

**ESTIMACION DE LAS NECESIDADES DE ENERGIA  
A NIVEL NACIONAL: USO DEL ENFOQUE FAO/OMS/UNU 1985**

*Ricardo Uauy<sup>1</sup> y M. Teresa Boj<sup>2</sup>*

University of Texas, Health Science Center  
Dallas, Texas, e

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA),  
Universidad de Chile,  
Santiago, Chile

**RESUMEN**

Este trabajo analiza la metodología propuesta por FAO/OMS/UNU 1985 para la determinación de requerimientos y recomendaciones de energía a nivel poblacional. Se presentan las bases fisiológicas de la estimación del requerimiento de energía a nivel individual, y los componentes para estimar el gasto energético de grupos.

El método requiere de un conocimiento detallado de la distribución de la población por sexo, edad y nivel de actividad física. Si no se cuentan con datos en cuanto a nivel de actividad, se pueden utilizar las categorías de empleo. Se sugiere el uso de biotipos que caractericen a la población por sexo, edad y nivel de actividad, nuevo enfoque éste que requiere conocer el peso y la talla de la población. El planificador debe igualmente considerar un patrón de actividad física deseable para la población y decidir también si el aporte energético recomendado debe optimizar el peso y la talla, acercándolas a lo ideal, para así promover un mayor bienestar físico y un mejor nivel de salud.

La aplicación de este modelo a un país específico de América Latina reveló que los datos disponibles en la actualidad son insuficientes para una estimación adecuada de las necesidades energéticas de la población. No obstante, los datos sugieren que las brechas de energía para grupos urbanos sedentarios son menores que las calculadas tradicionalmente usando el patrón de referencia FAO/OMS 1973. Las necesidades de energía de los países de la Región aumentarán en la medida que la población infantil logre un desarrollo físico más acorde con su potencial genético, y que la población en general aumente el nivel de actividad física discrecional.

Manuscrito original recibido: 8-30-88.

<sup>1</sup> Profesor Asociado de Pediatría y Nutrición, University of Texas, 5323 Harry Hines Blvd., Dallas Texas, 75235, USA.

<sup>2</sup> Nutricionista, *Magister* en Planificación en Alimentación y Nutrición, Profesor Asistente del INTA. Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.

## INTRODUCCION

Luego de transcurridos seis años desde la Reunión FAO/OMS/UNU que examinó la metodología y enfoques prácticos para establecer la necesidades de energía, vale la pena considerar la aplicabilidad de dicho informe a la realidad de América Latina (1). El informe publicado en 1985 se mantiene como un excelente documento científico, y su enfoque fisiológico es sin duda, óptimo. Un examen cuidadoso, sin embargo, refleja que la principal debilidad que el documento tiene es en el área de las aplicaciones, especialmente en lo referente a la planificación alimentaria nutricional (1, 2). El informe detalla en forma apropiada cómo definir el gasto energético de individuos, de diversa edad y sexo, bajo diferentes niveles de actividad física, pero no entrega un enfoque práctico para la aplicación a nivel de grupos poblacionales, a nivel nacional o regional. En la mayoría de los casos es virtualmente imposible utilizar los pocos datos disponibles de individuos o pequeños grupos para lograr obtener información agregada a nivel nacional, tal como lo sugiere el Documento. La necesidad de reforzar el área de las aplicaciones fue claramente reconocida por los Organismos que convocaron la Reunión de Expertos FAO/OMS/UNU en Roma. De hecho, la intención fue celebrar una reunión complementaria que se preocupara de las aplicaciones a nivel nacional e internacional tan pronto como el informe final estuviese finalizado.

Recientemente, en forma conjunta, la Universidad de las Naciones Unidas y la Fundación CAVENDES convocaron a una Reunión de Expertos de América Latina con el objeto de fijar metas alimentarias para la Región, considerando los aspectos peculiares de los problemas alimentario-nutricionales de la zona. El presente artículo tiene por objeto examinar la aplicación del enfoque FAO/OMS/UNU a la estimación de las necesidades de energía de los países de la Región. Este esfuerzo no persigue sino contribuir a la obtención de una base sólida a las metas alimentarias, y orientar a los planificadores en la aplicación del enfoque FAO/OMS/UNU.

En términos generales, la aplicación de este nuevo enfoque en la estimación de las necesidades de energía requiere conocer el número de individuos en una población, su distribución por edad y sexo, la distribución por nivel de actividad y el tiempo gastado en ellas con fines ocupacionales y recreacionales. Asimismo, es necesario conocer el peso y la talla de una muestra de la población con el fin de calcular el gasto energético basal; a continuación se debe establecer el costo energético de las actividades más representativas de la población. Con estos datos disponibles, se pueden generar cifras agregadas a nivel nacional de bases sólidas, y que realmente sirvan los objetivos de la planificación.

### DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR NIVEL DE ACTIVIDAD

En lo referente a este rubro, lo primero es contar con cifras de la distribución de la población de acuerdo a su edad y sexo. En este sentido, los datos provenientes del Censo Nacional más reciente pueden ser utilizados. Si el censo es antiguo, debe efectuarse una extrapolación para así proyectar la población actualizada. La mayor parte de los países de la

Región de América Latina cuentan con datos censales y más aún, existe un centro demográfico regional (CELADE) que dispone de datos adicionales y que los proyecta para los períodos intercensos. El ajuste de los datos censales debe incluir la distribución por rangos de edad —de acuerdo con el informe FAO/OMS/UNU— para así poder aplicar dicho enfoque. La asignación de la población según nivel de actividad es algo más complejo. Se requiere conocer la actividad laboral y discrecional de la población mayor de 10 años, y el tiempo gastado en el cumplimiento de las principales categorías de actividad. Algunos países de América Latina cuentan con encuestas de empleo que permiten estimar el nivel de actividad de la población económicamente activa. Esto, sin embargo, no permite conocer la actividad de los cesantes, jubilados, estudiantes u otros grupos no contabilizados en dichas encuestas. Las actividades discrecionales están ausentes en las encuestas de empleo, de tal manera que no existen datos sobre ellas en los países de la zona. Algunos países han iniciado planes nacionales de deporte y recreación y tienen datos limitados sobre actividad deportiva de pequeñas muestras de la población. Esta información habitualmente no se obtiene con el fin de definir gasto energético pero puede ser adaptada con ese fin.

En el caso de los menores de 10 años, la estimación del gasto energético no es necesaria, ya que se considera que la ingesta habitual de niños que crecen normalmente es la mejor manera de establecer la recomendación de energía para este grupo etario. Ello no significa que la actividad física no sea una condicionante importante del gasto energético para los menores de dicha edad, sino más bien que debido a nuestros limitados conocimientos referentes a cómo cuantificar el gasto energético y el patrón de actividades de los niños, es preferible utilizar los datos de ingesta de niños normales.

El problema estriba en el grupo de mayores de 10 años, especialmente si no contamos con datos de distribución de la actividad física, según edad y sexo. En este caso, lo más apropiado es hacer una asignación tentativa con base en la opinión de expertos locales. La contribución de economistas, planificadores urbanos, expertos laborales, agrónomos y técnicos en el desarrollo rural puede permitir clasificar a la población según el nivel de actividad. Esta clasificación inicial es factible de ser validada en zonas o regiones representativas de la realidad de un país, y de existir discrepancias notorias se pueden hacer los reajustes adecuados. Este tipo de análisis sirve, además, para que en los grupos planificadores se forme conciencia de la necesidad de contar con la información sobre nivel de actividad de la población.

La situación actual es de franca discrepancia entre las estimaciones de necesidades de energía de acuerdo a recomendaciones teóricas y los requerimientos reales. Esto ha llevado a definir brechas alimentarias que no corresponden a la realidad. Las brechas basadas en el patrón de referencia FAO/OMS 1973 no corresponden a la observación del estado nutricional de esas poblaciones, y los programas cuya única definición de objetivos están basados en cubrir las brechas, tienen un impacto marginal o nulo. El enfoque propuesto por FAO/OMS/UNU tiene la gran ventaja de presentar las necesidades de energía como la necesidad de un gasto para cumplir con roles económica y socialmente productivos.

En la actualidad, el enfoque alternativo prevalente en muchos de

nuestros países es el de exponer las necesidades de energía de acuerdo a un requerimiento teórico de un hombre y mujer tipo que, en la gran mayoría de los casos, dista mucho de la realidad. El enfoque nuevo exige definir la cantidad y calidad del gasto energético deseado previo a la estimación de las necesidades de energía; esto conlleva el definir no un hombre y mujer tipo, sino múltiples biotipos. Es necesario definir todos los tipos que caracterizan a la población, país o región en cuestión, para así representar en forma realista las necesidades de energía agregada para el grupo en referencia.

#### COMPONENTES DEL GASTO ENERGETICO Y PATRONES DE ACTIVIDAD

En este importante renglón, la primera etapa consiste en determinar qué actividades son indispensables para un desarrollo individual y social adecuados. El enfoque propuesto por FAO/OMS/UNU adjudica gran importancia al gasto energético necesario no tan sólo para fines laborales, sino también para aquellas actividades que sirvan para alcanzar un mayor bienestar familiar y comunitario (1). Estas actividades son definidas como discrecionales e incluyen componentes para promover un buen estado físico (condicionamiento cardio-respiratorio), tareas del hogar, recreación y actividades sociales deseables, conducentes a fomentar el bienestar de la comunidad. Habitualmente, las actividades laborales son las mejor definidas en cuanto al tiempo que se les dedica; no así en cuanto al gasto energético asociado a las mismas. En general, no existen datos objetivos referentes al tiempo utilizado en actividades discrecionales. Lo ideal es contar con una encuesta sobre el tiempo gastado en el desempeño de las diversas actividades laborales y discrecionales de una muestra de la población mayor de 10 años. Ya que ello es irreal dadas las condiciones de los países de la Región, se debe hacer una estimación lo más razonable posible. De nuevo, se sugiere que dicha estimación esté basada en la opinión de expertos locales que conozcan las condiciones laborales y el esfuerzo físico asociado a las diversas categorías ocupacionales en el medio urbano y rural.

Basado en estudios sobre el terreno realizados en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile, el patrón de actividad física de la población mayor de 10 años puede ser definido por nueve componentes básicos; en el caso del grupo de 10 a 18 años se debe agregar un componente adicional correspondiente al gasto requerido para crecimiento. Esta metodología operacional es específica para la situación de un país predominantemente urbano y se presenta tan sólo como un ejemplo que permite examinar la aplicación del enfoque FAO/OMS/UNU. Los componentes en cuestión son: dormir, trabajar o asistir al colegio, mantención personal, interacción social, tareas del hogar o estudio en casa, ver televisión, caminar, deportes y juegos, y otras misceláneas. Detalles del análisis de los componentes del gasto y su integración como promedio diario en base anual, se presentan como Tablas A y B del Anexo I para hombres adolescentes y mujeres de 40 a 59 años, respectivamente. El rango de niveles de actividad por grupo de edad y sexo es sin duda amplio. No obstante, dado el costo energético de las diversas

actividades, basta definir tres niveles en el caso de cada grupo, para representar la mayoría de los patrones de actividad. Es por ello que en las Tablas A y B figuran tres categorías para cada grupo etario y género: liviana, moderada y pesada. Siguiendo esta misma orientación, se pueden caracterizar los cuatro grupos etarios mayores de 10 años, definidos por FAO/OMS/UNU, y los dos géneros. A partir de los tres niveles de actividad, se definirían 24 biotipos de acuerdo al gasto energético; para los ancianos de la Región lo probable es que no realicen actividad física pesada, de manera tal que con sólo 22 biotipos lograríamos definir a la población adulta y niños mayores de 10 años. La Tabla 1 define el gasto energético de esos 22 biotipos, considerando las condiciones existentes en cuanto a masa corporal (peso y talla) y actividad física, lo que se indica como "situación real" en dicha Tabla. Por otro lado, se presenta también la situación ideal, caracterizada por una masa corporal acorde al patrón de crecimiento OMS en los niños y adolescentes, y un peso ideal para la talla de los adultos según el patrón OMS (adoptado de datos de Metropolitan Life Insurance) (3-6). La situación ideal incluye un patrón de actividad física más conducente al bienestar individual y social. Los detalles de dichos patrones de actividad, pueden consultarse en las citadas Tablas A y B del Anexo I.

Nuevamente, lo que se persigue con la presentación de la Tabla 1 es ilustrar a través del ejemplo, el significado del nuevo enfoque FAO/OMS/UNU y los factores a considerar en su aplicación. Las cifras contenidas no son categóricas ni aplicables en forma general. La derivación de las estimaciones de necesidades de energía en estas tablas siguen la metodología FAO/OMS/UNU (1). Se parte con el cómputo del metabolismo basal usando las ecuaciones presentadas en el informe según edad, sexo y peso corporal. Luego, con base en el costo energético de las principales actividades —expresado en unidades de metabolismo basal— se computa el gasto energético diario. Los ejemplos de la Tabla A y B del Anexo I, ilustran esta metodología. No obstante, para más detalles al respecto, se puede consultar el Informe FAO/OMS/UNU. La situación de los niños menores de 10 años y de las mujeres embarazadas y lactantes, se debe tratar separadamente siguiendo las recomendaciones del Informe (1).

Siguiendo este enfoque, hemos estimado el gasto energético de los 22 biotipos que comprenden la población adulta y los mayores de 10 años, bajo las condiciones actuales "real" y condiciones mejoradas en cuanto a masa corporal (peso y talla de acuerdo a estándares recomendados) y patrón de actividad física (conducentes a mayor bienestar individual y social). Una vez más y a título de ejemplo, nos referimos a la situación basada en datos provenientes de Chile, aun cuando en términos generales, el análisis es comparable al efectuado en otros países de la Región de América Latina urbana (5, 6).

La Tabla 2 ilustra la situación de los adolescentes de 10 a 18 años de ambos sexos. La situación actual "real" es la de una talla disminuida en relación al patrón OMS; la situación "ideal" mejora la talla al 100% del patrón, lo que determina una mayor tasa de metabolismo basal de 109 kcal para los hombres, y de 122 kcal para las mujeres. Al analizar el patrón de actividad física bajo condiciones reales versus un patrón ideal, que incluyese más deportes en los grupos sedentarios y mayor tiempo para actividad comunitaria deseable, surge una necesidad adicional de 270 kcal para los hombres y de 262 kcal para las mujeres. Al considerar el gasto

TABLA 1

NECESIDADES ENERGETICAS DE LOS 22 BIOTIPOS

Biotipos	M.B.	Situación real			M.B.	Situación ideal		
		Liviana kcal (MET)	Moderada kcal (MET)	Pesada kcal (MET)		Liviana kcal (MET)	Moderada kcal (MET)	Pesada kcal (MET)
<i>Antecedentes (10-18 años)</i>								
<i>Hombres</i>	1,457	2,165 (1.49)	2,472 (1.70)	2,936 (2.02)	1,566	2,544 (1.62)	2,688 (1.72)	3,150 (2.01)
<i>Mujeres</i>	1,252	1,840 (1.47)	2,124 (1.70)	2,526 (2.02)	1,374	2,224 (1.62)	2,391 (1.74)	2,762 (2.01)
<i>Adultos</i>								
<i>Hombres</i>								
18-39 años	1,753	2,564 (1.46)	3,069 (1.75)	3,643 (2.08)	1,661	2,627 (1.58)	3,086 (1.83)	3,613 (2.18)
40-59 años	1,763	2,529 (1.43)	3,073 (1.74)	3,616 (2.05)	1,616	2,466 (1.53)	2,903 (1.80)	3,381 (2.09)
60 y más años	1,478	2,115 (1.43)	2,644 (1.79)	—	1,320	2,041 (1.55)	2,402 (1.82)	—
<i>Mujeres</i>								
18-39 años	1,352	1,927 (1.43)	2,181 (1.61)	2,476 (1.83)	1,243	1,987 (1.60)	2,100 (1.69)	2,408 (1.94)
40-59 años	1,389	2,016 (1.45)	2,194 (1.58)	2,508 (1.81)	1,260	1,927 (1.53)	2,099 (1.67)	2,406 (1.91)
60 años y más	1,272	1,822 (1.43)	2,124 (1.67)	—	1,098	1,683 (1.53)	1,884 (1.72)	—

TABLA 2

REQUERIMIENTOS ENERGETICOS PROMEDIO EN ADOLESCENTES,  
BASADOS EN TALLA-EDAD REAL E IDEAL, CON UN PATRON DE  
ACTIVIDAD LIVIANA Y PESADA

	Hombres			Mujeres		
	Real	Ideal	R-I	Real	Ideal	R-I
Peso (kg)	46	52	-6	42	52	-10
Talla (cm)	158	166	-8	152	161	-9
Talla - Edad (o/o)	95	100	-5	94	100	-6
Metabolismo basal (MB) (kcal/día)	1457	1566	-109	1252	1374	-122
Gasto energético (GE) Actividad liviana	708	978	-270	588	850	-262
GE total Actividad liviana	2165	2544	-379	1840	2224	-384
GE total/MB	1.49	1.62	-0.13	1.47	1.62	-0.15
Gasto energético Actividad pesada	1479	1584	-105	1274	1388	-114
GE total Actividad pesada	2936	3150	-214	2526	2762	-236
GE total/MB	2.02	2.01	+0.01	2.02	2.01	+0.01

energético total, se debe sumar la diferencia establecida por el patrón de actividad física deseado (ideal) a la diferencia determinada por un metabolismo basal correspondiente a una masa corporal más conducente a un buen estado de salud. Esto da un total de 379 kcal de diferencia en los hombres y de 384 kcal en las mujeres. Para los grupos de actividad más pesada la discrepancia entre la situación real y la ideal es menor, siendo de 214 kcal y 236 kcal para los hombres y mujeres con actividad pesada, respectivamente. La descripción detallada de los diferentes patrones de actividad física bajo la situación ideal para los hombres adolescentes, se exponen en la Tabla A del Anexo I. La situación de los adolescentes demuestra los efectos aditivos de un mayor requerimiento energético en relación a una mayor talla y de un aumento significativo en la actividad física, visto como deseable considerando el patrón de actividad actual. El examen de la Tabla A revela también que, en contraposición a lo que se piensa, las necesidades de energía impuestas por el crecimiento son relativamente menores.

La evaluación de las necesidades de energía en los grupos adultos se efectuó siguiendo el mismo enfoque. El detalle del patrón de actividad física de las mujeres urbanas de 40 a 59 años se incluye a título de ejemplo, en la Tabla B del Anexo I. Las Tablas 3 y 4 constituyen un análisis comparativo de la situación real e ideal para adultos de 18 a 40 años, y de 40 a 59 años, respectivamente. Se eligió presentar la situación de los sujetos de actividad liviana y pesada, ya que permite contrastar mejor las diferen-

TABLA 3

**REQUERIMIENTOS ENERGETICOS PROMEDIO EN ADULTOS DE 18-40  
AÑOS BASADOS EN PESO-TALLA REAL E IDEAL, CON UN PATRON  
DE ACTIVIDAD LIVIANA Y PESADA**

	Hombres			Mujeres		
	Real	Ideal	R-I	Real	Ideal	R-I
Peso (kg)	70	64	+ 6	58	51	+ 7
Talla (cm)	171	171	0	157	157	0
Talla - Edad (o/o)	109	100	+ 9	114	100	+14
Metabolismo basal (MB) (kcal/día)	1753	1661	+92	1352	1243	+109
Gasto energético (GE) Actividad liviana	811	966	-155	575	744	-169
GE total Actividad liviana	2564	2627	-63	1927	1987	-60
GE total/MB	1.46	1.58	-0.12	1.43	1.60	-0.17
Gasto energético Actividad pesada	1890	1952	-62	1124	1165	-41
GE total Actividad pesada	3643	3613	+30	2476	2408	+ 68
GE total/MB	2.08	2.18	-0.10	1.83	1.94	-0.11

cias. Para realizar este análisis se requiere conocer el peso y la talla de una muestra de la población objeto de la recomendación, y contar con datos sobre el patrón de actividad. Con base en el peso y la edad, se procede a calcular el metabolismo basal, y según el patrón de actividad se deriva el gasto expresado como promedio diario. El contraste de la situación real e ideal es semejante al efectuado para los adolescentes. Se estima como deseable que el peso sea un 100% del ideal del patrón OMS para una envergadura mediana, y que la actividad de los grupos sedentarios debe incluir una cuota a fin de permitir una buena condición física. Tomando los datos de Santiago de Chile a modo de ejemplo, en la Tabla 3 se observa que los hombres de 18 a 40 años tienen en promedio un sobrepeso de un 9%, y las mujeres exceden en un 14% su peso ideal para la talla. Esta mayor masa corporal no es deseable, y se traduce en un incremento de la tasa de metabolismo basal del orden de 100 kcal diarias. Si optimizamos la actividad física de los hombres sedentarios, se aumenta el gasto en 155 kcal y en 169 kcal para las mujeres. Este aumento en el gasto es en parte compensado por un menor metabolismo basal bajo condiciones ideales, ya que se reduce la masa corporal. El balance final es de un pequeño déficit en energía total, 63 kcal para los hombres y de 60 kcal para las mujeres. Este fenómeno es más notorio en el grupo de 40 a 60 años, especialmente en las mujeres, ya que presentan mayor sobrepeso. En este caso, un exceso de 31% en el peso para la talla se asocia a 129 kcal por sobre lo

TABLA 4

REQUERIMIENTOS ENERGETICOS PROMEDIO EN ADULTOS DE 40-59  
AÑOS, BASADOS EN PESO-TALLA REAL E IDEAL, CON UN PATRON  
DE ACTIVIDAD LIVIANA Y PESADA

	Hombres			Mujeres		
	Real	Ideal	R-I	Real	Ideal	R-I
Peso (kg)	76	64	+ 12	64	49	+ 15
Talla (cm)	170	170	0	154	154	0
Talla - Edad (o/o)	119	100	+ 19	131	100	+ 31
Metabolismo basal (MB) (kcal/día)	1763	1616	+147	1389	1260	+ 129
Gasto energético (GE) Actividad liviana	766	850	- 84	627	667	-40
GE total Actividad liviana	2529	2466	+ 63	2016	1927	+ 89
GE total/MB Actividad liviana	1.43	1.53	-0.10	1.45	1.53	-0.08
Gasto energético Actividad pesada	1853	1765	+ 88	1119	1146	-27
GE total Actividad pesada	3616	3381	+ 235	2508	2406	+ 102
GE total/MB Actividad pesada	2.05	2.09	-0.04	1.81	1.91	-0.10

ideal en el gasto por metabolismo basal. Aún si aumentamos el gasto por actividad en 40 kcal, el balance en este caso es de 89 kcal extra.

La Tabla B del Anexo I ilustra el patrón de actividad física correspondiente a mujeres de 40 a 59 años de actividad liviana, y permite comprender cómo a pesar de aumentar la actividad física —incluyendo deportes y caminar— el gasto es inferior. Debe comprenderse que el menor peso corporal se asocia a un menor gasto absoluto por tiempo activo, ya que el gasto por actividad es proporcional al metabolismo basal, y ambos dependen de la masa corporal. Esto puede parecer paradójico, pero lo que este enfoque sugiere es que se puede lograr un mejor estado de salud y nutrición disminuyendo la masa corporal y aumentando la actividad física, en el caso de las poblaciones sedentarias con exceso de peso. En el caso de los hombres, las tendencias son semejantes aunque los excesos son menos marcados. En el análisis de los adultos no consideramos el mayor gasto energético a futuro al mejorar la talla corporal y, por ende, aumentar tanto el gasto basal como el gasto por actividad. Este hecho debe tenerse en cuenta, sobretudo al efectuar proyecciones futuras en poblaciones que han sufrido malnutrición crónica.

Del examen del análisis de la población adulta urbana, cabe concluir que para aquellos sujetos sedentarios con sobrepeso, no existiría beneficio alguno en entregar un mayor aporte energético para aumentar la actividad física, y que lo realmente necesario sería redistribuir el gasto disminuyendo la masa corporal y aumentando el gasto por actividad. Si bien aparente-

mente, esto es un objetivo teórico inalcanzable, debe servir para orientar la planificación alimentaria-nutricional y de salud de la población de América Latina. Las consecuencias del sedentarismo y sobrepeso, como todos sabemos, constituyen en la actualidad las principales causas de muerte en las grandes ciudades de la Región.

Los requerimientos de la embarazada se deben estimar a partir de los datos de nacimientos corregidos por abortos y mortinatos, considerando que bajo situación urbana los requerimientos adicionales son de 200 kcal y bajo condiciones rurales son de 285 kcal extra. En el caso de la nodriza, el requerimiento puede computarse en base a la proporción de recién nacidos alimentados con leche humana, ajustando las necesidades del grupo menor de un año y trasladando dicho valor al grupo de mujeres. De existir una tasa alta de lactancia prolongada más allá de los seis meses, debe incluirse un ajuste adicional ya que la reserva energética acumulada durante la gestación se agota entre los 4 a 6 meses post parto.

Finalmente, hay que hacer un ajuste para traducir la recomendación de gasto energético en ingesta recomendable de energía. Con fundamento en el Informe FAO/OMS/UNU, se sugiere multiplicar por un factor de 1.025 en el caso de población predominantemente urbana, y de 1.05 para la población rural.

#### ESTIMACION DE LAS NECESIDADES DE ENERGIA A NIVEL NACIONAL

Esta Sección dará una orientación sobre cómo aplicar el enfoque FAO/OMS/UNU a las cifras agregadas de estimación de necesidades de energía a nivel nacional. La metodología básica fue comentada en las secciones previas en el caso de la población mayor de 10 años de edad. Las recomendaciones están fundamentadas en la distribución del gasto energético según el patrón de actividad y la masa corporal deseable. Así, podemos establecer recomendaciones bajo condiciones actuales "reales", y bajo condiciones "ideales" que lleven al óptimo la salud individual y social de la población. Estas condiciones ideales incluyen el pleno desarrollo físico del niño para alcanzar una talla acorde con su potencial genético, y no limitada por el déficit nutricional; un peso de acuerdo al ideal para la talla según patrones internacionales, evitando la obesidad y la falta de reservas energéticas asociada al bajo peso; un patrón de actividad que promueva la salud cardiovascular en el grupo sedentario y permita una adecuada actividad recreacional y comunitaria (deseable socialmente), en los grupos vulnerables al déficit energético.

A partir de estas consideraciones, se pueden establecer recomendaciones de acuerdo a edad y sexo. La Tabla 5 resume las recomendaciones para el grupo menor de 10 años. Las necesidades de la embarazada se pueden añadir considerando el gasto como promedio diario anualizado. Las cifras que se exponen en la Tabla corresponden a una composición específica de la población según la edad, y deben ser ajustadas según dicha composición (7-10). De esta manera, para la población menor de 10 años, la necesidad promedio de energía es de 1,599 kcal/día. Para este grupo etario, la necesidad real e ideal son equivalentes, ya que se considera que los niños deben recibir suficiente energía para alcanzar el peso ideal para la edad, según los patrones internacionales.

TABLA 5

NECESIDADES ENERGETICAS PARA LA POBLACION CHILENA  
 MENOR DE 10 AÑOS\*  
 (SEGUN FAO/OMS/UNU 1985)

Grupo etario	Req. energ. kcal x día	Embarazo	Total	No. habitantes	°/o	Neces. energ. ponderadas kcal
Menores 1 año	730	+ 178	908		2.04	1,852
1 - 3 años	1,344		1,344		5.81	7,809
4 - 6 años	1,712		1,712		6.14	10,512
7 - 9 años	1,949		1,949		6.25	12,181
Subtotal 1			1,599		20.24	32,354

\* Corresponde a necesidades energéticas comunes para ambas situaciones: real e irreal.

La Tabla 6 presenta la estimación de las necesidades reales para la población de 10 a 17 años. Cada grupo etario se ha dividido conforme su patrón de actividad, en liviano, moderado y pesado, con un gasto energético asignado de acuerdo al biotipo respectivo (ejemplos de estos biotipos figuran en el Anexo I (8-10). En relación a este grupo etario, y de acuerdo a su distribución por actividad, la necesidad promedio es de 2,311 kcal/día. La Tabla 7, por su parte, detalla —para el mismo grupo, varones de 10 a 17 años— las necesidades basadas en una composición “ideal” del gasto; en este caso, las necesidades promedio serían de 2,641 kcal/día. De igual forma se pueden definir las necesidades de energía para cada uno de los 22 biotipos presentados en la Sección inicial sobre Metodología. La cifra agregada para cada grupo está basada en el patrón de actividad y la contribución relativa de cada subgrupo etario. En cuanto a la población adolescente, las condiciones ideales crean una necesidad adicional de energía por el efecto aditivo de una mayor masa corporal y de un gasto mayor por actividad física deseable. En el caso de los grupos sedentarios con sobrepeso, el aumento del gasto por actividad se ve en parte compensado por la necesidad de reducir el peso y, por ende, bajar tanto el gasto de energía basal como el de la actividad (5, 6).

En la Tabla 8 se exponen datos agregados por sexo y grupos etarios, con base en el enfoque propuesto en este trabajo, tomando como población de referencia la situación de Chile 1986, considerando las recomendaciones según la situación “real” y la “ideal”, previamente definidas. Se presenta como contraste, la estimación de las necesidades de energía para la misma población base, según la metodología propuesta por FAO/OMS 1973 (11). De conformidad con dicho enfoque, se utilizó para la población adulta una cifra de 46 kcal/kg para los hombres, y de 40 kcal/kg para las mujeres, considerando en este caso el peso real de los hombres y mujeres de la población base de este estudio, y los mismos tres niveles

TABLA 6

NECESIDADES ENERGETICAS REALES PARA LA POBLACION CHILENA  
DE HOMBRES DE 10 A 17 AÑOS  
(SEGUN FAO/OMS/UNU 1985)

Grupos etarios, Activ. física	Peso kg	M.B. kcal	M.E.T.	Necesidad kcal x día	No. habitantes	O/o	Neces. energ. ponderadas kcal
<i>Hombres:</i>							
10-12 años	32.4	1,218					
Liviana			1.49	1,815	1.74	1.74	3,158
Moderada			1.70	2,071		1.16	2,402
Pesada			2.02	2,460		0.58	1,427
13-15 años	45.4	1,446					
Liviana			1.49	2,155		1.76	3,793
Moderada			1.70	2,458		1.17	2,876
Pesada			2.02	2,921		0.59	1,723
16-17 años	54.7	1,608					
Liviana			1.49	2,396		1.18	2,827
Moderada			1.70	2,734		0.79	2,160
Pesada			2.02	3,248		0.39	1,267
Subtotal 2				2,311		9.36	21,633

de actividad física. Al examinar los datos en la Tabla 8, se observa que existen diferencias importantes entre la estimación de las necesidades de energía en los grupos adolescentes si utilizamos la situación "real" versus la "ideal". Estas diferencias son insignificantes para los otros grupos etarios. También se aprecia que en relación al enfoque 1985, el método FAO/OMS 1973 arroja resultados sistemáticamente superiores; en promedio, sobreestima las necesidades en un 80/o para la situación real; para los adolescentes la sobreestimación es cercana al 300/o para los varones y 200/o para las mujeres. Podemos así concluir que el enfoque 1973 tiende a sobreestimar las necesidades de energía de la población y posiblemente a magnificar la existencia de brechas en la disponibilidad promedio de energía. Las cifras basadas en el Informe FAO/OMS/UNU incluyen un aumento de un 2.50/o basado en el ajuste por digestibilidad menor de la energía por la cantidad moderada de fibra en la dieta de la población objeto de este análisis; si excluyéramos este factor, la diferencia entre las estimaciones sería aproximadamente de 100/o (1, 11).

En resumen, el trabajo aquí comentado, presenta un modelo factible de aplicación del enfoque FAO/OMS/UNU 1985 para la población de América Latina, metodología que se ilustra con algunos ejemplos, tomando como base la población de Chile. Las principales conclusiones que se pueden derivar son las siguientes. Los datos existentes en la gran mayoría

TABLA 7

NECESIDADES ENERGETICAS IDEALES PARA LA POBLACION CHILENA  
DE HOMBRES DE 10 A 17 AÑOS  
(SEGUN FAO/OMS/UNU 1985)

Grupos etarios, Activ. física	Peso kg	M.B. kcal	M.E.T.	Necesidad kcal x día	No. habitantes	°/o	Neces. energ. ponderadas kcal
<i>Hombres:</i>							
10 - 12 años	37.5	1307					
Liviana			1.62	2117		1.74	3,684
Moderada			1.72	2248		1.16	2,608
Pesada			2.01	2627		0.58	1,524
13-15 años	53.4	1586					
Liviana			1.62	2569		1.76	4,521
Moderada			1.72	2728		1.17	3,192
Pesada			2.01	3188		0.59	1,881
16-17 años	65.9	1804					
Liviana			1.62	2922		1.18	3,448
Moderada			1.72	3103		0.79	2,451
Pesada			2.01	3626		0.39	1,414
Subtotal 2				2641		9.36	24,723

de los países son insuficientes para una aplicación óptima de esta nueva metodología de estimación de las necesidades de energía a nivel nacional. No basta definir la ingesta recomendable de energía para la población mayor de 10 años, sino que es necesario definir el patrón de actividad deseado en el grupo objetivo al igual que su masa corporal. La estimación de las necesidades de energía siguiendo el enfoque nuevo, sugiere que las brechas de aporte energético para los grupos urbanos sedentarios son menores a las calculadas usando el enfoque FAO/OMS 1973. Las necesidades de energía de los países de la Región aumentarán en la medida que la población infantil logre un desarrollo físico más acorde con su potencial genético, y que la población en general aumente su actividad física discrecional.

TABLA 8

COMPARACION DE LAS RECOMENDACIONES DE ENERGIA  
PARA POBLACIONES BASADAS EN EL ENFOQUE  
FAO/OMS/UNU 1985, y FAO/OMS 1973  
(kcal/persona/día)

Grupo de edad	FAO/OMS/UNU 1985			FAO/OMS 1973	°/o Diferencia 1985-1973	
	Real	Ideal	I/R		Real	Ideal
Niños menores de 10	1599	1599	1.00	1732	+ 8.3	+ 8.3
Hombres 10-18	2311	2641	1.14	2992	+ 29.5	+ 13.3
Mujeres 10-18	1988	2298	1.16	2433	+ 22.4	+ 5.9
Hombres 19 y más	2848	2794	0.98	2963	+ 4.0	+ 6.0
Mujeres 19 y más	2066	2001	0.97	2074	+ 0.4	+ 3.6
Promedio	2217	2240	1.01	2393	+ 7.9	+ 6.8

## SUMMARY

ESTIMATION OF ENERGY NEEDS AT A NATIONAL LEVEL: USE OF  
THE FAO/WHO/UNU 1985 APPROACH

This paper analyzes the methodology proposed by FAO/WHO/UNU 1985 to determine energy requirements and recommendations for population groups. The physiological basis for individual requirements and the components to estimate the energy expenditure of population groups, are presented.

This new approach requires a detailed knowledge of the distribution of the population by sex, age and level of physical activity. In the absence of physical activity data the distribution by employment category may be used. Our study suggests characterizing the population through the use of biotypes, according to sex, age and level of physical activity. This new approach also requires the knowledge of weight and height of a representative sample of the population. The planner should also consider a desirable level of physical activity for the population, and decide if the energy recommendation should optimize the weight and height of individuals to promote improved physical well being and health status.

The application of this approach to a specific country in Latin America revealed that the available data are insufficient for an adequate estimation of energy needs of the population. Nevertheless, results suggest that the energy gaps for urban sedentary groups are less than those calculated using the traditional FAO/WHO 1973 reference pattern. The energy needs of the countries in the Region will increase as the infant population improves physical development more in accordance with the full expression of their genetic endowment. Further increases in energy needs are estimated as the general population increases the level of discretionary physical activity.

### BIBLIOGRAFIA

1. **Necesidades de Energía y de Proteínas.** Informe de una Reunión Consultiva FAO/OMS/UNU de Expertos. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985 (Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 724).
2. Boj, M. T., R. Uauy, X. Achurra, C. Estay & S. Olivares. Application of FAO/WHO/UNU 1985 recommendations for energy and protein to population groups. In: **Proceedings, XIII International Congress of Nutrition, Brighton, United Kingdom, 1985**, p. 129.
3. Organización Mundial de la Salud. **Medición del Cambio del Estado Nutricional. (Directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables).** Ginebra, OMS, 1983.
4. Jelliffe, D.B. **The Assessment of the Nutritional Status of the Community (with special reference to field surveys in developing regions of the world).** Geneva, WHO, 1966.
5. Mönckeberg, F., R. Uauy & M.A. Cristi. El chileno está aumentando de estatura. **Creces**, 5(12): 17-20, 1984.
6. Bove, M.I. **Prevalencia de Obesidad en 4,241 Adultos Pertenecientes a Diferente Nivel Socioeconómico de Santiago.** (Tesis para optar al grado de *Magister en Nutrición Humana*). Santiago, Universidad de Chile, INTA, 1984.
7. Instituto Nacional de Estadísticas. **Proyecciones de Población por Sexo y Grupos de Edad 1970-2000.** Santiago de Chile, INE, 1970.
8. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Instituto Nacional de Estadísticas. **Encuesta Nacional de Empleo 1982.** Santiago de Chile, INE, 1983.
9. Instituto Nacional de Estadísticas. **XV Censo Nacional de Población y IV de Vivienda, 21 abril 1982. Recuento Preliminar.** Santiago de Chile, INE, 1983.
10. Santa María, J., A. Arteaga & S. Valiente. Reagrupación de datos demográficos con fines nutricionales. **Nutr. Bromatol. Toxicol.**, 4: 2, 1965.
11. FAO/OMS. **Necesidades de Energía y de Proteínas.** Informe de un Comité Especial Mixto FAO/OMS de Expertos. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1973. (Serie de Informes Técnicos de la OMS No. 522; Serie de Reuniones sobre Nutrición de la FAO No. 52).

## ANEXO 1 — A

## ADOLESCENTES HOMBRES (14.5 AÑOS)

	Situación real, 95 <sup>o</sup> /o talla para edad según OMS, 157.9 cm, 46 kg MB = 1,457 kcal/día ó 60.7 kcal/hora			Situación ideal, 100 <sup>o</sup> /o talla para edad, 166.2 cm, 52.3 kg MB = 1,566 kcal/día ó 65.3 kcal/hora		
	Horas	MET *	Total	Horas	MET *	Total
<i>Act. Liviana</i>						
Durmiendo	9	1	546	9	1	588
Colegio	4.33	1.6	421	4.33	1.6	452
M. Mantención	2.5	1.4	212	1.5	1.4	137
Estudio	1.66	1.4	141	1.66	1.4	152
Interac. social	2	1.6	194	2	1.6	209
T.V.	2	1.4	170	1.5	1.4	137
Juegos	1.5	2.5	228	2	2.5	327
Tareas hogar	1	2.5	152	1.5	2.5	245
Deportes	—	—	—	0.5	6	196
Crecimiento	—	—	101	—	—	101
			2,165	1.49		2,544
						1.62
<i>Act. Moderada</i>						
Durmiento	9	1	546	9	1	588
Colegio	4.33	1.6	421	4.33	1.6	452
M. Mantención	2	1.4	170	2.0	1.4	183
Estudio	1.66	1.4	141	1.66	1.4	152
Interac. social	1.5	1.6	146	1.5	1.6	157
T.V.	1.5	1.4	127	1	1.4	91
Juegos	1.5	2.5	228	2	2.5	327
Tareas hogar	1.5	2.5	228	1.5	2.5	245
Deportes	1	6	364	1	6	392
Crecimiento	—	—	101	—	—	101
			2,472	1.70		2,688
						1.72
<i>Act. Pesada</i>						
Durmiendo	9	1	546	9	1	588
Colegio	4.33	1.6	421	4.33	1.6	452
M. Mantención	1.5	1.4	127	1.5	1.4	137
Estudio	1.66	1.4	141	1.66	1.4	152
Interac. social	2	1.6	194	2	1.6	209
T.V.	1	1.4	85	1	1.4	91
Juegos	1	2.5	152	1	2.5	163
Tareas hogar	0.5	2.5	76	0.5	2.5	82
Deportes	3	6	1,093	3	6	1,175
Crecimiento	—	—	101	—	—	101
			2,936	2.02		3,150
						2.01

\* MET = Múltiplos de metabolismo basal.

## ANEXO 1 - B

## MUJERES DE 40 A 59 AÑOS

	Situación real 154.2 cm, 64.4 kg MB = 1,389 kcal/día ó 57.9 kcal/hora			Situación ideal 154.2 cm, 49.5 kg MB = 1,260 kcal/día ó 52.5 kcal/hora		
	Horas	MET *	Total	Horas	MET.	Total
<i>Act. Liviana</i>						
Durmiendo	8	1.0	463	8	1.0	420
Trabajo	6	1.7	591	6	1.7	536
M. mantención	3	1.4	243	2.5	1.4	184
Interac. social	2	1.5	174	1.5	1.5	118
Tareas hogar	1.5	3.0	261	1.5	3.0	236
T.V.	2.5	1.2	174	2	1.2	126
Deportes	—	—	—	0.25	6	79
Caminar	0.33	3.0	57	0.75	3.0	118
Resto	0.66	1.4	53	1.5	1.4	110
			<u>2,016</u>			<u>1,927</u>
			1.45			1.53
<i>Act. Moderada</i>						
Durmiendo	8	1.0	463	8	1.0	420
Trabajo	6	2.2	764	6	2.2	693
M. mantención	2.5	1.4	203	2.5	1.4	184
Interac. social	1.5	1.5	130	1	1.5	79
Tareas hogar	1.0	3.0	174	1.5	3.0	236
T.V.	2.5	1.2	174	1.5	1.2	95
Deportes	0.25	6	87	0.33	6	109
Caminar	0.5	3.0	87	0.66	3.0	104
Resto	1.75	1.4	112	2.5	1.4	184
			<u>2,194</u>			<u>2,099</u>
			1.58			1.67
<i>Act. Pesada</i>						
Durmiendo	8	1.0	463	8	1.0	420
Trabajo	6	2.8	973	6	2.8	882
M. mantención	2.5	1.4	203	2.5	1.4	184
Interac. social	1	1.5	87	1	1.5	79
Tareas hogar	1	3.0	174	2	3.0	315
T.V.	1.5	1.2	104	1	1.2	63
Deportes	0.5	6	174	0.5	6	158
Caminar	0.5	3.0	87	1	3.0	158
Resto	3	1.4	243	2	1.4	147
			<u>2,508</u>			<u>2,406</u>
			1.81			1.91

\* MET = Múltiplos de metabolismo basal.