela y los grupos reciben al parecer tratamiento idéntico, son dignos de confianza los resultados de una sola prueba. Por desgracia, no pueden compararse en esta forma la proteína animal y la vegetal. Parece manifiesto que cuando una investigación no puede realizarse en esa forma ideal, las diferencias en los coeficientes de crecimiento de los grupos testigos y experimentales de una sola prueba, aunque parezcan ser significativas, quizás se deban a factores distintos al tratamiento administrado.

A menos que se cuente con testigos verdaderos, sólo está justificado sacar conclusiones bien definidas cuando las pruebas repetidas, com-

binando grupos diferentes, dan resultados similares. Si tomamos como base este aserto, aunque muy indicativos, no pueden considerarse como conclusivos los datos presentados en este informe hasta no llevar a cabo investigaciones adicionales. Sin embargo, los datos presentados justifican un optimismo razonable con respecto a los efectos positivos potenciales de la vitamina B₁₂ y la aureomicina sobre el desarrollo, en las condiciones que reinan en las zonas rurales de Centro América. Si los estudios adicionales realizados en condiciones semejantes confirman el efecto positivo de estos agentes, merece consideración detenida la conveniencia de administrar la cantidad mínima de proteína animal necesaria para el crecimiento satisfactorio en las zonas poco desarrolladas, o quizás el enriquecimiento de las dietas vegetales con vitamina B₁₂ en alguna otra forma.

SUMARIO

Los escolares de 7 a 11 años de El Salvador y Guatemala, de nivel económico inferior o inferior mediano, revelan un retraso de dos a cuatro años en la talla, peso y edad ósea al compararlos con los niños de Estados Unidos. La dieta es por lo general escasa en proteína animal, vitamina A, riboflavina y calcio. El número de niños estudiado en los grupos experimentales varió de 12 a 81.

En las condiciones reinantes en El Salvador, la administración durante tres años de un almuerzo rico en proteína animal a los niños de una escuela rural y de una escuela urbana no produjo una mejoría significativa en los coeficientes de aumento de la talla y el peso. En una escuela rural tampoco se logró ningún cambio de esos coeficientes con un almuerzo semejante que sólo contenía proteína de fuentes vegetales. La adición de 20 microgramos diarios de vitamina B₁₂, aunque no afectó el peso, sí produjo un incremento de la talla, que, sin embargo, no llegó al 5% significativo. Sirvieron de testigos los niños de una escuela urbana y de una rural, los cuales recibieron placebos. No existía la menor duda en cuanto a que era adecuada la ingestión de vitamina A, aun en los grupos que recibieron el almuerzo experimental.

En Guatemala, durante dos años y medio se proporcionaron refrigerios que contenían proteínas animal y vegetal a los escolares de dos aldeas rurales y placebos a los niños de una tercera aldea. Se observaron incrementos en los coeficientes de aumento de la talla, pero las variaciones fueron de tal naturaleza que pudieron ser el resultado fortuito del muestreo.

La tercera parte de los niños de la villa en que se administró proteína vegetal recibieron además 20 microgramos de vitamina B₁₂, y otra tercera parte 50 mg de aureomicina. Estos suplementos produjeron un incremento aparente del coeficiente de aumento de peso, pero sólo ejercieron un efecto muy ligero sobre el coeficiente de aumento de la talla. Ninguna de las diferencias alcanzó el nivel significativo de 5%.

Los niños de una aldea rural de Guatemala recibieron 20 microgramos de vitamina B₁₂ o 50 mg de aureomicina sin ningún otro suplemento. Los coeficientes de aumento de la talla y peso durante un período de 18 meses fueron significativamente mayores que los observados en el grupo testigo en otra aldea rural. Durante los siguientes 12 meses se suspendió todo tratamiento y cuidado, y se observó una baja significativa de los coeficientes de aumento de la talla y el peso de los niños que habían recibido previamente aureomicina. También descendió, aunque en forma menos marcada, el coeficiente de aumento de la talla del grupo que había recibido vitamina B₁₂, pero subió el coeficiente de aumento de peso. Durante los dos últimos años de la investigación se estudió en Xenacoj a un grupo distinto de niños algo mayores que no recibían ningún suplemento. Este grupo reveló un coeficiente de aumento de peso semejante al del grupo original de testigo, y un coeficiente de aumento de peso igual o mayor que el de ningún otro grupo.

REFERENCIAS

- (1) Gómez, F.; R. R. Galván; B. Bienvenu, y J. Cravioto Muñoz: Estudios sobre el niño desnutrido X. La recuperación del niño desnutrido empleando proteínas de origen vegetal y proteínas de origen animal. Informe de tres experiencias comparativas, *Bol. Méd. Hosp. Inf.*, México, D.F., 399, agto. 1952.
- (2) Widdowson, E. M.: *Brit. Med. Jour.*, ii:104, 1948.
- (3) Jeans, P. C.: (Inédito), Depto. de Pediatría, Universidad de Iowa, comunicación personal, sbre. 1952.
- (4) Wetzel, N. C.; W. C. Fargo; I. H. Smith, y J. Helikson: *Science*, 110:651, 1949.
- (5) Wetzel, N. C.; H. H. Hopwood; M. E. Kuechle, y R. M. Grueninger: *Jour. Clin. Nut.*, 1:17, 1952.
- (6) O'Neil, G. C., y A. J. Lombardo: *Jour. Omaha Midwest Clin. Soc.*, 12:57, 1951.
- (7) Chow, B. F.: *Jour. Nut.*, 43:323, 1951.
- (8) Wilde, E.: *Jour. Ped.*, 40:565, 1952.
- (9) Downing, D. F.: *Science*, 112:181, 1950.
- (10) Benjamin, B., y G. D. Prime, *Lancet*, I:264, 1952.
- (11) Rascoff, H.; A. Dunewitz, y R. Norton, *Jour. Ped.*, 39:61, 1951.
- (12) Watson, E. H., y G. H. Lowry: "Standards of the Dept. of Ped. and School of Public Health, Univ. of Michigan," 1952.
- (13) Cabezas, A.; T. Pineda, y N. S. Scrimshaw: *Am. Jour. Pub. Health*, 43:265, 1953.
- (14) Guzmán, M. A., y N. S. Scrimshaw: *Fed. Proc.*, 11:445, 1952.
- (15) Velat, C.; O. Mickelsen; M. L. Hathaway; S. F. Adelson; F. L. Meyer, y B. B. Peterkin: "Evaluating school lunches and nutritional status of children," Circular 859, U. S. Dept. of Agriculture, 1951.
- (16) Widdowson, E. M.: *Lancet*, i:1316, 1951.