

# Flujo de Energía a través de los Hogares Tatuyo: Análisis Preliminar

DARNA L. DUFOUR \*

---

\* Departamento de Antropología. State University de Nueva York, Binghamton. Trabajo elaborado en junio de 1981.

## INTRODUCCION

Aunque el concepto de flujo de energía se ha venido utilizando en ecología durante algún tiempo (Lindeman, 1942), su uso en antropología es más reciente (Parrack, 1969; Rappaport, 1971; Thomas, 1973; Kemp, 1971; Winterhalder, et al., 1974). La energía, como unidad de medida se ha demostrado útil al describir y analizar las relaciones de grupos humanos con los ecosistemas de los cuales son parte. Es básica para todos los procesos de vida y, por tanto, sirve como común denominador al cuantificar relaciones (Loucks y D'Alessio, 1975).

En este ensayo se utilizaron algunos datos del flujo de energía para examinar aspectos de la adaptación de los indios tukano a su medio ambiente. Con el término adaptación me refiero a los ajustes fisiológicos y de comportamiento que la población humana hace para mantenerse a sí misma en un medio ambiente particular.

Se presentan los resultados de un estudio del flujo de energía en cuatro grupos domésticos tatuyo durante un período de cuatro días. Se midieron tres flujos: producción, consumo y gasto de energía. Al discutir el flujo de energía tuve dos objetivos:

1. Presentar los datos cuantitativos de producción y consumo de alimentos para grupos domésticos de una aldea;
2. Enfatizar la utilidad de la información sobre gastos de tiempo y energía para mejor comprensión de la adaptación de la población.

Los tatuyo son uno de los varios grupos exógamos y patrilineales de tukanos en el noroeste Amazónico. Como los otros grupos son horticultores que dependen de la yuca amarga (*Manihot esculenta*) como fuente principal de calorías. La proteína animal en la dieta proviene principalmente del pescado, aunque animales de caza e in-

sectos, también contribuyen de manera importante. La recolección de una variedad de frutos silvestres, nueces y otros vegetales es también un aporte nutricional, siendo las más importantes de éstas *Erisma Japura*, *Monopteryx Angustifolia*, *Caryocar* spp., *Caryodendron Orinocense* y *Hevea* spp. y las frutas de palma (*Euterpe* spp. y *Jessenia Bataua*).

#### La aldea de Yapú

El trabajo de campo se llevó a cabo en el Vaupés en la aldea de Yapú, cuya población es tatuyo<sup>1</sup>, desde noviembre de 1976 hasta abril de 1978. Yapú es una de las más grandes aldeas de la zona localizada en las cabeceras del río Papurí en la confluencia del caño Yapú (ver Figura 1), un arroyo pequeño que llega a estar cubierto de bosque más o menos hasta la mitad de su curso. Las cabeceras del caño Yapú son poco habitadas; nace en los cerros que separan el drenaje del Papurí del río Pirá-Paraná. En el curso bajo del río Papurí están las aldeas más aculturadas, y al noreste, a unas 4 horas de viaje, está el puesto de la misión católica de Acaricuara.

El terreno en el área del Alto Papurí es suavemente ondulado y está intersectado por numerosos ríos pequeños y caños de aguas negras. La temperatura anual media es relativamente alta (cerca de 26°C) y la precipitación abundante (cerca de 350 centímetros por año). Las diferencias estacionales en temperatura y precipitación no están bien marcadas. Existe, de todas formas, una época seca de menor precipitación desde noviembre hasta febrero. La época lluviosa comienza en marzo y alcanza su máximo en julio.

En las áreas de cabeceras como el Alto Papurí, los ríos responden a las fluctuaciones locales en precipitación. Aunque muestran una gran variación en el nivel de agua, están más bajos en la época seca y más altos en la época de lluvia. En general la productividad de la pesca se correlaciona con el nivel del agua, siendo mejor en la época de aguas bajas.

<sup>1</sup> Aquí me refiero a los habitantes de Yapú como tatuyo, es decir, hablantes de la lengua conocida en español por el mismo nombre. Esto es, en cierta forma, una simplificación. La aldea es considerada como tatuyo. Los miembros centrales de ella son política y socialmente, un sib de hablantes tatuyo que se denominan a sí mismos *Huna*. Escasamente, más de la mitad de los grupos domésticos de la aldea son habitantes tatuyo. Los restantes son predominantemente Bara.

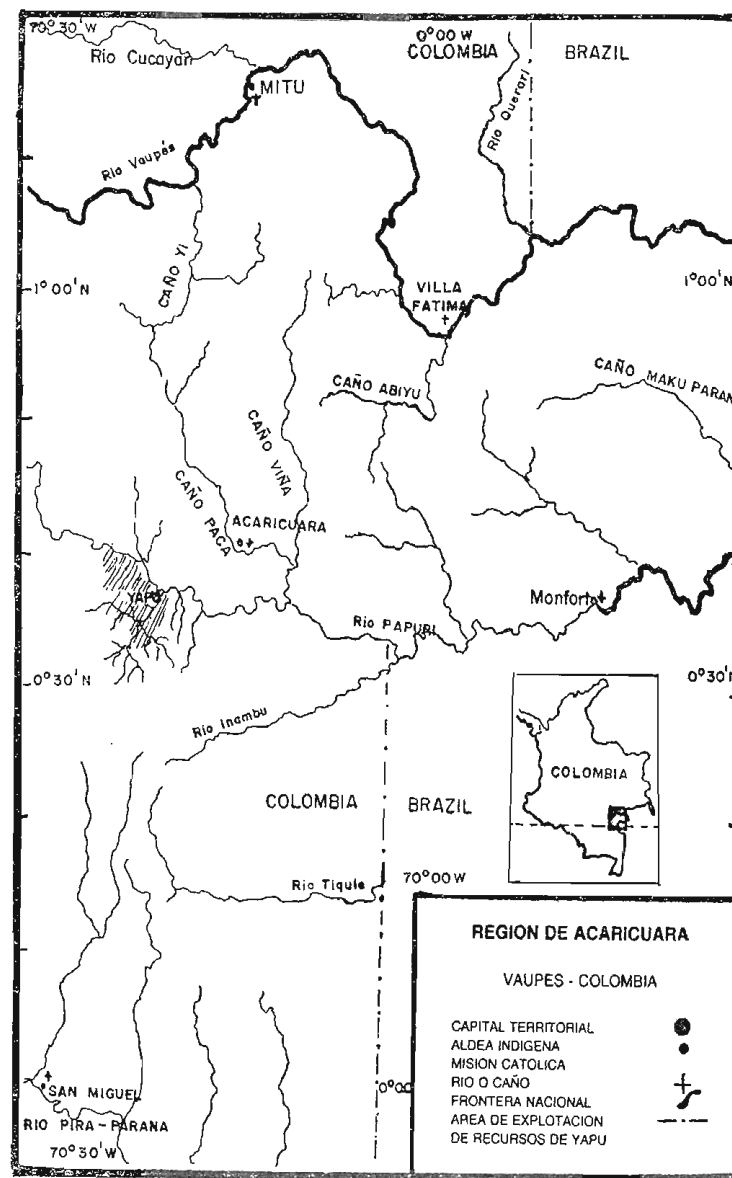


Figura 1.

Los ríos son todos de aguas negras y por lo tanto relativamente pobres en pesca. La abundancia de peces en el área del Yapú está limitada además por la presencia de *Yapara*, un gran raudal, río abajo de la aldea, que tiende a atrapar los peces más grandes. Los peces en el Yapú son pequeños, ninguna especie pesa más de 1 kilo.

El bosque en el área del Alto Papurí ha sido clasificado como *selva densa y sabanas y colinas altas* (Proradam, 1979). El bosque es bastante heterogéneo y en él la abundancia relativa no es mayor, en ninguna especie, al 7% (Proradam 1979: 276). En estos tipos de selva tropical la biomasa de la vegetación es alta, tal como lo es la tasa neta de la producción primaria. Parte de la producción primaria neta, especialmente semillas y frutas, es cosechada por la población indígena, pero dada la alta heterogeneidad del bosque, estos recursos están muy dispersos. La mayor parte de la biomasa del bosque no sirve como fuente de alimento y por tanto una estrategia de la población indígena es reemplazar partes de bosque con cultígenos de veloz crecimiento, predominantemente yuca.

En el Alto Papurí hay zonas de sabana baja o *caatinga*. Estas zonas son relativamente pobres tanto en recursos de fauna como de flora y no adecuados para horticultura. Es difícil estimar el área total de la superficie de *caatinga*. Existe una gran franja de ella cerca de la aldea de Yapú, por lo cual en años recientes se han talado chagras más allá de estas áreas de *caatinga*, a una distancia de una hora de camino.

Lo que es hoy la aldea de Yapú fue formada bajo impulso de la misión católica en Acaricuara a comienzos de la década de los 60. En esta época los tatuyo vivían en pequeños grupos de descendencia local a lo largo del caño Yapú. En 1977 la aldea tenía una población de más o menos 140 personas, divididas en unos 25 grupos domésticos. Esta figura incluye todos los grupos domésticos que declararon la aldea como su residencia primaria. La población residente en la aldea fluctuaba diariamente, siendo de un promedio de 108 personas, en 60 días escogidos al azar. Con excepción de la aldea de la misión en Acaricuara, Yapú era la más grande de la región.

Me refiero a Yapú como aldea ya que la mayor parte de la población vive en pequeñas casas de bahareque. Sin embargo, varios grupos domésticos comparten una maloca tradicional situada apenas al otro lado del caño Yapú, caño este que la separa de la parte principal de la aldea. Existe una segunda maloca en el centro de la aldea, reservada para ceremonias tradicionales.

### *Conceptos y métodos*

En el estudio sobre flujo de energía se miden generalmente tres flujos: consumo de energía, producción y gasto (Thomas, 1973). El consumo es una medida de la energía que pasa a través de un grupo o de un individuo en una unidad de tiempo dada, mientras que la producción provee información acerca de la cantidad de energía que se ha canalizado del medio biótico y potencialmente disponible para el consumo. El gasto de energía es una medida de la actividad de un grupo o de un individuo y provee la información de cómo se regula este flujo en su totalidad. En este estudio también se midió el gasto de tiempo de los individuos ya que la energía se gasta por unidad de tiempo.

Durante noviembre de 1977 se efectuaron estudios cortos sobre flujo de energía en cuatro grupos domésticos. Se midió la producción y consumo energético durante un período de cuatro días. En este período se mantuvieron registros del consumo de energía y gasto de tiempo de los adultos por tres días.

También se registraron observaciones generales de las actividades y del consumo alimenticio de los niños. Los estudios se llevaron a cabo en secuencia, dentro de un período de 21 días, eliminando así la posibilidad de diferencias estacionales entre los grupos domésticos. Los métodos utilizados se discuten en detalle en Dufour (1981) y se resumen brevemente en seguida.

La producción de energía de los grupos domésticos se calculó como el valor calórico de los alimentos obtenidos diariamente. La producción se registró como el peso de todos los alimentos cosechados, recolectados, pescados, cazados u obtenidos de otra forma, que se retornaron a la aldea por individuo. La porción comestible de alimentos se determinaba por el peso, y la producción de energía se calculaba solamente para esa porción.

Se emplearon dos procedimientos para calcular el consumo de energía:

1. El consumo total de un grupo doméstico se calculó durante períodos de cuatro días, utilizando el método de pesada y medida de alimentos en la despensa, más la producción diaria.

2. El consumo de energía de los adultos, empleando un registro diario, en el cual se medían y pesaban los alimentos consumidos durante tres días.

El cálculo del tiempo gastado en actividades durante todo el día, se hizo a través de estudios de tiempo-movimiento en tres días.

Los estudios de tiempo-movimiento son registros continuos de la naturaleza y duración de cada actividad en la que un sujeto se ocupa durante un intervalo específico. Los registros se llevaron en fichas de campo similares a los presentados por Hampton (1960).

El gasto de energía en actividades importantes de subsistencia se midió a través del método de calorimetría indirecta en una muestra de 10 mujeres. El gasto de energía en actividades secundarias y para actividades masculinas, se tomó de la literatura y se ajustó proporcionalmente al peso promedio de hombres y mujeres en Yapú. Estos valores, en conjunción con los estudios de tiempo-movimiento, se utilizaron para calcular la totalidad del gasto de energía diario y el gasto de energía en actividades específicas.

#### *Estudios de grupos domésticos*

Los grupos domésticos en Yapú incluyen tanto familias nucleares como familias extensas. Su composición se ha descrito en Dufour (1981). Aquí se define un grupo doméstico como el grupo de individuos que comparten un mismo fogón, una división complementaria del trabajo, la responsabilidad del cuidado y crianza de los niños y comparten los recursos alimenticios. La composición mínima de un grupo doméstico son un hombre adulto y una mujer adulta (una pareja conyugal), o un padre y un niño adulto.

Los cuatro grupos domésticos seleccionados para los estudios de flujo de energía incluyeron tres familias nucleares y un grupo doméstico extenso. El grupo doméstico I era una pareja conyugal joven con un solo niño de más o menos 2 años; el grupo doméstico II era una pequeña familia nuclear con 4 niños menores de 10 años; el grupo doméstico III era una familia grande de 6 niños, el mayor de los cuales hacía contribuciones importantes a las actividades de subsistencia; el grupo doméstico IV era una familia extensa, que incluía la hija mayor no casada y su hijo; sin embargo, en noviembre de 1977 ésta funcionaba como una gran familia nuclear, ya que la hija y su niño estaban viviendo en la chagra.

Los estudios de flujo de energía de cuatro días se llevaron a cabo en noviembre de 1977. En dicho mes comienza la época seca y es cuando se están limpiando nuevas chagras y, aquellas sembradas a comienzos del año, están listas o casi listas para cosechar. La mayoría de las chagras sembradas en rastrojos en enero y febrero están en cosecha. Las cosechas de las chagras de bosque primario se podrán recoger a mediados de noviembre, pero los tubérculos están todavía relativa-

mente pequeños. Los grupos domésticos con suficiente yuca en otras chagras estaban desyerbando en este momento, pero no cosechando sus nuevas chagras de bosque primario. En noviembre los niveles de agua comenzaban a descender y los pequeños caños del bosque se empezaban a secar. Había una movilización considerable de gente entrando y saliendo de la aldea; tanto hombres, individualmente, como grupos domésticos enteros se movilizaban a las cabeceras para pescar por unos días.

En el área de la aldea se estaba utilizando algo de *barbasco* (veneno para pescado), en pequeños caños. Hacia finales de noviembre también se estaba recogiendo camarón, pero los caños no estaban lo suficientemente bajos para hacer esta recolección productiva.

El único vegetal silvestre de importancia en la dieta era el *batí* (*Erismia Japura*), una semilla aceitosa comestible que se recoge en mayo y junio, se prepara como una "mantequilla" y se deja fermentar bajo tierra en hoyos de almacenamiento (ver Dufour y Zarucchi, 1979). Varios grupos domésticos aún tenían mantequilla de batí almacenada, y parte de ella se puede observar en los estudios de flujo de energía. El único vegetal silvestre recogido en noviembre fue el *poá* (*Parkia* sp.) una cáscara larga, de la cual solamente se come la sustancia resinosa. La parte comestible es extremadamente pequeña, probablemente menor del 5% y la comen principalmente los niños.

#### *Determinando las necesidades energéticas*

Los requisitos energéticos diarios se calcularon según sexo, edad y peso de acuerdo con las recomendaciones de la FAO/OMS (FAO/WHO, 1973). La composición de los grupos domésticos y sus requisitos energéticos diarios se muestran en la Tabla 1. El modelo de la FAO/OMS permite ajustar los requisitos de adultos para cuatro niveles de actividad. Se consideraría aquí que los adultos son "muy activos" y el factor de corrección para ese nivel de actividad se ha aplicado a individuos de 13 años de edad y mayores.

El modelo de la FAO/OMS fija los requerimientos energéticos de niños hasta de 12 años de edad, sin ajustarlos al peso corporal. La razón fundamental para esta aproximación es que los requisitos de los niños "estándar" apropiados, permitirán un crecimiento de alcance para niños de bajo peso por edad. Sin embargo, como no es posible determinar el grado hasta el cual el crecimiento de los niños del Yapú sea un reflejo del medio o de factores genéticos y ellos son más pequeños y livianos para su edad que los niños "estándar", los valores para los niños se han ajustado para el peso corpora-

TABLA 1

Edad, composición por sexos y requerimientos diarios calculados para cada grupo doméstico estudiado

Grupo No.	Doméstico miembro	Edad años	Peso corporal kg.	Requerimientos de energía calculados	
				Individual kcal.	Grupo doméstico %
I	Padre	20-25	55.0	2.960	45.7
	Madre	20-25	52.0	2.607	40.3
	Hijo	2.25	9.0	909	14.0
	Total			6.476	100.0
II	Padre	30-35	56.5	3.014	28.0
	Madre	30-35	47.5	2.773	25.8
	Hijo	9.0	20.0	1.560	14.5
	Hija	7.0	17.0	1.204	11.8
	Hijo	4.5	14.0	1.326	12.3
	Hija	2.0	8.0	808	7.5
Total			10.755	100.0	
III	Padre	40-45	50.0	2.691	16.2
	Madre	35-40	46.6	2.176	13.1
	Hija	17.0	43.0	2.113	12.7
	Hijo	13.0	34.0	2.824	17.0
	Hijo	11.0	29.5	2.301	13.9
	Hijo	7.0	18.0	1.404	8.5
	Hija	5.0	18.5	1.684	10.1
	Hija	3.0	14.0	1.414	8.5
Total			16.617	100.0	
IV	Padre <sup>(a)</sup>	35-40	57.0	3.086	21.0
	Madre	35-40	44.0	2.609	17.7
	Hija	14.0	13.0	2.168	14.7
	Hijo	12.0	29.5	2.094	14.2
	Hija	9.0	21.0	1.638	11.1
	Hijo	7.0	19.0	1.142	7.8
	Hijo	4.0	12.5	1.138	7.7
	Hijo	1.5	8.5	858	5.8
Total			14.733	100.0	

(Pasa)

TABLA 1 (continuación)

NOTA: Los requerimientos de energía calculados se basan en los estándares dados por la FAO/OMS (FAO/WHO, 1973) para individuos muy activos. Los requerimientos calculados para mujeres embarazadas y lactantes se aumentaron en 150 y 550 kcal./día, respectivamente. Estos aumentos se aplicaron para embarazo (primer trimestre), en el grupo doméstico I y para lactancia en los grupos domésticos II y IV.

<sup>(a)</sup> La hija mayor de este grupo doméstico estuvo ausente temporalmente durante el estudio de flujo de energía.

### Producción de energía por grupo doméstico

La producción de energía de grupos domésticos en los meses de enero, mayo, septiembre y parte de noviembre se muestra en la Figura 2. Durante estos períodos la producción de los grupos domésticos era entre 98% y 169% de sus requisitos energéticos. Esta producción no muestra un patrón estacional consistente. El grupo doméstico II muestra una gama más amplia de variación, entre un 98% y un 169% de los niveles recomendados. La figura baja de un 98% para septiembre, unida al valor bajo de 105% para mayo, hace surgir la pregunta de lo adecuado del flujo energético en este grupo doméstico.

La información de la producción provee un indicativo de la energía potencialmente disponible para el grupo doméstico; sin embargo ella no provee ningún indicativo del consumo del mismo, ya que la producción satisface necesidades tanto sociales como biológicas; además, se da una parte de la producción diaria a otros grupo doméstico III la cantidad de alimentos almacenados era consumen los animales domésticos. También se intercambian regalos de alimentos entre grupos. Las familias no compran alimentos (con excepción de la sal), ni utilizan los animales domésticos como fuente de energía alimenticia.

El patrón de flujo de energía en cada grupo doméstico durante los cuatro días, se resume en la Tabla 2. El flujo neto, o sea la diferencia entre el total de energía alimenticia que entra al grupo doméstico y el total de energía alimenticia que sale de él en los cuatro días, es lo que se toma como el consumo del grupo doméstico.

Los alimentos almacenados en todos los grupos domésticos, con excepción del III, eran el equivalente a una provisión de calorías de unos 4 a 5 días. Casi todas las calorías provenían de la yuca. En el grupo doméstico III la cantidad de alimentos almacenados era considerablemente más alta ya que se estaba preparando farfina para la

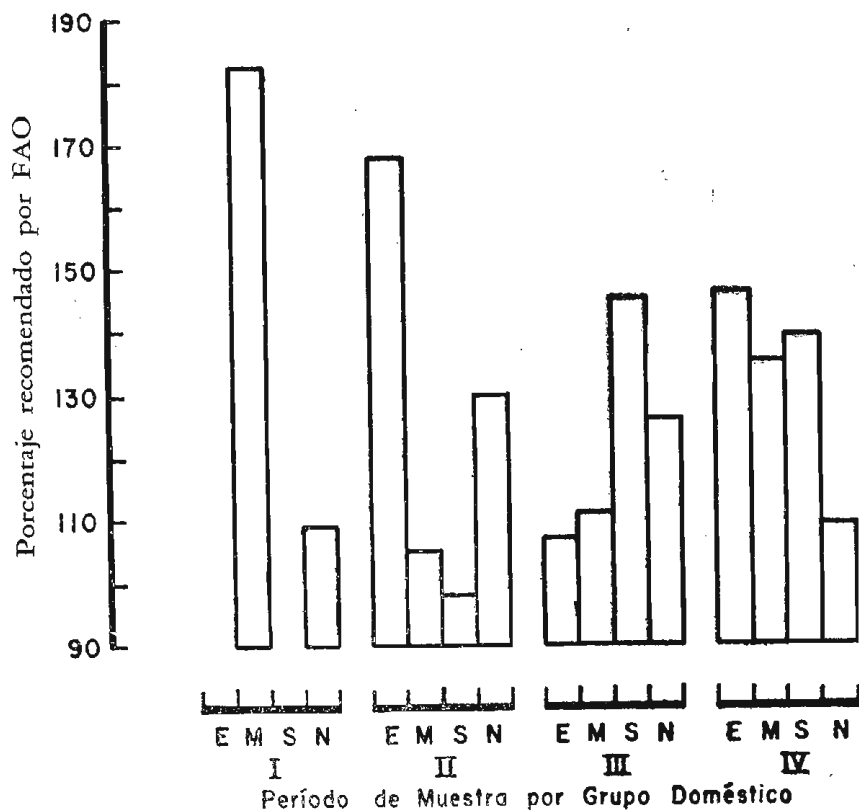


Figura 2. Producción de alimentos por grupos domésticos durante periodos de muestra como porcentaje de lo recomendado por la FAO/OMS. Los periodos de muestra son enero (E), mayo (M), septiembre (S) y noviembre (N). Los datos de noviembre comprenden los estudios de flujo de energía.

venta y se estaban almacenando los ingredientes crudos, además de alguna fariña.

La producción energética de alimentos era mayor o aproximadamente igual al consumo en todos los sitios domésticos con excepción del IV<sup>1</sup>. Este grupo doméstico tuvo una utilización muy alta de alimentos durante el periodo de 4 días y dependía de la energía almacenada en la despensa para satisfacer sus necesidades. El grupo doméstico mantenía un cerdo de engorde al que se le daba una cantidad de calorías (ver categoría de "dehesas"). Ellos también daban una parte de su producción total a la familia visitante procedente de las cabeceras del río.

<sup>1</sup> El consumo energético del grupo doméstico durante los 4 días se calcula en 64.000 kcal., que es casi tanto como 5.000 kcal. más de las necesidades calculadas para este grupo. Ya que ni los registros individuales de dieta para adultos ni las observaciones puedan relacionarse para una diferencia tan grande, se asume que el presupuesto de consumo tiene un error. Hay dos posibles fuentes de este error: 1. la comida dada al cerdo puede no haberse contado completamente ya que tendían a dársela en pequeñas porciones frecuentes; 2. el comienzo del estudio del flujo de energía coincidió con la visita en la casa de una familia extensa y la repartición subsecuente de alimentos era difícil de rastrear.

TABLA 2

*Flujo de energía de alimentos en cuatro grupos domésticos de Yapú, durante cuatro días*

Categoría	Grupos domésticos			
	I	II	III	IV
Entrada, kcal.				
Despensa ... ..	30.249	44.625	139.245 <sup>(a)</sup>	92.028
Producción . . . .	28.508	52.899	81.523	60.092
Regalos . . . . .	2.240	883	3.784	6.076
Sub-total ... ..	60.997	98.407	224.552	158.196
Salida, kcal.				
Despensa ... ..	30.017	37.528	144.381	62.840
Desechos <sup>(b)</sup> ...	619	0	2.220	9.142
Regalos . . . . .	2.697	13.417	11.557	22.188
Venta . . . . .	0	12.386	0	0
Sub-total ... ..	33.333	63.331	158.158	94.170
Flujo neto, kcal.	27.664	35.076	66.394	64.026

<sup>(a)</sup> Incluidos en la despensa estaban unas 91.770 kcal. de productos de yuca en forma de fariña e ingredientes crudos de fariña que se estaban reservando para la venta a la misión católica de Acaricuara.

<sup>(b)</sup> Esta categoría también incluye los alimentos dados a los animales domésticos y de engorde.

*Consumo de energía*

El consumo de energía en los grupos domésticos durante 4 días, concuerda bastante con las recomendaciones de la FAO/OMS (Tabla 3). El consumo promedio diario de los grupos domésticos I, III y IV fue de 107, 106 y 109% del nivel recomendado. El valor del grupo doméstico II, sin embargo, fue solamente de 82% del nivel recomendado.

En todos los grupos la yuca suplía la mayoría de las calorías dietéticas (ver Tabla 4), entre un 72% y un 92%. Los productos animales (pescado, carne e insectos), eran secundarios en importancia como fuente de calorías, proporcionando entre 4% y 19% del total. La yuca y los productos animales proporcionan entre 91% y 97% de la energía alimenticia en los cuatro grupos domésticos. Esto subraya el hecho de que tanto en esta época como en el resto del año, los alimentos vegetales silvestres y otros alimentos cultivados, fuera de la yuca, son fuentes menos importantes de energía.

El consumo diario de energía de los adultos se muestra en la Tabla 5. El consumo diario de los hombres, se encontraba por encima del nivel de las recomendaciones de la FAO/OMS, pero el de las mujeres, era consistentemente más bajo que los niveles recomendados.

Tres de las cuatro mujeres, sin embargo, estaban entre 94% y 97% de las recomendaciones de la FAO/OMS. Para las mujeres que carecían más, con respecto a los niveles recomendados, estaban asignadas calorías suplementarias por embarazo y lactancia.

Esto no significa necesariamente que el consumo energético de estas mujeres fuese inadecuado. El modelo de la FAO/OMS asume un suplemento de energía para embarazo y lactancia de 285 y 550 kcal. respectivamente, aunque un aumento en el consumo de energía durante el embarazo y la lactancia no ha sido hallado en todas las poblaciones. El trabajo en Nueva Guinea, por ejemplo, no ha demostrado tal incremento (Hipsley y Kirk, 1965, Norgan *et al.*, 1974). Con este suplemento es posible, entonces, sobreestimar las necesidades energéticas de las mujeres de Yapú.

El promedio del consumo de energía durante tres días es aproximadamente igual o mayor que el promedio del gasto de energía. Aunque la cantidad de energía consumida y el gasto deban ser equivalentes, el período de tres días utilizado aquí es demasiado corto para esperar tal equilibrio.



TABLA 3

Comparación entre los requisitos de energía calculados y el consumo de energía del grupo doméstico durante cuatro días

Grupo doméstico	Lo recomendado kcal./día	Consumo de energía por grupo doméstico		Porcentaje recomendado
		Observado kcal./4 días	Observado kcal./día	
I	6.476	27.664	6.916	107
II	10.755	35.076	8.769	82
III	16.617	66.394	16.598	100
IV	14.733	64.026	16.006	109

TABLA 4

Tipos de energía alimenticia consumida en cuatro grupos domésticos de Yapú, durante cuatro días, como porcentaje del consumo total de alimentos

Fuente de energía	Grupos domésticos			
	I	II	III	IV
Yuca . . . . .	85.7	72.2	92.3	83.2
Vegetales cultivados (a) . . . . .	2.3	4.1	1.5	7.4
Coca . . . . .	0.1	3.7	1.0	0
Vegetales silvestres (b) . . . . .	0.9	0.8	1.1	1.2
Pescado . . . . .	4.4	18.1 (c)	3.4	5.2
Carne . . . . .	0	0.1	0.5	3.0
Insectos . . . . .	6.6	1.0	0.2	0
Total . . . . .	100.0	100.0	100.0	100.0

(a) Incluye todos los tubérculos con excepción de la yuca amarga y todos los alimentos vegetales cultivados con excepción de tubérculos y yuca amarga, (lulos, maíz, plátano, banano, caña de azúcar, etc.).

(b) Toda la energía de alimentos en esta categoría se deriva del *bati* (*Erismia Japwa*), una semilla que había sido cosechada en los pasados meses de mayo y junio. Se procesa hasta quedar como "mantequilla" y se almacena en hoyos cubiertos de hojas, hasta por un año. El *bati* se agrega a platos de pescado. El grupo doméstico I también consumía una pequeña cantidad de *poá* (*Parkia* sp.) como bocadillo, pero se excluyó de los cálculos de consumo de energía del grupo doméstico por falta de información sobre su composición dietética. Se asume que esto implica un error menor al 1%.

(c) El padre del grupo doméstico estaba pescando en forma intensiva y el consumo de pescado era relativamente alto.

TABLA 5

Comparación entre los requerimientos diarios recomendados, el promedio de consumo diario de energía y el promedio diario de gasto de energía de hombres y mujeres adultos en los grupos domésticos estudiados

Grupo doméstico	Consumo de energía			Gasto de energía kcal.
	Lo recomendado kcal. (a)	Observado kcal.	Lo recomendado %	
<i>Hombres</i>				
I	2.960	3.069 (614)	121	2.559 (496)
II	3.014	3.306 (781)	110	3.345 (745)
III	1.691	1.999 (880)	111	1.814 (888)
IV	3.086	3.146 (160)	103	1.810 (114)
<i>Mujeres</i>				
I	1.603 (b)	2.460 (486)	94	1.941 (265)
II	2.773 (c)	2.054 (772)	74	2.134 (337)
III	2.176	2.108 (818)	97	2.098 (188)
IV	2.609 (c)	2.516 (591)	96	2.147 (192)

NOTA: Desviación estándar entre paréntesis ( ).

(a) Recomendaciones de la FAO (FAO/WHO, 1973).

(b) Incluye el suplemento para embarazo, primer trimestre, 150 kcal.

(c) Incluye el suplemento para lactancia, 550 kcal./día, niños mayores de un año.

Como se puede ver en la Tabla 5, las desviaciones estándar para el consumo de energía son altas. Este hallazgo de variación considerable, día a día, en el consumo de energía es común en los estudios de dieta (Flores 1962, Marr 1971), y por esta razón se recomienda un período de 7 días de estudio (Pekkarinen 1970). Sin embargo, se ha demostrado que el promedio para los primeros tres días de un estudio dietético de 7 días es bastante cercano al promedio de 7 días en ambas poblaciones indígenas y occidentales (Flores 1962, Fidanza y Fidanza Alberti, 1967, citado en Marr 1971).

#### *Evaluación del flujo de energía adecuado de un grupo doméstico*

Existen varias fuentes que proveen información en cuanto al flujo de energía adecuado en los cuatro grupos domésticos: 1. el consumo energético promedio de adultos; 2. el consumo energético del grupo doméstico; 3. producción de energía del grupo doméstico; 4. cambios a largo plazo en el peso corporal de los adultos.

Como se anotó, la producción de energía del grupo doméstico indica que hay una adecuada cantidad de energía disponible a nivel del grupo doméstico, a lo largo del año. También los datos a corto plazo sobre el consumo en el grupo doméstico y el consumo individual indican que los niveles son más o menos adecuados. La consistencia de los pesos corporales de adultos a lo largo del estudio de campo es otro indicativo del flujo de energía adecuada del grupo doméstico.

El peso corporal de adultos se midió mensualmente durante 15 meses, empezando en diciembre de 1976 y terminando en febrero de 1978. El peso corporal promedio calculado para períodos de tres meses es relativamente estable en este tiempo (ver Figura 3). Los adultos en los grupos domésticos II y III muestran la menor variación en peso corporal. Los valores promedios no varían más que 1.5 kilogramo. En el grupo doméstico I la mujer adulta se encontraba embarazada y mostraba un aumento de peso de 9 kilogramos en los primeros 7 meses. Este aumento de peso es cercano al esperado e indica que su consumo de energía fue adecuado.

Los pesos corporales de los adultos en el grupo doméstico IV mostraron variaciones más grandes. El hombre perdió unos 3.5 kilogramos entre el primero y el segundo períodos y luego lentamente los recuperó. El bajo peso corporal medido en abril coincidió con un corto período de enfermedad que pudo haber causado la baja de peso registrada. La mujer mostró una baja de peso de 3 kilogramos entre diciembre y febrero y junio-agosto a lo cual siguió un

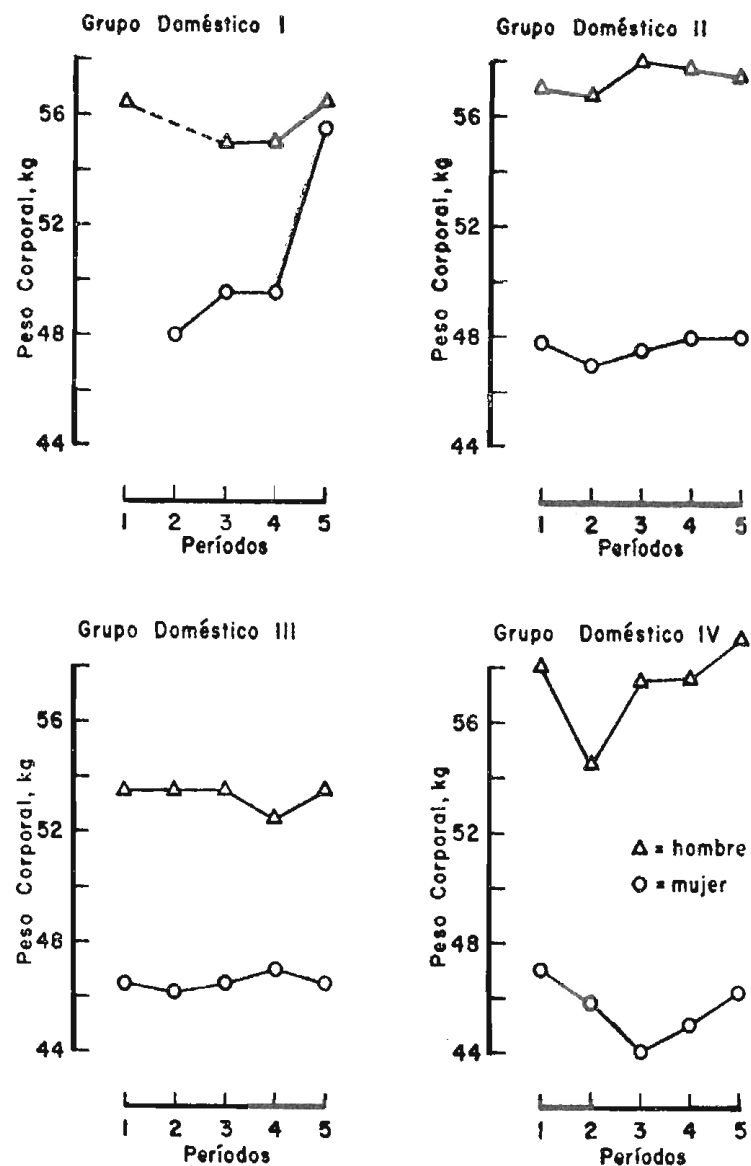


Figura 3. Promedio de pesos corporales de adultos en los grupos domésticos de muestra por 5 períodos de 3 meses: Diciembre-febrero, marzo-mayo, junio-agosto, septiembre-noviembre, diciembre-febrero.

período de recuperación estable. Las razones para la declinación en el peso corporal registrado para esta mujer son claras. Sin embargo, el peso más alto que se le registró se dio mientras ella vivía en su chagra durante la primera parte de nuestro trabajo de campo. Sus bajas de peso correspondieron con el período de tiempo en que su familia estaba viviendo en la aldea y estaban recogiendo la cosecha de una chagra a dos horas de distancia a pie de la aldea. Finalmente, la reposición en cuanto a peso corporal empezando en septiembre coincidió con el inicio de la cosecha de una chagra de rastrojo cerca de la aldea y la disminución en viajes semanales a la chagra más distante. Esta asociación de cambios en peso corporal con cambios en las distancias de chagra-casa, implica que el incremento en gasto de energía necesario para mantener una chagra a una distancia de dos horas a pie, desde la aldea, era suficiente para causar un balance negativo de energía en esta mujer.

#### *El gasto de tiempo y energía de adultos*

El presupuesto promedio de tiempo y energía de mujeres y hombres se muestran en la Tabla 6. Un presupuesto de tiempo-energía es la forma en la que tiempo y energía se distribuyen en varias actividades. Esto es, la forma en que se gasta el tiempo y la energía. Estos presupuestos se mantuvieron durante tres días consecutivos para las mujeres y hombres adultos en los grupos domésticos de estudio, y así representan 12 días de hombres y 12 días de mujeres.

El consumo promedio diario de energía para hombres adultos fue de 2.802 kcal. Todos los hombres se hallaban en proceso de tumbar nuevas chagras y trabajaron en esta labor por lo menos uno de los tres días en que se recogieron los datos de tiempo-movimiento. El patrón general era trabajar en la limpieza de la chagra cada tercer día durante casi toda la mañana y en la tarde hacer algo de pesca. Alrededor del 25% del tiempo total y un 50% del total de energía se gastaron en actividades de adquisición de energía, predominantemente la limpieza de chagras y la pesca. Tanto la caza como la recolección contaban con un gasto relativamente pequeño de tiempo-energía.

Entre los hombres de los cuatro grupos domésticos existía una variación bastante grande en cuanto al tiempo dedicado a la pesca. El hombre del grupo doméstico III no efectuaba nada de esta actividad y eran sus hijos quienes suplían la única pesca (alrededor de 1.803 kcal.), producida en el grupo doméstico durante los 4 días. Por otra

TABLA 6

*Presupuesto promedio de tiempo y energía de 4 hombres adultos y 4 mujeres adultas de los grupos domésticos estudiados durante 3 días. Tiempo en minutos, gasto de energía (g.e.) en kcal.*

Actividad	Hombres adultos (N=4)				Mujeres adultas (N=4)			
	Tiempo		g.e.		Tiempo		g.e.	
	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%
Adquisición de alimentos:								
Horticultura . . . . .	217	15.2	821	29.3	224	15.6	600	28.6
Recolección . . . . .	4	0.3	7	0.2	5	0.3	13	0.6
Caza . . . . .	21	1.4	58	2.1	—	—	—	—
Pesca . . . . .	158	10.9	599	21.4	—	—	—	—
Preparación de alimentos.	38	2.6	125	4.5	125	8.7	272	13.0
Adquisición de materiales:								
Combustible, agua y productos del bosque . . . . .	19	1.3	81	2.9	23	1.6	58	2.8
Misc. actividades de aldea.	481	33.4	704	25.2	499	34.6	752	35.8
Dormir . . . . .	502	34.9	407	14.5	564	39.2	403	19.2
Total . . . . .	1.440	100.0	2.802	100.0	1.440	100.0	2.098	100.0

NOTA: Los presupuestos de tiempo-energía son para noviembre. La categoría "preparación de alimentos" se refiere a la "preparación de coca" para los hombres.

parte, el hombre del grupo doméstico II estaba pescando de manera intensiva con el propósito de vender pescado a la misión católica de Acaricuara. Durante tres días él dedicó un 17% de su tiempo y un 31% de su energía a la pesca y produjo un poco más de 5 kilogramos (5.078) de pesca. El hombre del grupo doméstico I gastó una cantidad similar de su presupuesto de tiempo (18%) y de energía (36%) en la

adquisición de proteína animal, incluyendo recolección, caza y pesca; sin embargo, contó con poca suerte y consiguió sólo 0.14 kilogramos (141 kcal.) de pesca menuda y 1.3 kilogramos (1.838 de larvas mojoy).

Las categorías de adquisición de alimentos en la pesca, caza y recolección son un tanto artificiales, ya que un simple paseo lejos de la aldea puede incluir las tres actividades. Los viajes fuera de la aldea se codificaron de acuerdo con el propósito declarado explícitamente para el viaje, y el tiempo gastado en él se asignó a dicha categoría. El tiempo invertido en otras actividades se codificó entonces, como apropiado. Así, en un viaje de pesca río arriba, la recolección de frutos silvestres a lo largo del camino se codificó como "recolección" y el viaje en sí, río arriba, como "viaje de pesca".

Relativamente poco tiempo y energía se dedicaba a la preparación de la coca (listada como preparación de alimentos), o a la adquisición de materiales. La última incluía algunas palmas para reparar el techo y el combustible necesario para tostar la coca. Alrededor de la tercera parte del tiempo se clasificó como actividades de miscelánea. En las horas del día este tiempo se gastaba principalmente en cestería, manufacturación de redes de pesca y visitas. En comparación con las épocas de adquisición de recursos fuera de la aldea, el tiempo gastado en ella es sedentario y el gasto de energía relativamente bajo.

El promedio de gasto de energía de mujeres adultas durante el mismo período en noviembre fue de 2.098 kcal. Las actividades de adquisición alimenticia de las mujeres incluía la horticultura y la recolección. Las mujeres pescan ocasionalmente con veneno o machetes, y sólo participan en un tipo de "caza", buscando y matando pequeños roedores que los perros acosan en los árboles caídos.

La horticultura es a la larga la actividad de adquisición alimenticia más importante y toma un 16% de su tiempo total, y un 29% de su gasto de energía total. La horticultura incluye un número de diferentes actividades: viaje y transporte de la chagra, cosecha, deshierbe, siembra y otras actividades de miscelánea. En la última categoría se encuentran cosas tales como el cuidado de los niños, preparación de fuegos, etc. Los tubérculos de la yuca se cosechan en casi cada viaje a la chagra. Ocurren excepciones principalmente cuando se está sembrando una nueva chagra a cierta distancia de la anterior y se requieren especiales para la siembra.

El viaje hasta la chagra y el regreso se contaron por casi la mitad de todo el tiempo y energía rotulado como de adquisición de alimentos, o sea, alrededor de 7% del total del gasto de tiempo y 13%

del total del gasto de energía. El viaje en sí daba un promedio de 2 horas (115 minutos) por día para estas mujeres.

La mayoría de la recolección de vegetales silvestres y comida animal se efectuaba en las vecindades de la aldea, a una hora de viaje. La recolección registrada en estos estudios de tiempo-energía era de insectos (hormigas, *Atta* sp.). La categoría de preparación de alimentos contaba con 9% del tiempo total, y 13% del total de su gasto de energía. Esta incluía tanto el procesamiento extensivo de la yuca, como su cocción, esto es, la preparación de la yuca y otros alimentos. El procesamiento de la yuca en sí contaba con casi la mitad del tiempo total.

Se debe anotar que el tiempo y la energía empleados en la preparación de alimentos se subestima en este estudio a causa de la naturaleza de la actividad y el sistema de codificación utilizado. Se utilizó un código general para las actividades domésticas de las mujeres que tuvieran muy corta duración. Algunas actividades de preparación de alimentos, especialmente aquellas intercaladas con otras tareas, se codificaron bajo este código general. Más aún, se debe anotar que los días de evaluación en los que se basan estos valores, incluyeron únicamente la cosecha y procesamiento rutinario de la yuca. La hechura de chicha, que es una actividad bastante frecuente, implica un proceso aún más largo.

#### *El papel de los niños en las actividades de subsistencia del grupo doméstico*

Aunque buena parte del gasto de tiempo de los niños en los grupos domésticos no se podía cuantificar, las actividades de subsistencia en que ellos participan son bastante claras. Ellas están definidas en su mayoría de acuerdo con la división sexual del trabajo ejemplificada por los adultos. Las niñas trabajan en horticultura y preparación de alimentos y los niños en la limpieza de huertas y pesca.

Existen diferencias importantes entre los grupos según las edades de los niños y por lo tanto en su participación en las actividades de subsistencia. En el grupo doméstico III la hija mayor era una adolescente y por lo tanto capaz de asumir y compartir los trabajos de horticultura y preparación de alimentos casi de igual manera a una mujer adulta. En las operaciones cotidianas en el grupo doméstico, ella asumió más de la mitad del trabajo de las mujeres. La hija mayor, en el grupo doméstico IV, tenía alrededor de 13 años de edad y aunque estaba en capacidad de llevar a cabo buena parte de la

rutina de trabajo de una mujer adulta, su fuerza, su resistencia y su motivación parecían constituir grandes limitaciones. Hijas menores, de 10 años de edad y un poco menos, ayudaban en distintos grados en las tareas más livianas.

Los miembros masculinos del grupo doméstico no constituyen una unidad productiva en el mismo sentido en que lo son las mujeres ya que ellos no trabajan juntos en forma tan consistente, lo que en parte es reflejo del hecho de que la caza y la pesca tienden a ser esfuerzos individuales. Esto de todas formas no le resta importancia a las contribuciones dadas por los niños.

En los grupos domésticos III y IV los hijos mayores de 10 años pescaban diariamente. Sus logros no eran muy grandes y oscilaban entre .02 y 1 kilogramo; sin embargo, sus contribuciones eran significativas ya que aseguraban una entrada diaria de proteína animal al grupo doméstico. Esto era especialmente importante en el grupo doméstico III, en el cual el hombre no se encontraba bien de salud.

### Discusión

Es claro que la yuca constituye una fuente de energía alimenticia de extraordinaria importancia, propiedad que tiene dos implicaciones importantes, una que se da a partir de las características mismas de la yuca y otra, por la forma en que se organiza socialmente la producción. Como alimento, ella es primordialmente una fuente de carbohidratos; ya que es pobre en proteína vegetal y otros nutrientes. Más aún, el tubérculo sin procesar es tóxico hasta cierto grado, a causa de la presencia de glucósido, cianógeno (Coursey, 1973), razón por la cual una dieta de yuca requiere suplementos alimenticios nutritivos que contengan cantidad significativa de proteína de alta calidad. Dentro de estos alimentos complementarios están los vegetales silvestres y la proteína animal.

El mantenimiento del flujo de energía de la yuca depende del trabajo de la mujer. La producción es consistente y el almacenamiento en la despensa de un grupo doméstico es suficiente para cubrir fluctuaciones menores en la producción. En contraste con lo anterior, la energía y el flujo de nutrientes provenientes de vegetales silvestres y animales, depende principalmente de las actividades de subsistencia de los hombres.

Su gasto de tiempo y energía demuestran un alto grado de dedicación a la adquisición de proteína animal, pero los resultados de este consumo son bastante variables. Generalmente no se almacenan

los productos de proteína animal y el consumo diario depende así de la producción diaria y de los regalos recibidos de otros grupos domésticos. Las actividades de los niños varones son importantes en la producción de alimentos de proteína animal.

La cosecha, el procesamiento y la preparación de la yuca cuentan con una porción relativamente alta del gasto de tiempo y energía de la mujer. El significado de este gasto de tiempo se entiende mejor al considerarse en relación con el tiempo disponible en el día. La oscuridad constriñe la actividad y casi toda la adquisición y la preparación de alimentos se lleva a cabo durante las horas de luz solar.

Las actividades de subsistencia del hombre no están tan constreñidas por las horas de luz disponibles.

Existen varias diferencias importantes entre Yapú y los asentamientos de malocas más tradicionales, además del flujo de energía del grupo doméstico:

1. A causa del tamaño y la permanencia de la aldea y la presencia de vegetación de *caatinga* en las vecindades, las chagras de bosque primario cada vez se tumban a mayor distancia de la aldea. Un viaje de ida y vuelta de 2 horas parece el tope para que una mujer pueda cosechar y procesar yuca en un sólo día.
2. La separación de grupos domésticos en casas individuales y el decrecimiento acompañante de comidas en comunidad, lleva a que los grupos domésticos dependan aún más de sus propios recursos para mantener un flujo adecuado de energía y nutrientes.
3. La existencia de un mercado en Acaricuara de alimentos de proteína animal, aumenta la fluctuación de flujo de energía en los grupos domésticos provenientes de esta fuente, por las siguientes razones: a) aumento de la presión sobre los recursos de fauna; b) significa que el pescado y la carne, algunas veces, se venden, en lugar de consumirse dentro del grupo doméstico o de redistribuirse dentro de la comunidad.

### AGRADECIMIENTOS

La financiación para este trabajo de campo en el Vaupés fue suministrada por una beca del Social Science Research Council, una beca de la National Science Foundation (Fundación Nacional de Ciencias, número BSN 75-20169), y otra beca de la Organización de Estados Americanos. Estoy muy agradecida por las facilidades y

asistencia técnica en Colombia, dada por el Instituto de Ciencias Naturales bajo la dirección del doctor Polidoro Pinto E. y en particular a Roberto Jaramillo por las determinaciones botánicas, y con Gonzalo Correal U. y Gloria Triana, por su apoyo y supervisión durante el proyecto de campo.

Mis especiales agradecimientos van también para Paul N. Patmore por la preparación de los materiales gráficos y para Maritza Díaz por la traducción del texto inglés al español.

## BIBLIOGRAPHY

- COURSEY, D. G. Cassava as food: toxicity and technology. *IN: Chronic cassava toxicity: proceedings of an interdisciplinary workshop*. B. Nestel and R. MacIntyre, eds. pp. 27-36. London: International Development Research Center Monograph IDRC-10e.
- DUFOUR, D. L. Household variation in energy flow in a population of tropical forest horticulturalists. Unpublished Ph.D. Thesis. State University of New York at Binghamton.
- DUFOUR, D. E. and J. L. ZARUCCHI. *Monopteryx angustifolia and Erisma Japura*: Their use by indigenous peoples in the Northwestern Amazon. Botanical Museum Leaflets 27 (3-4) 69-91.
- FAO/WHO (United Nations Food and Agricultural Organization and World Health Organization). Energy and protein requirements: report of a joint FAO/WHO and hoc expert committee. Technical report series, No. 522. Rome: WHO.
- FLORES, Marina. Dietary studies for assessment of the nutritional status of populations in non-modernized society. *Am. J. Clinical Nutrition* 11:344-355.
- HAMPTON, I. F. G. Energy expenditure and caloric intake of an undergraduate expedition. *Nutr.* 14:174-83.
- HISPSLEY, E. H. and N. KIRK. Studies of dietary intake and expenditure of energy by New Guineans. South Pacific Commission Technical Paper, No. 147. Noumea.
- KEMP, W. The flow of energy in a hunting society. *Scientific American* 224 (3):104-105.
- LINDEMAN, R. L. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology* 12:399-418.
- LOUCKS, O. L. and D'ALESSIO, A. Energy flow and human adaptation: a summary. Office of Ecosystems Studies, The Instituto of Ecology, Madison Wisconsin.
- PARRACK, D. W. An approach to the bionergetics of rural West Bengal. *IN: Environment and cultural behavior*. A. P. Vayda. New York: Natural History Press.
- MARR, J. W. Individual dietary surveys: purposes and methods. *World Review of Nutrition and Dietetics* 13:105-164.
- NORGAN, N. G., A. FERRO-LUZZI and J. V. G. A. DURNIN. The energy and nutrient intake and energy expenditure of 204 New Guinea adults. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 268 (893):309-348.
- PEKKARINEN, M. Methodology in the collection of food consumption data. *World Review of Nutrition and Dietetics.* 12:145-171.
- PRORADAM (Proyecto Radargramétrico del Amazonas). La Amazonia Colombiana y sus recursos. Bogotá, República de Colombia.

- RAPPAPORT, R. A. The flow of energy in an agricultural society. *Sci. Am.* 224  
1971 (3):116-133.
- THOMAS, R. B. Human adaptation to a high Andean energy flow system. Occa-  
1973 sional papers in anthropology, No. 7. Pennsylvania State University,  
University Park, Pennsylvania.
- WINTERHALDER, B., R. LARSEN and R. B. THOMAS. Dung as an essential resour-  
1974 ce in a highland Peruvian community. *Human Ecology* 2:89-104.