

INGESTION CALORICA Y TRABAJO FISICO DE OBREROS AGRICOLAS EN GUATEMALA

Efecto de la suplementación alimentaria y su lugar en los programas de salud¹

Dres. Fernando E. Viteri² y Benjamín Torún²

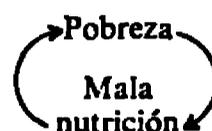
El estudio de dos grupos comparables de obreros agrícolas que hacía tres años diferían en ingesta calórica por la suplementación alimentaria que recibió uno de ellos, indicó que el grupo suplementado tenía una composición corporal superior a la del grupo no suplementado. Asimismo, tenía mayor capacidad de trabajo físico, laboraba en el campo con mayor intensidad y permanecía activo aun después de sus faenas. La estimación del balance calórico y de los costos energéticos en ambos grupos sugiere que la ingestión calórica limita la actividad y productividad de amplios sectores obreros agrícolas.

Introducción

Como sucede en numerosos países en desarrollo, las naciones centroamericanas sufren de dos problemas comunes que afectan a la población: ingestión inadecuada de alimentos y saneamiento ambiental deficiente. Estos factores traen como consecuencia un bajo nivel de salud de los habitantes (1-3), que conlleva necesariamente una pérdida de capital a causa de la alta mortalidad infantil, del ausentismo debido a enfermedades y de los mayores gastos requeridos para restablecer la salud. En términos de desarrollo del individuo, las poblaciones crónicamente malnutridas tienen un crecimiento físico disminuido (4) y un desarrollo mental pobre (5, 6), que de hecho, limitan la capacidad productiva del adulto y, en consecuencia, reducen su capacidad económica.

Los países preindustrializados también se caracterizan porque su producto principal es de origen agrícola y, en su mayoría, los cultivos se realizan mediante técnicas primi-

tivas que exigen un gran gasto calórico por parte del obrero agrícola. De aquí que estos trabajadores, que forman el mayor segmento de la población, requieran ingestas calóricas altas para desarrollar eficientemente sus labores y poder mantenerse activos durante todo el día. Si a esto se agrega un estado de subalimentación—fundamentalmente una limitación calórica y anemia—la capacidad de producción se reduce todavía más (7, 8). El círculo vicioso es evidente:



El presente estudio se llevó a cabo con los objetivos fundamentales siguientes: a) determinar la eficiencia de trabajo físico en grupos de obreros agrícolas que difieren esencialmente en su nivel de ingesta calórica y b) estimar el requerimiento calórico que les permita concluir eficientemente el trabajo necesario para satisfacer las necesidades económicas y sociales de su familia, y de ser posible, participar activamente en programas de mejoramiento del hogar y de la comunidad.

Los datos que aquí se presentan sugieren

¹ Esta investigación fue financiada parcialmente por el Comando de Investigaciones y Desarrollo de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América (Contrato No. DA-49-193-MD-2664).

² Jefe y Jefe Asociado, respectivamente, División Biomédica, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala.

claramente que la ingestión calórica de grandes segmentos de trabajadores agrícolas es inadecuada, y que esto se manifiesta en una condición física pobre, asociada a una limitación en la actividad total que el individuo despliega en un período promedio de 24 horas. Además, se demuestra que la suplementación alimentaria, fundamentalmente calórica, corrige esta situación.

Material y métodos

Se estudiaron dos grupos de hombres adultos dedicados a labores agrícolas primitivas. Uno de los grupos trabajaba en una granja lechera localizada a 1,700 metros sobre el nivel del mar. Las características de esta población fueron descritas ampliamente en una comunicación previa (9). Este grupo consistía en 18 trabajadores de 17 a 57 años de edad que desde tres años antes de iniciarse el estudio recibían un suplemento nutricional que aportaba 5.5 gramos de proteína y 250 calorías dos veces diarias, seis días a la semana. Además, estos trabajadores percibían el salario más alto de la región, se les vendía leche a un precio muy bajo, y se insistía en que la consumieran ellos con los demás miembros de su familia. El otro grupo de población investigado consistió en 18 hombres, también trabajadores agrícolas, que se ocupaban en tareas similares a las del grupo anterior y que vivían en una región pobre de Guatemala a una altura de 700 metros sobre el nivel del mar; sus edades fluctuaban entre 17 y 25 años. Estos sujetos no recibían ningún suplemento nutricional y vivían a base de una dieta fundamentalmente de maíz y frijoles (10). Las temperaturas promedio de ambos sitios eran de 22.3°C y de 25.4°C, respectivamente. Los dos grupos fueron estudiados en la misma época del año, al final de la estación seca y principios de la lluviosa.

La encuesta clínico-nutricional en ambas comunidades reveló que la población general a la que pertenecía el grupo suplementado (encuesta nutricional de San José Pinula,

INCAP, 1967) era muy similar a la de los sujetos no suplementados (11, 12). En las dos comunidades los niños tenían grados similares de retraso en crecimiento; la mortalidad en los grupos de 1 a 5 años de edad era igualmente alta, y los niveles de ingesta alimentaria eran comparables (salvo por los que recibían el suplemento y sus familias), aunque ligeramente mejor en términos de proteína de alta calidad en la comunidad de donde provenía el grupo suplementado. Ambas comunidades se consideran representativas de grandes segmentos de la población agrícola del área centroamericana en términos de estado nutricional y de ingesta de nutrientes (2).

La metodología empleada en este estudio fue descrita anteriormente (7, 9). Dicha metodología incluyó los siguientes aspectos: a) consumo alimentario por familia y por individuo, utilizando el método de registro diario de alimentos, pesándose estos durante tres días consecutivos (13); b) medidas antropométricas (9); c) estudios de composición corporal, incluyendo densidad corporal, por el método de diferencia de peso fuera y debajo del agua (14); excreción urinaria de creatinina en 24 horas (15); consumo basal de oxígeno (16), y agua corporal total y agua extracelular (17, 18); d) estudios de fisiología de trabajo en programas de ejercicio en una banda rodante (7); e) estudios de movimiento-tiempo (9); f) costo energético de las actividades que ocupaban la mayor parte del día, con base en los estudios de movimiento-tiempo (9), y g) cambios de peso corporal durante el período que cubrieron los estudios de movimiento-tiempo (tres días).

Resultados

Las características más pertinentes de los sujetos se presentan en los cuadros 1 y 2. Aun cuando existe una diferencia significativa respecto de las edades de los dos grupos, de los 18 sujetos suplementados 11 y 15 eran menores de 30 y 40 años, respectiva-

CUADRO 1—Características pertinentes de los grupos estudiados.

Grupo	No. de sujetos	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	Panículo ^a adiposo (mm)	Proteínas séricas (g/100 ml)	Hemoglobina (g/100 ml)
Suplementado	18	\bar{X}	29.7	60.07	160.9	8.03	7.52
		E. E.	2.8	1.28	1.1	0.50	0.02
No suplementado	18	\bar{X}	18.6	50.77	158.5	5.68	6.86
		E. E.	0.6	0.98	1.2	0.33	0.38

^a Panículo promedio de tricóspital, subescapular y lateral abdominal.

CUADRO 2—Composición corporal de los sujetos estudiados.

Grupos	No. de sujetos	Masa corporal magra (% de peso)	Masa adiposa (% de peso)	H ₂ O corporal total (% de peso)	Masa corporal magra (g/cm)	Masa muscular (g/cm)	Masa adiposa (g/cm)
Suplementado	18	\bar{X}	87.1	12.9	62.9	322	153
		E. E.	0.5	0.5	1.7	7	6
				(N=13)			
No suplementado	16	\bar{X}	91.9	8.1	73.7	294	119
		E. E.	0.8	1.0	0.4	6	6

mente. Todos los que formaron parte del grupo no suplementado eran menores de 30 años. Dentro del grupo suplementado, la apariencia y composición corporal de los sujetos de mayor edad no difirió de las de los individuos más jóvenes y ambos grupos de edad se mantenían igualmente activos en sus labores agrícolas. El grupo no suplementado acusó una mayor cantidad de agua corporal así como masa corporal magra, masa muscular y adiposidad significativamente menores que el grupo suplementado.

El consumo de oxígeno bajo condiciones basales, así como el consumo de oxígeno máximo logrado en una prueba de trabajo en banda rodante se muestran en el cuadro 3. Este incluye también datos sobre el pulso máximo y consumo de oxígeno por unidad de pulso bajo condiciones de ejercicio máximo (\dot{V}_{O_2} /pulso máximo). Los dos grupos difieren significativamente excepto por el consumo de oxígeno basal y el consumo máximo de oxígeno kg de peso. El grupo no suplementado tuvo un mayor pulso máxi-

CUADRO 3—Características fisiológicas pertinentes de los grupos estudiados.

Grupo	\dot{V}_{O_2} máximo basal (cc/min)	\dot{V}_{O_2} máximo cc min	\dot{V}_{O_2} máximo cc kg	Pulso máximo (pulso/min)	\dot{V}_{O_2} máximo/pulso máximo (cc/pulsación)
Suplementado	\bar{X}	226	2,435	41.2	187
	E. E.	6	77	1.2	1
		(N=18)	(N=10)	(N=10)	(N=10)
No suplementado	\bar{X}	216	2,092	41.8	198
	E. E.	5	67	0.8	1
		(N=18)	(N=16)	(N=16)	(N=16)

mo y un menor consumo de oxígeno máximo, lo que origina una reducida razón de V_{O_2} /pulso máximo.

Las ingestas de calorías y proteínas de los grupos de sujetos se exponen en el cuadro 4, en el cual se puede observar que ambos difieren tanto en la ingestión proteicocalórica como en la proporción de proteína de alta calidad en la dieta. El grupo suplementado tenía un mayor consumo de estos nutrientes, aunque ambos grupos satisfacían ampliamente las recomendaciones proteínicas diarias (19, 20).

En los cuadros 5 y 6 se presenta el gasto calórico requerido por las principales ocupaciones de los sujetos. A pesar de que las estimaciones de gasto calórico para muchas actividades comunes son muy similares en ambos grupos, en general aquellas que requieren un esfuerzo mayor fueron realizadas con menor intensidad de trabajo por el grupo no suplementado. Esto se refleja en un gasto calórico más bajo por unidad de tiempo en el grupo no suplementado que en el grupo suplementado (9).

En el cuadro 7 se reseñan los datos de gasto calórico y el tiempo dedicado al trabajo, así como el tiempo fuera del mismo y durante el sueño nocturno. Los sujetos del grupo suplementado que trabajaban por tarea, realizaron su labor con mayor intensidad que los del grupo no suplementado y por lo tanto, terminaban sus tareas en menor tiempo. El grupo no suplementado tardó más en hacer una tarea promedio por lo que

su gasto calórico fue mayor, aun cuando los datos se expresen en términos de calorías de actividad (gasto total-gasto basal): grupo suplementado, 929 cal/tarea; grupo no suplementado, 1,383 cal/tarea. Cuando los sujetos suplementados trabajaban por períodos de 8 horas al día, el gasto calórico fue mayor que el requerido para hacer una tarea promedio, a pesar de que el gasto calórico por minuto era menor.

Al igual que durante el trabajo, el gasto energético después del mismo, por unidad de tiempo, era mayor en el grupo suplementado, el cual continuaba activo durante el resto del día. En cambio, el grupo no suplementado tomaba una siesta prolongada al regresar del campo.

En el cuadro 8 se muestran los datos referentes al tiempo dedicado a ir y venir del trabajo y a dormir, tanto después de las faenas como por la noche. El cuadro 9 ilustra el gasto calórico por minuto requerido para ir al trabajo y volver, y el gasto calórico por minuto dedicado a actividades fuera del trabajo. Este último se muestra incluyendo la ida y venida del trabajo, así como restando estos dos períodos de la actividad obligada.

Dos hechos son evidentes en los cuadros 8 y 9:

a) El grupo no suplementado tomó mucho más tiempo en regresar del trabajo que en ir a él, aunque el camino que había que recorrer tenía aproximadamente el mismo número de cuestas, tanto en la ida como en la vuelta. El grupo suplementado empleaba esencialmente el

CUADRO 4—Ingestión de calorías y proteínas de los grupos estudiados.

Grupos	No. de sujetos		Ingestión proteínica		
			Ingestión calórica/24 hr	g/24 hr	g de alto valor biológico
No suplementado	18	\bar{X}	3,555	107.3	28.4
		E. E.	168	5.0	3.2
		Amplitud	2,283–5,064	71.7–154.5	6.01–48.3
Suplementado	18	\bar{X}	2,693	82.4	7.8
		E. E.	104	3.1	2.2
		Amplitud	2,105–3,638	60.3–107	0–38.8

CUADRO 5—Agrupación de las situaciones de actividad y reposo en base al gasto calórico de los sujetos suplementados.

Cal min	Posición			Grupo de actividades ^a								
	Basal	Sen- tado	De pie	1	2	3	4	5	6	7	8	
	No.	15	19	18	4	15	12	19	19	16	8	3
	\bar{X}	1.12	1.21	1.28	1.73	2.59	3.44	4.47	5.60	6.33	7.18	10.09
	E.E.	0.3	0.08	0.07	0.14	0.15	0.23	0.16	0.25	0.40	0.48	0.49
				Sentado en oficina. Lavar establos con manguera.	Hacer cerco. Aflar ma- chete. Hacer ar- mazon de columnas. Manejar camion. Manejar tractor. Arar. Rastrillar con tractor. Lavar bateas.	Barrer es- tablos con ras- trillo. Cavar con barreta. Ordenar vacas. Labores de corral de aves.	Caminar. Caminar con carga. Arrear ga- nado. Parleo en corral. Cabalgar. Preparar concentrado para ganado.	Caminar con carretilla de mano. Hacer surco con azadon. Palear. Azadonar en el cam no. Chapeo en toma de agua. Cortar pos- tes o hacer lena. Serruchar.	Emparejar balastre con azadón. Limpiarlo, chapeado. Segar con guadafia. Chapeo en el campo. Cavar con azadón. Cavar con piocha. Azadonar en toma de agua.	Segar con hoz. Palear ba- lastre. Cortar za- cate mai- cillo con machete.	Bicicleta.	

^a Las actividades se agruparon en base al gasto energético requerido (cal min).

CUADRO 6—Agrupación de las situaciones de actividad y reposo en base al gasto calórico de los sujetos no suplementados.

		Posición			Grupo de actividades ^a							
		Basal	Sentado	De pie	1	2	3	4	5	6	7	8
Cal/min	No.	18	29	32	—	1	10	18	15	1	—	7
	\bar{X}	1.06	1.17	1.21	—	2.59	3.75	4.27	5.65	6.82	—	8.69
	E.E.	0.13	0.04	0.04	—	—	0.27	0.22	0.26	—	—	0.35
					Hacer pan.	Caminar en plano. Abrir hoyos con barreta.	Caminar hacia abajo. Caminar con carga. Chapear con machete (en posición agachada). Sembrar semillas sacándolas de un cubo.	Distribuir grava con azadón. Abrir zanja con azadón. Abrir cunetas profundas con azadón o piocha. Cortar leña con machete. Cargar mulas con leña. Amasar masa de pan.	Arrear ganado a pie.	—	Subir cuesta empinada.	

^a Las actividades se agruparon en base al gasto energético requerido (cal/min).

CUADRO 7—Gasto calórico diario según período de trabajo, fuera del trabajo y sueño nocturno (promedio \pm E. E.).

Grupo	Suplementado		No suplementado
	8 horas diarias 18	Por tarea 5	Por tarea 18
Tipo de trabajo			
Número de sujetos			
<i>Período de trabajo</i>			
Tiempo (min)	484 \pm 12	235 \pm 18	397 \pm 29
Calorías por minuto	4.1 \pm 0.2	5.1 \pm 0.1	4.6 \pm 0.2
Gasto calórico total	1,988 \pm 53	1,192 \pm 128	1,804 \pm 141
<i>Período fuera de trabajo</i>			
Tiempo (min)	468 \pm 11	712 \pm 26	503 \pm 29
Calorías por minuto	2.7 \pm 0.1	2.6 \pm 0.1	2.0 \pm 0.1
Gasto calórico total	1,302 \pm 42	1,827 \pm 69	1,034 \pm 77
<i>Sueño nocturno</i>			
Tiempo (min)	466 \pm 16	498 \pm 24	530 \pm 10
Calorías por minuto	1.12 \pm 0.03	1.12 \pm 0.03	1.06 \pm 0.13
Gasto calórico total	544 \pm 10	550 \pm 33	561 \pm 22

CUADRO 8—Tiempo gastado en ir y venir del trabajo, fuera del trabajo y en dormir, en ambos grupos estudiados en condiciones de trabajo por "tarea".

Grupo	No. de sujetos	Tiempo gastado (min)		Tiempo gastado en dormir (min)		
		En ir al trabajo	En regresar del trabajo	Después del trabajo	En la noche	
Suplementado	5	\bar{X}	20	22	0	498
		E. E.	2	3	—	24
No suplementado	18	\bar{X}	25	40	173	530
		E. E.	3	3	18	10

CUADRO 9—Gasto calórico por minuto en períodos de trabajo, fuera del trabajo y en sueño, en ambos grupos estudiados en condiciones de trabajo por "tarea".

Grupo	No. de sujetos	Calorías minuto			Calorías por minuto gastadas en actividades fuera de trabajo	
		En ir al trabajo	En regresar del trabajo	Total	Total menos el gasto en ir y venir del trabajo	
Suplementado	5	\bar{X}	4.47	4.82	2.64	2.53
		E. E.	0.13	0.12	0.14	0.13
No suplementado	18	\bar{X}	5.74	6.21	2.02	1.40
		E. E.	0.44	0.37	0.21	0.38

mismo tiempo en ir al trabajo y regresar del mismo. Esto puede interpretarse como un estado de cansancio manifiesto en el grupo no suplementado; en efecto, su paso era constante y adecuado cuando iban a trabajar, mientras que de regreso, aun con esfuerzo, no lograban mantener un ritmo constante y tomaban pausas frecuentes.

b) La mayor parte de los individuos no suplementados dormían cerca de tres horas por la tarde o simplemente permanecían inactivos durante ese período, tratando de estar lo más cómodo posible en los lugares de reunión donde se entretenían charlando, o bien, entregados a juegos sedentarios. En contraste, el grupo suplementado, que terminaba pronto su tarea, no dormía siesta y se dedicaba a otras actividades agrícolas o a cortar leña, pasear, o bien a hacer deporte. En otras palabras, el grupo suplementado no dormía siesta e invertía una parte del tiempo después del trabajo en ocupaciones que requerían actividad física.

Los cuadros 10 y 11 muestran los resultados del balance calórico y de los cambios de

peso observados en los dos grupos. Es evidente que el grupo no suplementado incurrió en un balance calórico francamente negativo durante los días de observación (se esforzaban para causar buena impresión), lo cual condujo a una pérdida de peso significativa. Por el contrario, el grupo suplementado se mantuvo esencialmente en balance calórico e, igualmente, mantuvo su peso corporal. Si la pérdida de un gramo de peso corporal se asocia a la liberación de 6.2 calorías, puede apreciarse que los promedios de cambio de peso esperados en ambas poblaciones corresponden de una manera bastante cercana a los promedios de cambio de peso observados.

Discusión

Es obvio que el grupo de individuos no suplementados tenía una composición corporal subóptima comparada con la de los sujetos del grupo suplementado, ya que poseían

CUADRO 10—Promedios de ingesta y gasto calórico y cambios de peso ocurridos durante el período de estudio de movimiento-tiempo en los sujetos suplementados.

No. de sujetos	Calorías/24 horas			Cambio de peso (g/3 días)	Cambio de peso esperado (g/3 días)	Diferencia entre los cambios de peso observados y los esperados (g/3 días)
	Ingeridas	Gastadas	Balance			
1	3,341	3,396	-55	+330	-9	+339
2	4,380	3,272	+1,108	+140	+190	-50
3	3,613	3,783	-170	+10	-27	+37
4	3,243	4,333	-1,090	-380	-175	-205
5	3,096	2,852	+244	-170	+39	-209
6	2,941	3,897	-956	-450	-154	-296
7	4,130	3,378	+752	+300	+121	+179
8	3,418	3,312	+106	-270	+17	-287
9	2,283	2,778	-495	-30	-80	+50
10	2,920	4,035	-1,115	-340	-180	-160
11	2,988	3,922	-934	-280	-150	-130
12	4,379	4,204	+175	-230	+28	-258
13	3,065	3,782	-717	0	-116	+116
14	5,064	3,530	+1,534	+460	+250	+210
15	3,447	3,925	-478	+130	-77	+207
16	3,492	4,271	-779	-170	-126	-44
17	4,696	4,241	+455	+110	+73	+37
18	3,502	3,578	-76	+320	-12	+332
\bar{X}	3,555	3,694	-138	-29	-21.6	-7.3
s	712	464	765	274	124.8	207.4
$S_{\bar{x}}$	168	109	180	64	29.4	48.9

CUADRO 11—Promedios de ingesta y gasto calórico y cambios de peso ocurridos durante el período de estudio de movimiento-tiempo en los sujetos no suplementados.

No. de sujetos	Calorías/24 horas			Cambio de peso (g/3 días)	Cambio de peso esperado (g/3 días)	Diferencia entre los cambios de peso observados y los esperados (g/3 días)
	Ingeridas	Gastadas	Balance			
1	2,055	2,878	-824	-1,055	-398	-667
2	2,813	2,679	+134	-30	+17	-47
3	2,590	4,194	-1,604	-1,295	-259	-1,036
4	3,322	3,594	-272	+960	-132	-1,092
5	1,672	2,450	-778	-350	-378	+28
6	2,113	2,758	-645	-810	-312	-498
7	2,594	3,230	-736	-340	-356	+16
8	2,621	3,154	-533	+480	-258	+738
9	3,229	3,407	-178	+520	-86	+606
10	2,969	3,956	-987	-960	-477	-483
11	2,939	4,029	-1,090	-1,050	-528	-522
12	2,962	3,483	-521	+440	-252	+692
13	3,032	3,604	-572	-105	-276	+171
14	2,129	3,332	-1,203	-1,035	-582	-453
15	2,883	4,313	-1,430	-1,265	-691	-574
16	2,715	3,694	-979	-1,080	-474	-606
17	2,234	2,740	-506	+450	-245	+695
18	3,637	3,638	-1	+295	0	+295
X	2,695	3,396	-706.9	-346.1	-315.9	-30.7
E. E.	118	128	109.9	174.4	45.5	144.0

menor masa muscular, menor masa corporal magra, menor adiposidad y mayor agua corporal, tanto intra como extracelular (7). Es importante indicar que dentro del grupo suplementado ninguno era obeso a pesar de la ingestión calórica significativamente más elevada.

El peso superior del grupo suplementado no se debía únicamente a un incremento en adiposidad, sino también a una masa corporal magra y muscularidad mayores. La composición corporal de este grupo era muy cercana a la ideal, ya que semejaba la composición corporal de un grupo de estudiantes de la academia militar de Guatemala que fueron escogidos por ser: a) provenientes de niveles socioeconómicos superiores; b) físicamente activos, y c) sanos y siempre bien nutridos (7). Los datos de composición corporal del grupo suplementado también indican que, durante la niñez, una desnutrición proteico-calórica moderada parece no impedir significativamente el logro de una

composición corporal adecuada para la estatura en la edad adulta. Esto se explica por el hecho de que el grupo suplementado pertenecía a una población cuyos niños no diferían de aquellos de las áreas rurales de Centroamérica ni de los del grupo de población no suplementados.

Dado que el consumo basal de oxígeno es similar en ambos grupos, la diferencia en masa corporal magra se debe fundamentalmente a diferencias en muscularidad, hecho que se refleja también en las mediciones de esta masa con base en la excreción urinaria de creatinina por 24 horas. La mayor masa muscular en el grupo suplementado podría ser el resultado del más alto nivel de actividad física de que dio muestras en relación con el grupo no suplementado, posiblemente como consecuencia de mayor ingesta calórica en presencia de una ingesta proteínica no limitante. Este efecto podría considerarse similar a los aumentos en masa muscular consecuentes a un entrenamiento físico pro-

longado. Esta última hipótesis explica también el mayor consumo de oxígeno máximo obtenido en el grupo suplementado, al igual que la mayor razón de oxígeno/pulso.

El gasto calórico diario promedio que requieren las diferentes actividades agrícolas puede ser elevado, y ello explica la necesidad de un consumo calórico alto para satisfacer estas demandas energéticas. Los gastos calóricos de las actividades medidas en este estudio son muy similares a los notificados para poblaciones dedicadas a trabajos agrícolas primitivos (21-23), y mayores a las publicadas en la India por Bhattacharya y Banerjee (24) y por Ramanamurthy y Dakshayani (25).

De los datos expuestos en este trabajo se deriva que la actividad desplegada durante una tarea promedio de labores agrícolas requiere cerca de 1,000 calorías por encima del metabolismo basal (cuadro 12), y que los trabajadores no suplementados apenas podían gastar 1.4 calorías/minuto desde el momento que volvían de su trabajo hasta que iban a él al día siguiente (cuadro 9). Esta cifra es muy similar al costo energético para permanecer simplemente de pie (1.2 cal/minuto). Para mantener un balance calórico con su dieta de 2,695 calorías diarias, sólo

podrían contar con 1,180 calorías disponibles para actividad física después de descontar las 1,515 calorías que necesitan diariamente para sobrevivir (metabolismo basal). Casi puede aseverarse que si alguno de ellos necesitase participar en otra actividad ajena a su trabajo habitual entraría en balance calórico negativo y perdería peso o, bien, tendría que reducir su trabajo para mantener ese balance. Ninguna de esas dos alternativas puede ser una solución adecuada por períodos largos de tiempo.

La figura 1 muestra el balance calórico de los dos grupos (el suplementado y el no suplementado) en sus distintas categorías, desde el nivel de ingestión calórica total hasta el nivel de calorías disponibles para la actividad, y de estas, las utilizadas en su trabajo por día (ocho horas) o en su trabajo por tarea; restando entonces únicamente las calorías disponibles para otras actividades después del trabajo. Puede observarse que si el grupo no suplementado trabajara por día con igual intensidad que el grupo suplementado, entraría en balance calórico negativo.

De acuerdo con estudios de muestras amplias de población (2), la ingestión calórica promedio del trabajador agrícola de Cen-

CUADRO 12—Resumen del gasto calórico durante un día en que los dos grupos de sujetos estudiados realizaron una tarea promedio de labores agrícolas.

	En el trabajo	Fuera del trabajo	Sueño nocturno	Total
<i>Grupo suplementado</i>				
Tiempo (minutos)	235	712	493	1440
Gasto calórico total	1192 ^a	1827	550	3569
Metabolismo basal ^b	263	797	550	1610
Gasto cal. en actividad	929	1030	0	1959
<i>Grupo no suplementado</i>				
Tiempo (minutos)	397	503	530	1430
Gasto calórico total	1804	1034	561	3399 ^d
Metabolismo basal ^c	421	533	561	1515
Gasto cal. en actividad	1383	501	0	1884

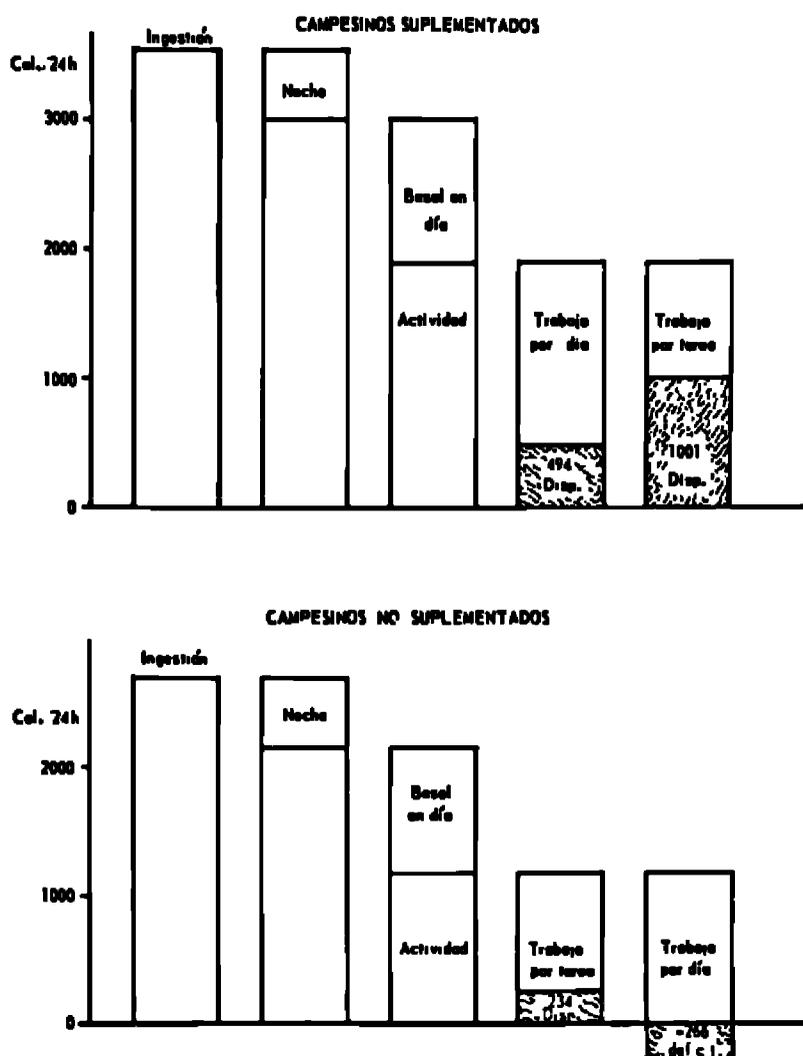
^a Kilocalorías totales.

^b Calculado en base a 1.12 cal/minuto.

^c Calculado en base a 1.06 cal/minuto.

^d Sujetos en balance calórico francamente negativo y perdiendo peso (ver cuadro 11).

FIGURA 1—Balance calórico de dos grupos de campesinos (con suplementación alimentaria o sin ella) sometidos a estudio.



troamérica se aproxima a 2,800 calorías. Esta ingesta demuestra: 1) que, en promedio, una buena parte de los trabajadores agrícolas del área no completan una tarea al día y rara vez logran hacer más de una—otros aspectos culturales y sociales pueden contribuir a esta situación—y 2) que después de cierto período de trabajo los campesinos buscan únicamente el descanso; de ahí que, con raras excepciones, sea difícil involucrar a los campesinos en actividades fuera de su trabajo.

Aun cuando el clima también puede contribuir a la inactividad del campesino centroamericano, se puede considerar que este factor desempeña un papel menos importante, ya que en las dos comunidades estudiadas la temperatura promedio al mediodía es muy similar (32 y 34.6°C en las comuni-

dades de individuos suplementados y no suplementados, respectivamente).

Los datos derivados de este estudio no permiten definir con certeza los requerimientos calóricos de los trabajadores agrícolas en América Central, aunque parece ser que 3,500 calorías no serían excesivas ya que no han producido obesidad durante los tres años de suplementación. Además, esta ingesta calórica se ha asociado a mejor composición corporal, a mayor capacidad de trabajo y a mayor gasto de calorías después de realizar sus actividades agrícolas rutinarias. Una ingesta calórica por encima de los requerimientos para el grupo de obreros agrícolas podría dar origen a obesidad y consecutivamente a un impedimento en su capacidad física. Por este motivo, es razonable pensar que en las poblaciones físicamente

activas existe un mecanismo de retroalimentación cultural y biológico que induciría una limitación en el consumo calórico por encima de las necesidades diarias para evitar la obesidad y conservar así la aptitud física necesaria para poder sobrevivir en su ambiente.

Este trabajo sugiere también que una ingesta calórica inadecuada establece un límite en la actividad total del individuo por unidad de tiempo y, lógicamente, en su productividad. En esta forma, el déficit calórico relativo puede ser un impedimento en el desarrollo económico. Una mayor ingesta calórica podría resultar en un aumento de la productividad y en un mejor nivel económico del individuo, de su familia y de su comunidad. Si este fuera el caso, la inversión en un suplemento calórico para el trabajador agrícola en países en desarrollo, ya sea suministrado por los gobiernos, por las empresas productoras, o por ambos, podría traducirse en diversos beneficios, todos ellos conducentes a una mejor calidad de vida, sobre todo si dicho suplemento va acompañado de un componente educativo.

Fundamentalmente, con una ingestión calórica de 2,700 a 2,800 calorías/24 horas es casi imposible que el obrero agrícola rinda más en su trabajo o participe en otras actividades una vez concluida su tarea diaria. Por otro lado, los ingresos económicos para la mayoría de trabajadores agrícolas están en proporción con el trabajo que efectúan. Una mayor ingestión calórica le permitirá rendir más en el trabajo (con beneficio económico directo) o involucrarse en actividades, después de terminadas sus labores, conducentes a mayores ingresos y a una mejoría de su familia y de su comunidad, a participar activamente en grupos sociales, etc. La experiencia indica también que si se mejora la nutrición del obrero agrícola, este aprecia el bienestar asociado a su mejor salud, aun cuando anteriormente no advirtiera su relativa falta de bienestar. Asimismo, si a continuación ocurre un deterioro nutricional pro-

gresivo en dicho obrero, sin que exista ningún cambio aparente en las medidas que habían logrado mejorar su nutrición, ya él podrá percibir el deterioro nutricional y solicitar atención aun cuando su condición sea todavía superior a la que tenía antes de la intervención nutricional.

Estos hechos hacen pensar que un programa de suplementación alimentaria con el objetivo primario de aumentar la ingestión calórica, podría ser de carácter temporal siempre y cuando: a) se haga conciencia de que la mejoría en aptitud física se debe a la mayor ingestión alimentaria; b) conduzca a mayores ingresos monetarios o a la adquisición de otros bienes y alimentos para entonces poder dedicarlos en parte al mantenimiento del nuevo nivel calórico logrado con la suplementación, y c) el retorno a su inversión en alimentos sea sustancialmente mayor. Bajo estas condiciones y con cierta orientación, el trabajador podrá aportar más comida a su familia y mejorar la nutrición de la esposa y de los hijos. Si esto se logra, se estará mejorando, con bases sólidas y con dignidad humana, la salud materno-infantil y familiar, la cual ya no dependería de programas paternalistas basados en donaciones temporales de alimentos. En esta forma se podría entonces romper con prontitud el círculo vicioso de:



No se pretende sugerir que la suplementación calórica del obrero que vive de labores que requieren alto gasto energético sea la única solución. Sin duda alguna existen muchas otras medidas sociales, políticas, económicas, educacionales, técnicas, etc., que tienen como meta acelerar el desarrollo. Pero sí existen bases científicas suficientes para predecir que muchas, si no todas, de estas

acciones que requieren la participación del trabajador serán en gran parte inefectivas mientras el hombre, como jefe de familia, no tenga la capacidad energética de hacer algo más que cumplir apenas con su tarea de trabajo y luego retirarse a descansar.

Dentro del mismo campo nutricional se ha expuesto (8, 26) la limitación que en la capacidad de trabajo intenso causa la anemia aun de grado moderado, y que en su mayor parte se debe a deficiencia de hierro. La deficiencia calórica, por un lado, impone un tope al gasto de energía a lo largo del tiempo, mientras que la anemia limita la intensidad del trabajo aun en períodos cortos.

En conclusión, se propone que con base en la evidencia aquí presentada y en la ya publicada (7-9, 26), se incluya dentro de los planes de política de salud y de desarrollo económico y social la mejoría nutricional del trabajador agrícola adulto, con la alta prioridad que amerita y como una inversión económica necesaria para el funcionamiento adecuado de muchos otros programas. Además, si la mayor capacidad de trabajo se canaliza cuidadosamente, los gastos de suplementación generarán un retorno muchísimo mayor a la inversión a corto y a largo plazo. Por consiguiente, la mejor nutrición y capacitación del trabajador adulto constituirán una forma digna y eficaz de resolver los problemas nutricionales de madres y niños. En contra de este planteamiento se arguye que el mayor rendimiento del trabajador agrícola acentuará o generará una ola de desempleo. Pareciera sugerirse con ello que la forma más eficiente de mantener empleada u ocupada a la fuerza obrera es haciendo perdurar la mala salud y la subnutrición de este segmento de población. Es aquí donde el nutricionista, el planificador y todo un grupo técnico, trabajando en conjunto, pueden anticiparse a ciertos problemas que pudieran surgir a corto plazo. A largo plazo, el mayor número de productores-consumidores que se generaría mediante una nutrición y salud mejores, de-

bería crear nuevas fuentes de trabajo, mejor organización social, etc.

Resumen

Se estudió la ingesta alimentaria, el costo energético de trabajo en distintas labores agrícolas y el gasto calórico total en obreros del campo de dos poblaciones que diferían en su nivel de ingesta proteicocalórica. Un grupo consistió en 18 trabajadores que habían recibido un suplemento proteicocalórico durante un período de tres años previos al estudio y que tenían una ingesta calórica de 3,555 calorías por 24 horas, y una ingesta proteínica de 107 gramos/día en promedio, 28 gramos provenientes de proteína de alta calidad. El otro grupo consistió en 18 trabajadores de una comunidad pobre cuya ingesta promedio diaria era de 2,693 calorías y 82 gramos de proteína; ocho gramos, en promedio, provenían de proteínas de alta calidad. Ambos grupos trabajaban en el altiplano de Guatemala.

Los resultados obtenidos indican que el grupo suplementado tenía masa corporal magra, masa muscular y adiposidad significativamente mayores que el grupo no suplementado. Ninguno de los individuos suplementados era obeso. El consumo de oxígeno máximo y la razón de oxígeno/pulso eran también mayores en el grupo suplementado. El costo energético de distintas actividades agrícolas fue mayor en el grupo suplementado que en el que no lo era, siendo ello consecuencia de la mayor intensidad de trabajo del primer grupo. Resultó también evidente en el hecho que el grupo suplementado desarrollaba una tarea patrón de trabajo agrícola en un período significativamente más corto que el grupo no suplementado. Durante el estudio, el grupo suplementado, en promedio, gastó 3,694 calorías/día y perdió 29 gramos de peso en tres días, mientras que el grupo no suplementado gastó 3,396 calorías/día y perdió 346 gramos de peso en tres días. Después del trabajo, este último grupo pasó la mayor parte del tiempo

descansando y durmiendo, mientras que el grupo suplementado permanecía activo después de terminadas sus tareas.

Bajo condiciones normales, el grupo no suplementado aparentemente debe limitar su actividad como consecuencia de una ingestión calórica subóptima. También parece ser que una ingesta de 3,500 calorías/día produce un efecto benéfico para el trabajador agrícola y puede constituir una ingesta recomendable para estas poblaciones. Se discute la posibilidad de que la ingesta calórica inadecuada constituya un factor importante en cuanto a limitar la eficiencia de trabajo y el desarrollo económico de estas poblaciones. Se propone como una medida esencial en el área de salud, nutrición y desarrollo, corregir la anemia y suplementar con calorías,

por lo menos temporalmente, al trabajador agrícola, proveedor casi exclusivo de la familia. En esta forma y mediante el trabajo conjunto con otros organismos técnicos, podría establecerse un programa de perpetuación propia que permitiría al trabajador agrícola participar activamente en su propio desarrollo, el de su familia y el de su comunidad. □

Agradecimientos

Los autores agradecen la excelente cooperación de todos los sujetos que incluyó este estudio, así como a los Dres. César Galicia y Edgar Herrera y Sres. Rubén D. Mendoza, Jorge Emilio Meléndez, Moisés Barrios y Edgar Cerezo, por su colaboración técnica. Agradecen también a la Sra. Sara de Castañeda su ayuda en la preparación del manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Cesal, L.; L. Blakeslee, y E. O. Heady. The world food situation. *World Rev Nutrition Dietetics* 7:1-23, 1967.
- (2) *Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá. Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (E.U.A.); Ministerios de Salud de los seis Países Miembros. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969. (6 volúmenes).
- (3) Scrimshaw, N. S. y M. Béhar. Malnutrition in underdeveloped countries. *New Engl J Med* 272:137-144, 193-198, 1965.
- (4) Ramos Galván, R. Desnutrición y crecimiento físico. *Bol Med Hosp Infant (México)* 21 (Supl. 1):11, 1964.
- (5) Cravioto, J.; E. R. DeLicardie, y H. G. Birch. Nutrition, growth and neurointegrative development: an experimental and ecologic study. *Pediatrics* 38:319-372, 1966.
- (6) Pollit, E. y G. Granoff. Mental and motor development of Peruvian children treated for severe malnutrition. *Rev Interamer Psicol* 1:93-101, 1967.
- (7) Viteri, F. E. Considerations on the effect of nutrition on the body composition and physical working capacity of young Guatemalan adults. En *Amino Acid Fortification of Protein Foods*. N. S. Scrimshaw y A. M. Altschul (Eds.). Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1971, págs. 350-375.
- (8) Viteri, F. E. y B. Torún. Anaemia and physical work capacity. *Clinics in Haematol* 3:609-626, 1974.
- (9) Viteri, F. E.; B. Torún; J. C. Galicia, y E. Herrera. Determining energy costs of agricultural activities by respirometer and energy balance techniques. *Am J Clin Nutr* 24:1418-1430, 1971.
- (10) Flores, M.; Z. Flores, y M. Y. Lara. Estimation of family and mothers' dietary intake comparing two methods (San Antonio La Paz, Guatemala). *Trop Geogr Med* 17:135-145, 1965.
- (11) Beteta Mazariegos, C. E. *Embarazo y nutrición (Estudio longitudinal en mujeres embarazadas pertenecientes al grupo rural de bajo nivel socioeconómico de Guatemala)*. Tesis de Graduación de Médico y Cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, C. A., noviembre de 1963. (1^{er} Premio Flores).
- (12) Saravia Camacho, F. *Estudios sobre la composición corporal del adulto guatemalteco*. Tesis de Graduación de Médico y Cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, C. A., agosto de 1965 (1^{er} Premio Flores).
- (13) Norris, T. *Dietary Surveys. Their Technique and Interpretation*. Rome, Italy, Food and

- Agriculture Organization of the United Nations, 1949, 108 págs. (FAO Nutritional Studies Series No. 4).
- (14) *Techniques for measuring body composition*. Brožek, J. y A. Henschel (Eds.). Proceedings of a Conference. (Quartermaster Research and Engineering Center, Natick, Massachusetts, 22 y 23 de enero de 1959). Washington, D.C., National Academy of Sciences—National Research Council, 1961, 300 págs.
- (15) Clark, L. C. y H. L. Thompson. Determination of creatine and creatinine in urine. *Anal Chem* 21:1218–1221, 1949.
- (16) Conzozazio, C. F.; R. E. Johnson, y L. J. Pecora. *Physiological Measurements of Metabolic Functions in Man*. New York, McGraw Hill Book Co., Inc., Blackiston Division, 1963.
- (17) Soberman, R.; B. B. Brodie; B. B. Levy; J. Axelrod; V. Hollander, y J. M. Steele. The use of antipyrine in the measurement of total body water in man. *J Biol Chem* 179:31–42, 1949.
- (18) Bowler, R. G. Determination of thiocyanate in blood serum. *Biochem J* 38:385–388, 1944.
- (19) National Academy of Sciences, National Research Council. *Recommended dietary allowances*. 7th revised ed. Washington, D.C., 1968. (Publication 1694).
- (20) Energy and protein requirements. Report of a Joint FAO WHO *Ad Hoc* Expert Committee. Geneva, 1973, 99 págs. más 5 anexos (WHO Technical Report Series No. 522).
- (21) Phillips, P. G. The metabolic cost of common West African agricultural activities. *J Trop Med Hyg* 57:12–20, 1954.
- (22) Farkas, G.; J. Geldrich, y S. Lang. Neure Untersuchungen über den Energieverbrauch beim Ernten. *Arbeitsphysiologie* 5:434–462, 1932.
- (23) Kahn, J. L.; W. W. Kotschegina, y T. A. Zwinogradskaja. Über die energetische Charakteristik der landwirtschaftlichen Arbeiten. *Arbeitsphysiologie* 6:585–594, 1933.
- (24) Bhattarchaya, A. K. y S. Banerjee. Energy intake and energy expenditure of male medical college students of Ryjasthan. *Indian J Med Res* 51:350–357, 1963.
- (25) Ramanamurthy, P. S. V. y R. Dakshayani. Energy intake and expenditure in stone cutters. *Indian J Med Res* 50:804–809, 1962.
- (26) Viteri, F. E. Physical fitness and anemia. En *Malnutrition and functions of blood cells*. N. Shimazono y T. Arakawa (Eds.). Proceedings of the Symposium sponsored by the Malnutrition Panels of the United States—Japan Cooperative Medical Science Program (Kyoto, Japón, 28 y 29 de noviembre de 1972). Tokyo, Japón, 1973, págs. 559–583.

Calorie intake and physical labor among agricultural workers in Guatemala (Summary)

A study was made of food intake, the energy cost of labor in various types of agricultural work, and total calorific expenditure, among peasant workers in two population groups differing in level of protein-calorie intake. One group consisted of 18 workers who had been given a protein-calorie supplement over a period of three years prior to the study and had a calorific intake of 3,555 calories per 24 hours, and an average protein intake of 107 grams per day, 28 grams being high quality protein. The other group consisted of 18 workers from a poor community where the average daily intake was 2,693 calories and 82 grams of protein, eight grams on an average being high quality protein. Both groups worked on the Guatemalan plateau.

The findings showed that in lean flesh, muscle and adipose tissue the group receiving the food supplement were significantly better than the other group. None of the supplemented individuals was obese. The maximum

oxygen consumption and the oxygen-pulse ratio were also higher in the supplemented group. The energy expended on various agricultural activities was greater in the supplemented group than in the other, since they worked harder. It was also found that the supplemented group carried out a given agricultural task in a significantly shorter time than the other group. In the course of the study, the supplemented group used up on an average 3,694 calories per day and lost 29 grams in weight in three days, whereas the non-supplemented group expended 3,396 calories a day and lost 346 grams in weight over three days. At the end of the work period, the latter spent most of their time resting and sleeping, whereas the supplemented group remained active after their work was done.

In normal conditions, the non-supplemented group would appear to have to limit its exertions as a result of a less than optimum calorie

intake. It would also appear that an intake of 3,500 calories a day is beneficial for the agricultural worker and can be regarded as a recommendable intake for this category. There is some discussion of the possibility that an inadequate calorie intake is an important factor in reducing work efficiency and holding back the economic development of the population groups in question. The article proposes as an essential measure for health, nutrition and

development that the problem of anemia should be dealt with and a calorie supplement given at least temporarily to the agricultural worker, who is almost exclusively the family breadwinner. In this way, with the collaboration of other technical organs, a self-perpetuating program could be set up to enable the agricultural worker to take an active part in promoting his own development and that of his family and the community.

Ingestão calórica e o trabalho físico em áreas agrícolas da Guatemala (Resumo)

Estudou-se o consumo de alimentos, o custo energético do trabalho em diferentes fainas agrícolas e o dispêndio calórico total em trabalhadores rurais de duas povoações de distintos níveis de consumo protéico-calórico. Um dos grupos era formado de 18 trabalhadores que haviam recebido um complemento de proteínas e calorias durante um período de três anos anteriores ao estudo, e cujo consumo calórico era de 3.555 calorias por 24 horas, além de um consumo protéico de 107 gramas por dia, das quais 28 gramas provinham de proteína de alta qualidade. O outro grupo consistia de 18 trabalhadores de uma comunidade pobre cujo consumo médio diário era de 2.693 calorias e de 82 gramas de proteína; em média, 8 gramas eram fornecidas por proteínas de alta qualidade. Ambos os grupos trabalham nos altiplanos da Guatemala.

Os resultados obtidos indicam que o grupo complementado apresentava massa corporal magra, massa muscular e adiposidade significativamente maiores do que no grupo não complementado. Nenhum dos indivíduos complementados era obeso. Também eram maiores no grupo complementado o consumo máximo de oxigênio e a razão oxigênio/pulso. O custo energético de diferentes atividades agrícolas foi maior no grupo complementado do que no outro, o que decorre da maior intensidade de trabalho do primeiro grupo. Também se evidenciou desse fato que o grupo complementado desenvolvia uma tarefa-padrão de trabalho agrícola em período significativamente mais

curto do que o grupo não complementado. Durante o estudo, o grupo complementado gastou em média 3.694 calorias/dia e perdeu 29 gramas de peso em três dias, ao passo que o outro grupo gastou 3.396 calorias/dia e perdeu 346 gramas de peso em três dias. Após o trabalho, este último grupo passou a maior parte do tempo dormindo e descansando, enquanto que o grupo complementado permanecia ativo depois de terminadas as suas tarefas.

Sob condições normais, o grupo não complementado deve aparentemente limitar sua atividade em consequência de uma ingestão subótima de calorias. Parece também que um consumo de 3.500 calorias/dia produz um efeito benéfico para o trabalhador agrícola e pode constituir a ingestão recomendada para essas populações. Analisa-se a possibilidade de que o inadequado consumo de calorias constitua um fator importante de limitação da eficiência do trabalho e do desenvolvimento econômico dessas populações. Propõe-se, como medida essencial na área de saúde, nutrição e desenvolvimento, corrigir a anemia e complementar com calorias, pelo menos temporariamente, o trabalhador agrícola, que é o provedor quase exclusivo da família. Dessa forma, e mediante o trabalho em conjunto com outros organismos técnicos, poder-se-ia estabelecer um programa auto-suficiente que possibilitaria a participação ativa do trabalhador agrícola em seu próprio desenvolvimento, no de sua família e no de sua comunidade.

Ingestion calorique et travail physique d'ouvriers agricoles au Guatemala (Résumé)

L'auteur a étudié l'ingesta alimentaire, le coût énergétique du travail de diverses activités agricoles et les dépenses totales en calories d'ouvriers agricoles de deux collectivités dont le niveau d'ingesta protéico-calorique différait. Un des deux groupes se composait de 18 ouvriers qui avaient reçu un complément pro-

téico-calorique pendant trois ans avant l'étude et qui avaient un ingesta de 3.555 calories par jour et un ingesta protéinique de 107 grammes/jour en moyenne dont 28 provenaient de protéines de qualité supérieure. Le second se composait de 18 ouvriers d'une pauvre collectivité dont l'ingesta quotidien était en moyenne

de 2.693 calories et 82 grammes de protéines dont 8 provenaient de protéines de qualité supérieure. Les deux groupes travaillaient dans la région des plateaux du Guatemala.

Il ressort des résultats obtenus que le groupe d'ouvriers ayant reçu un complément alimentaire avait une masse corporelle maigre, musculaire et adipeuse nettement plus forte que celle des membres de l'autre groupe. Aucun des ouvriers du premier n'était obèse. Leur consommation d'oxygène et leur rapport oxygène/pouls étaient également supérieur à ceux des autres. La dépense d'énergie engendrée par différentes activités agricoles s'est révélée supérieure à celle du second groupe en raison du rythme de travail plus élevé du premier groupe. Il s'est aussi avéré manifeste que le premier groupe effectuait un même travail agricole que le second pendant une période sensiblement plus courte. Durant l'étude, le premier groupe a en moyenne dépensé 3.694 calories jour et perdu 29 grammes en trois jours alors que le second en dépensait 3.396 pour une perte de 346 grammes. Après le travail, le dernier groupe a consacré la plus grande partie de

son temps à se reposer et à dormir à l'inverse du premier qui est resté actif.

Dans des conditions normales, le second groupe doit, semble-t-il, restreindre ses activités par suite d'une ingestion calorique inférieure au niveau optimal. Il semble également qu'un ingesta de 3.500 calories/jour ait un effet bénéfique pour l'ouvrier agricole et qu'il puisse constituer un ingesta recommandable pour ces populations. L'auteur étudie la possibilité qu'il y a pour un ingesta calorique insuffisant de constituer un facteur important quant à la limitation de l'efficacité du travail et du développement économique de ces groupes. Il estime qu'une des principales mesures à prendre en matière de santé, de nutrition et de développement consiste à corriger l'anémie et à donner, temporairement du moins, un complément de calories à l'ouvrier agricole, gagne-pain quasiment exclusif de la famille. De cette façon et grâce au travail en commun avec d'autres organismes techniques, il serait possible d'établir un programme de perpétuation même qui permettrait à l'ouvrier agricole de prendre une part active à son développement ainsi qu'à celui de sa famille et de sa collectivité.