

Macronutrientes, fibra, ácidos grasos y minerales en almuerzos servidos en un comedor universitario

Gisell C. Alfonzo G., Anna María Cioccia R. y Patricio Hevia

Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela, Universidad Simón Bolívar. Caracas-Venezuela

RESUMEN. Se estudiaron 6 menús de almuerzo ofrecidos por una Universidad en Caracas que incluían sopa, plato principal, pan, jugo y postre. Los resultados mostraron que cada uno de estos menús estaba integrado por unos 15 a 20 alimentos diferentes y que en promedio, de acuerdo al análisis químico de un homogenato de su parte comestible, satisfacía un 37% de los requerimientos calóricos, 57% de los requerimientos proteicos y entre la mitad y un tercio de los requerimientos de hierro de los estudiantes usuarios del comedor. Estos menús, además aportaban una cantidad importante de fibra dietaria y tenían una distribución de las calorías totales como carbohidratos, grasa y proteínas (promedio de los seis menús estudiados) de 63%, 16% y 21%. Esto indica que su principal componente energético fueron los carbohidratos y que de acuerdo con los hábitos alimenticios de la población venezolana, el aporte calórico de las grasas fue bajo. El análisis de los ácidos grasos presentes en dos de los seis menús, mostró una proporción entre los saturados, monoinsaturados y poliinsaturados de aproximadamente 2:1:1. Sin embargo, a pesar de esta predominancia de los ácidos grasos saturados, el bajo contenido graso de los menús estudiados, hizo que en promedio, el aporte de los ácidos grasos saturados a las calorías totales aportadas, no fuera mayor al 10%. Adicionalmente, se estableció que los menús estudiados aportaban más sodio que potasio y se estimó que en promedio, en una sola comida, aportaban casi la totalidad de la sal que se recomienda consumir diariamente.

En líneas generales, los resultados obtenidos señalan que los almuerzos servidos en el comedor universitario, aportan una proporción importante de los requerimientos nutricionales diarios de los usuarios y satisfacen los lineamientos para una alimentación saludable. Sin embargo, podrían mejorar usando grasas más insaturadas y reduciendo la sal agregada. Asimismo, estos resultados ilustran las ventajas de la comida tradicional venezolana ya que el menú que incluyó su plato nacional, el Pabellón Criollo, fue el que tuvo el menor contenido graso y de sodio de todos los menús estudiados.

Palabras clave: Menús institucionales, macronutrientes, fibra, hierro, sodio, potasio, calorías grasas, ácidos grasos.

SUMMARY. Macronutrients, fiber, fatty acids and minerals in meals served in a university dining room. We studied the nutritional quality of six lunch menus offered in a university's dining room located in Caracas City. Each of these menus included soup, main dish, salad, bread and dessert. The results showed that each lunch offered 15 to 20 different kinds of foods. Comparing the results of the chemical analysis of the edible part of these lunch menus with the requirements of the students users of the university dining room, indicated that on the average, they offered 37% and 57% of the energy and protein requirements, 30% to 50% of the iron requirements and a substantial amount of dietary fiber. Their fat concentration, according to the dietary habits of the Venezuelan population, was low and ranged from 15% to 25% of the total calories. The analysis of the fatty acids present in two of the six studied menus, showed that the proportion of saturated: monoinsaturated: polyinsaturated was approximately 2:1:1. Despite the predominance of the saturated, the proportion of the total calories present in these lunch menus, provided by these fatty acids, was on the average less than 10%. In addition, these meals offered more sodium than potassium and the calculated amount of sodium chloride they provided, was close to the total amount recommended to be consumed in a day.

In general, the results of this study, showed that the lunch offered by this university dining room can fulfill an important proportion of the students' nutritional requirements, providing at the same time a meal adjusted to modern nutritional guidelines for good health. The results also emphasize the advantages of the traditional Venezuelan food, since the Venezuelan national plate, had the least amount of fat and salt of all the menus here analyzed.

Key words: Institutional meals, macronutrients, fiber, iron, sodium, potassium, fat calories, fatty acids.

INTRODUCCION

Los servicios de alimentación en instituciones, tienen como objetivo entregar alimentación permanente a un grupo determinado de personas. Los establecimientos educacionales, son las principales instituciones que requieren contar con estos servicios, ya que en estas se concentra gran parte del potencial humano joven de un país, al que se le debe cubrir sus necesidades energéticas y nutricionales y además, evitarles el riesgo de que sufran cierto tipo de patologías vinculadas con la alimentación (1).

Para diseñar los menús que se ofrecen a nivel institucional se utilizan las Tablas de Composición de Alimentos, las cuales proporcionan información sobre el contenido de nutrientes de los diferentes alimentos que conforman los menús. Sin embargo esta información no es precisa, debido a que las variaciones en la composición de los alimentos son grandes y dependen de factores genéticos, agronómicos, climáticos, de maduración, etc. (2). Además, en estas tablas el contenido de nutrientes se refiere en general a alimentos crudos y no cocidos, que es como en su mayoría se consumen (3), por lo que no consideran las pérdidas que pueden ocurrir durante su preparación.

Existen trabajos que reportan diferencias (4,5) entre los valores analizados y los calculados utilizando las Tablas de Composición de Alimentos, por lo que algunos investigadores (6-8) sugieren que el método más preciso para determinar el valor nutritivo de un alimento, o de mezclas de alimentos como es el caso de comidas completas, es el análisis químico de laboratorio. Por otra parte, considerando que no existe mucha información en cuanto al aporte de nutrientes que proporciona un almuerzo completo que incluya: sopa, carne de cualquier tipo con acompañamiento, ensalada, frutas, pan y bebida, el objetivo de este trabajo fue estudiar el aporte calórico, de macronutrientes y de algunos micronutrientes de menús ofrecidos en un comedor institucional y compararlos con los requerimientos nutricionales de sus usuarios.

El comedor seleccionado fue uno de los comedores de estudiantes de la Universidad Simón Bolívar. Este comedor ofrece en promedio unos 1500 almuerzos diarios y sus principales usuarios son los estudiantes de pregrado de esa universidad pertenecientes a un nivel socioeconómico medio. Este comedor está supervisado por un equipo de nutricionistas, en el se ofrecen preparaciones que tradicionalmente se consumen en Venezuela y que han demostrado tener una buena aceptación entre los estudiantes.

En este estudio, se hizo énfasis en el contenido de macronutrientes y en particular la grasa presente en estas comidas con el fin de establecer si su aporte lipídico así como el tipo de grasa ofrecido se ajustan a los lineamientos que existen para una nutrición saludable (9,10). Con este mismo

fin se estudió el aporte de sodio y potasio y finalmente, debido a que la deficiencia de hierro es uno de los problemas nutricionales más importantes en el mundo, se estableció también su concentración en estas comidas.

La publicación de esta información en una revista latinoamericana tiene como objetivo el difundir algunas de las comidas que se consumen en Venezuela en comedores institucionales así como su valor nutricional. Esto puede servir como un insumo para conocer las costumbres alimenticias de la región y como los diferentes países satisfacen sus necesidades nutricionales.

Es importante indicar que ya otros países de la región se han preocupado por estudiar los hábitos alimentarios y la ingesta de nutrientes en establecimientos universitarios (7,11).

MATERIALES Y METODOS

Menús: Se estudiaron seis menús de amplia aceptación y bajo costo de producción cuya composición se muestran en la Tabla 1, los cuales fueron ofrecidos durante el servicio de almuerzo en el comedor de la Universidad Simón Bolívar. Se recolectaron cinco bandejas en cuatro fechas diferentes de muestreo, esto hizo un total de 20 bandejas por cada menú y un total de 120 bandejas a analizar. Las bandejas se escogieron en forma aleatoria directamente de la línea de servicio del comedor cada 45 minutos, durante el lapso en que el comedor presta sus servicios de almuerzo (11:00 a.m. a 2:00 p.m.).

Requerimientos nutricionales de los usuarios del comedor: El comedor en que se realizó el muestreo fue uno de los comedores estudiantiles de una universidad pública, localizada en Caracas: Universidad Simón Bolívar. De acuerdo a la información disponible (12) los estudiantes de pregrado de esta universidad y potenciales usuarios del comedor estudiantil son jóvenes de ambos sexos, de clase media, con una edad promedio de 20 años, con una proporción entre hombres y mujeres de 2:1. El peso promedio de las mujeres y los hombres es de 56.6 y 69.0 kg respectivamente y su talla de 162.3 y 175.4cm respectivamente. Poco más del 90% de estos jóvenes tiene una actividad física considerada leve. Con esta información, el requerimiento calórico ponderado para esta población se calculó en 2421 Kcal/día (12). De acuerdo con las Guías de Alimentación para Venezuela (13) las proteínas deben representar un 10% de las calorías totales, por lo que el requerimiento proteico de estos jóvenes se estimó en 60.5g/día. El requerimiento de hierro de estos jóvenes, se fijó en 10mg/día para los hombres y 15mg/día para las mujeres (14).

TABLA 1
Alimentos presentes en los menús analizados y peso total de la parte comestible

Nombre del menú	Alimentos presentes	Parte comestible (g)
Pabellón	Sopa: Leguminosas (arvejas ¹ , lentejas ² o caraotas ³ , ocumo ⁴). Plato principal: Carne desmechada, arroz blanco ⁵ , tajadas ⁶ , Pan. Jugo: Cóctel de Frutas. Postre: Mango ⁷	813,96 ± 46,85
Pollo horneado	Sopa: Crema de auyama ⁸ . Plato principal: Pollo horneado, pasta con salsa de tomate ⁹ . Ensalada: Pepinos ¹⁰ , tomates ⁹ , cebollas ¹¹ , zanahorias ¹² . Pan. Jugo: Guayaba ¹³ . Postre: Cambur ¹⁴ .	846,17 ± 35,20
Espaguetada	Sopa: Caldo de carne con verduras y tubérculos (ocumo ⁴ , repollo ¹⁵ , apio ¹⁶ , yuca ¹⁷ , papa ¹⁸ , batata ¹⁹). Plato principal: Espagueti con carne y queso blanco. Ensalada: Zanahoria ¹² , remolachas ²⁰ y lechugas ²¹ . Pan. Jugo: Tamarindo ²² . Postre: Naranja ²³ .	978,48 ± 43,76
Pasticho de berenjena	Sopa: Caldo de pollo con verduras y tubérculos. Plato principal: Pasticho de berenjenas ²⁴ , arroz blanco ⁵ . Ensalada: Pepino ¹⁰ , tomate ⁹ , cebolla ¹¹ . Pan. Jugo: Cóctel de frutas. Postre: Patilla ²⁵ .	880,23 ± 41,61
Chuleta ahumada	Sopa: Vegetales (Auyama ⁸ , papa ¹⁸ , batata ¹⁹ , zanahoria ¹² , ocumo ⁴ , calabacín ²⁶). Plato principal: Chuleta ahumada, arroz guisado ⁵ . Ensalada: Tomate ⁹ , calabacín ²⁶ , vainitas ²⁷ , lechuga ²¹ . Pan. Jugo: Cóctel de frutas. Postre: Frutas mixtas (piña ²⁸ , lechoza ²⁹ , patilla ²⁵ , mango ⁷).	875,83 ± 38,02
Hamburguesa	Sopa: Caldo de pollo con verduras y tubérculos. Plato principal: Hamburguesa, arroz blanco ⁵ . Ensalada: Repollo ¹⁵ , zanahoria ¹² y vainitas ²⁷ . Pan. Jugo: Parchita ³⁰ . Postre: Mandarina ³¹ .	901,17 ± 20,17

Los valores representan el promedio de peso y la desviación estándar de las 20 bandejas analizadas para cada menú (5 bandejas para cada una de las 4 fechas de muestreo). 1) *Pisum sativum* L. 2) *Lens esculenta*. 3) *Phaseolus vulgaris*. 4) Tubérculo: *Xanthosoma saguitifolium*. 5) *Oryza sativa*. 6) Rebanadas de plátano (*Musa paradisiaca*) frito. 7) *Mangifera indica*. 8) *Curcubita máxima*. 9) *Lycopersicon esculentum*. 10) *Cucumis sativus*. 11) *Allium cepa*. 12) *Daucus carota*. 13) *Psidium guajava*. 14) *Musa sapientum*. 15) *Brassica ssp.* 16) Tuberculo: *Arracacia xanthorrhiza*. 17) Raíz: *Manihot esculenta*. 18) *Solanum tuberosum*. 19) *Ipomea batatas*. 20) *Beta vulgaris*. 21) *Lactuca sativa*. 22) *Tamarindus indica*. 23) *Citrus sinensis*. 24) *Solanum melongena*. 25) *Citrullus vulgaris*. 26) *Curcubita pepo*. 27) *Phaseolus sp.* 28) *Ananas comosus*. 29) *Carica papaya*. 30) *Passiflora ligularis*. 31) *Citrus nobilis*.

Preparación de los alimentos: La parte comestible de cada bandeja se pesó y homogeneizó en una licuadora y se le añadió EDTA 0,5% (como antioxidante) para preservar las grasas. De cada homogeneizado se tomaron alícuotas adecuadas por triplicado para las diferentes determinaciones.

Análisis aproximado:

- *Humedad y Cenizas* según el método descrito por A.O.A.C. (15).
- *Grasas Totales* por el método Bligh and Dyer (16).
- *Proteínas Totales* utilizando el método colorimétrico de

Hevia y Cioccia (17).

- *Fibra Dietética Total* utilizando el Kit TDFAB-1 de Sigma Chemical Company, el cual es una modificación del método de Prosky. (18).
- *Carbohidratos* se calculó por diferencia, restando de 100 la sumatoria de la humedad, grasa, proteínas, ceniza y fibra dietética.

Ácidos Grasos: Para la cuantificación de los ácidos grasos en dos de los menús estudiados (Pabellón y Espaguetada), se metilaron los lípidos extraídos por el método de Bligh y

Dyer (16) usando la técnica de Johnston (19).

Como patrón se utilizó una mezcla de ácidos grasos que contenía esteres de C6:0, C8:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0, C20:0, C18:1, C18:2, C18:3.

El análisis cromatográfico se realizó en un cromatógrafo de gases con un detector de ionización (Hewlett-Packard modelo 5830-A), equipado con un integrador electrónico, se usó una columna de vidrio rellena de Etilenglicol Succinato y Cromo Sorb Waw. La separación de los ácidos grasos metilados se hizo en condiciones isotérmicas, usando nitrógeno como gas de arrastre.

Minerales: *Hierro:* se determinó el contenido de hierro utilizando la técnica de absorción atómica en un equipo Perkin Elmer 2380.

Sodio y Potasio: se determinaron por emisión en el mismo equipo de absorción atómica.

Para la determinación de estos tres minerales se siguieron las recomendaciones descritas en el manual del equipo utilizado (Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometer, 1987. Perkin Elmer. Standar Conditions for Na, K and Fe).

Contenido energético: Se calculó el aporte energético de los menús en base a los valores energéticos fisiológicos convencionales de 4Kcal/g para proteínas y carbohidratos y de 9 Kcal/g para las grasas (14).

RESULTADOS Y DISCUSION

Alimentos presentes en los menús y peso de la parte comestible

Los diferentes alimentos que conforman cada uno de los seis menús y el peso promedio del total de la parte comestible de los alimentos ofrecidos en cada uno de ellos se muestran en la Tabla 1. Aquí se observa que estos menús son completos y bien diseñados, ya que incluyen una ración de sopa (de vegetales, tubérculos o de leguminosa), un plato principal con carne (carne mechada, pollo, chuleta ahumada o hamburguesa) y acompañamientos (generalmente arroz, pasta y plátano), una ensalada con mezclas vegetales (zanahorias, pepinos, tomates, remolacha, lechuga, vainitas, calabacín, repollo) una fruta (mango, cambur o patilla), pan y un vaso de jugo de frutas (guayaba, tamarindo, parchita o cóctel de frutas). Contando, los alimentos visibles más otros necesarios para su preparación (aceite, cebolla ajo, tomate, hierbas, especias), cada uno de estos menús ofrece unos 20 tipos de alimentos diferentes.

La variada mezcla de ingredientes que incluyen estos menús, es una muestra de la influencia de la cocina venezolana tradicional como también otras influencias. Dentro de la influencia tradicional está el uso de una variedad de raíces y

tubérculos, típicos de zonas tropicales, en la sopa como son la yuca, el ñame, el ocumo, el apio y otros de uso más universal como la papa. Estas influencias se ven también en los platos principales, de ellos, el pabellón es un plato típicamente venezolano que a diferencia de otros platos típicos que se consumen sólo en ciertas zonas del país o exclusivamente en ciertas festividades, se consume sin variaciones locales, en todo el territorio y durante todo el año (20). En su preparación actual, el pabellón criollo incluye carne desmechada, arroz blanco y caraotas negras presentadas en el plato en forma independiente, con rebanadas de plátano frito en los bordes. Sin embargo, en la preparación que se ofrece en el comedor universitario, (Tabla 1) el plato no lleva caraotas ya que estas se incluyeron en la sopa y en ocasiones fueron reemplazadas por lentejas o arvejas secas.

Entre las preparaciones estudiadas que muestran una influencia no tradicional, se encuentra el pasticho de berenjenas que es una preparación típicamente Mediterránea y que en la versión analizada aquí, incluyó capas de rebanadas de berenjenas alternadas con una salsa que lleva carne molida y queso rallado. También dentro de esta influencia, se encuentra el uso de la pasta que a diferencia del plato anterior, que no se consume con frecuencia, la pasta en sus versiones larga y corta, se utiliza ampliamente en la cocina venezolana actual. De las demás preparaciones estudiadas, tanto el pollo horneado como la hamburguesa se consumen frecuentemente mientras que la chuleta ahumada no. Sin embargo, se incluyó aquí por el interés de saber si esta preparación, que se parece mucho a la hamburguesa cambiaba el aporte de lípidos y sodio del almuerzo.

La Tabla 1 también muestra que el peso total de la parte comestible de los alimentos que conforman los menús varió entre 814 g para el menú Pabellón y 978,5 g para el menú espaguetada, esto indica que las variaciones de peso no fueron muy grandes, a pesar de la gran variedad en la composición de estos menús. El promedio de todos los menús fue de 883 g, valor que es ligeramente superior a los reportados para los menús servidos en los almuerzos de otra institución universitaria en San Luis, Argentina (758 g) (7).

Macronutrientes en los menús estudiados

La Tabla 2 muestra el contenido total de macronutrientes, fibra dietética y cenizas presentes en los seis menús estudiados. En cuanto al contenido de proteínas, se observa que el menú que presentó el valor más bajo fue el menú espaguetada con 29 g. Esto, debido a que en relación a los otros menús, éste en su preparación incluye sólo la carne, presente en la salsa que la acompaña. Sin embargo esta cantidad de proteínas representa casi la mitad del requerimiento proteico (48%) de la población de estudiantes de pregrado de la universidad. El menú que presentó el valor más alto fue el menú pollo horneado con 38 g, representando

este valor el 63% del requerimiento promedio de este nutriente.

En esta misma Tabla 2 se observa que en promedio los seis menús aportan 34,5 g de proteínas, lo que representa el 57% del requerimiento de proteína. Esto es un porcentaje elevado, ya que se trata del aporte de proteínas de un solo servicio (almuerzo), sin tomar en cuenta el aporte del

desayuno y de la cena. Esto sugiere que los usuarios del comedor probablemente superan sus requerimientos diarios de proteínas. Una situación similar se observó en la Universidad Nacional de Luján, Argentina donde el grupo de jóvenes estudiados consumió casi el doble de su requerimiento proteico (11).

TABLA 2
Contenido total de macronutrientes en los seis menús estudiados

Menús	Proteínas	Grasas (g en el total de alimentos)	Glucidos	Fibra dietética	Cenizas
Pabellón	33,88 ± 3,32	16,11 ± 2,44	176,19 ± 24,88	28,74 ± 2,38	7,10 ± 2,93
Pollo horneado	38,22 ± 10,69	24,55 ± 4,04	141,37 ± 13,18	10,78 ± 2,68	5,25 ± 1,82
Espaguetada	29,11 ± 3,79	22,19 ± 2,25	147,85 ± 10,49	29,93 ± 3,53	9,22 ± 0,74
Pasticho de berenjena	36,37 ± 3,95	23,79 ± 4,76	124,66 ± 10,24	25,2 ± 3,97	7,99 ± 0,53
Chuleta ahumada	32,65 ± 2,58	15,29 ± 4,16	124,72 ± 5,35	19,44 ± 2,34	9,42 ± 0,69
Hamburguesa	36,72 ± 4,64	24,08 ± 1,19	126,22 ± 8,77	18,58 ± 4,16	9,51 ± 0,79
X ± SD	34,49 ± 3,03	21,00 ± 3,83	140,17 ± 18,40	20,79 ± 5,92	8,08 ± 1,53

Los valores representan el promedio y la desviación estándar de 20 bandejas analizadas para cada menú (5 bandejas para cada una de las 4 fechas de muestreo).

Al comparar el contenido de proteínas de los menús aquí analizados con los obtenidos en el estudio realizado en la Universidad de San Luis, Argentina (7), se observa que en esa institución, el menú que contenía guiso de arroz con hamburguesa presentó el menor contenido de proteínas (24 g). Esto posiblemente se deba al tamaño de las raciones o al agregado de extensores en la preparación de las hamburguesas ya que este mismo menú en el presente trabajo aportó aproximadamente 37 g de proteínas. En el trabajo Argentino (7) los menús que incluían mayor contenido de carne (milanesa o carne estofada), fueron los que aportaron más proteínas (38 y 33 g respectivamente) y en promedio los menús estudiados en la universidad de San Luis aportaron 31 g de proteínas, valor que es ligeramente menor al promedio de los menús estudiados aquí, que fue de 34,5 g.

El aporte de lípidos en los distintos menús analizados (Tabla 2) estuvo entre 15,3 g para el menú chuleta ahumada y 24,5 g para el menú pollo horneado. En promedio los seis menús aportaron 21 g de lípidos, valor que es menor al contenido de lípidos de los menús analizados en la Universidad de San Luis (27 g).

Los carbohidratos aportados por los menús estuvieron entre un rango de 124 a 176 g, y el promedio para los seis menús estudiado fue de 140 g. Este valor fue más alto que el reportado por Ascar y col. (7) para los menús estudiados en la universidad de San Luis que en promedio aportaron sólo 98 g de carbohidratos.

En la Tabla 2 se observa que estos menús además proporcionan 21 g de fibra dietética total, lo que se ajusta bien a las recomendaciones establecidas para este componente dietario (13,14).

Según las Guías de Alimentación para Venezuela y América Latina (13) y el RDA (14) la dieta para adultos jóvenes debe aportar por lo menos 20 g/d de fibra dietética, de acuerdo con esto, los menús estudiados aquí cubren este requerimiento y si consideramos que se trata de sólo una de las tres comidas (almuerzo), este valor de fibra es elevado. Sin embargo, es posible que estos valores sobrestimen el contenido de fibra de estos menús ya que existen evidencias que en los alimentos cocidos se obtienen valores más elevados de fibra dietética que los alimentos crudos, debido a las reacciones que ocurren entre los carbohidratos y las proteínas al cocinar los alimentos. Probablemente el método utilizado aquí para determinar fibra dietética no discrimine entre la fibra y los complejos de nutrientes formados por la reacción entre estos. Esto que se ha detectado en alimentos aislados (21-23) es probablemente aun más importante cuando se analizan muestras tan complejas de alimentos, como los diversos menús aquí estudiados. Es importante indicar sin embargo, que según algunos autores (24) estos complejos e incluso otros componentes dietarios indigestibles, no asociados con la pared celular vegetal, también podrían ser incluidos dentro del concepto de fibra dietaria.

Calorías totales y porcentaje de las calorías totales aportadas por los macronutrientes en los menús estudiados

La Tabla 3 muestra las calorías totales y el porcentaje de las calorías totales aportadas por cada uno de los macronutrientes en los menús estudiados. Aquí se observa que el menú Chuleta Ahumada que fue el que presentó el menor contenido de carbohidratos y de lípidos fue el que aportó menos calorías (768 Kcal), mientras que el menú Pabellón que aportó casi la misma cantidad de lípidos pero que, entre todos los menús estudiados, tenía el mayor contenido de carbohidratos (176 g), aportó más calorías (988

Kcal). En promedio los seis menús aportaron 889 Kcal, lo cual representa el 37% del requerimiento energético calculado para la población estudiantil atendida en ese comedor institucional (2421 Kcal/día) (11,13). Esto indica que si los estudiantes usuarios del comedor consumieran una cantidad similar de energía en la cena y poco más de 600 Kcal al desayuno, completarían su requerimiento calórico diario. En un estudio reciente, realizado en la Universidad Nacional de Luján, Argentina, un porcentaje elevado del grupo de jóvenes estudiados, superó sus requerimientos energéticos en aproximadamente un 30% (11).

TABLA 3
Calorías totales y porcentaje de las calorías totales aportadas por cada macronutriente en los menús estudiados

Menús	Calorías totales (Kcal)	Carbohidratos (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)
Pabellón	988 ± 125,5	70,84 ± 0,92	13,61 ± 0,55	14,79 ± 1,71
Pollo horneado	940 ± 111,9	60,51 ± 2,70	16,09 ± 3,07	23,41 ± 1,67
Espaguetada	908 ± 46,70	65,11 ± 2,32	12,85 ± 1,81	22,05 ± 1,94
Pasticho de berenjena	860 ± 73,56	57,41 ± 1,57	17,05 ± 2,51	24,13 ± 3,68
Chuleta ahumada	768 ± 63,88	65,74 ± 1,97	16,63 ± 1,75	17,69 ± 3,36
Hamburguesa	869 ± 14,47	58,13 ± 3,58	16,96 ± 2,34	24,91 ± 1,36
X ± SD	889 ± 69,00	62,96 ± 2,02	15,52 ± 1,99	21,15 ± 2,25

Los valores representan el promedio y la desviación estándar de 20 bandejas analizadas para cada menú (5 bandejas para cada una de las 4 fechas de muestreo).

En la Tabla 3 se observa que en los menús estudiados, los carbohidratos y los lípidos fueron los nutrientes que tuvieron la mayor contribución al aporte total de calorías. Así, los carbohidratos aportaron entre un 57% a 71% de las calorías totales, con un promedio de 63%; los lípidos entre 15% y 25%, con un promedio de 21% y finalmente las proteínas que aportaron entre 14% y 21% de las calorías totales, con un promedio de 15,5%. Estos valores se ajustan a la distribución calórica recomendada para una alimentación saludable (9,13,14) y señalan que en los menús estudiados, las calorías aportadas por la grasa son bajas cuando se las compara con las calorías grasas que se consumen mayoritariamente en el mundo occidental y que oscilan entre 40% y 45% en los países Europeos y entre 30% y 40% en los Estados Unidos (25). El aporte de las grasas a las calorías totales presentes en los menús aquí estudiados se asemejan más a los reportados para los países del África y el Asia que oscilan entre 15% y 25% (25). Las calorías grasas presentes en estos menús también estuvieron por debajo de las medidas en los menús ofrecidos en la universidad de San Luis en la

Argentina y que alcanzaron un promedio de 30% (7).

El bajo aporte de grasa de los menús aquí estudiados está de acuerdo con la observación que en general el consumo de grasa es bajo en la población Venezolana (26) y que ha justificado que entre las guías de alimentación para este país (27) se recomiende un aporte de calorías grasas no mayor a un 25%. Este valor es más bajo que el que se recomienda en casi todo el mundo (10).

El bajo aporte de grasa y alto aporte de carbohidratos detectado aquí para el tradicional pabellón criollo (Tabla 3) está de acuerdo con las observaciones anteriores que señalan que la comida venezolana tradicional es baja en grasa. Además, el bajo contenido de grasa del menú que incluía al Pabellón Criollo como plato principal está de acuerdo con los resultados obtenidos por Aular y col. (26) que obtuvieron valores ligeramente superiores al analizar esta preparación sin los demás componentes del menú (ensalada, pan y postre).

Aunque hace algunos años, este bajo consumo de grasa se habría considerado como una clara ventaja en relación con la incidencia de enfermedades cardiovasculares, actualmente,

este concepto es motivo de debate ya que dietas bajas en grasa y altas en carbohidratos se asocian con más altos triglicéridos y bajos niveles de colesterol en HDL (28). Esto último se ha aceptado recientemente como un factor de riesgo para este tipo de enfermedades (9). Sin embargo, la evidencia disponible, también indica que las dietas altas en carbohidratos resultan en incidencias más bajas de cáncer particularmente de colon (29). Estas dos condiciones contrapuestas hacen que sea difícil decidir que es lo que realmente conviene. Sin embargo, el hecho que algunos países del Asia que como el Japón consumen dietas muy bajas en grasa tengan la más baja incidencia de enfermedades cardiovasculares e incidencias bajas de cáncer de colon y que Venezuela muestre incidencias de enfermedades cardiovasculares más bajas que la mayor parte de los países Europeos y Estados Unidos, (30) indica que dentro de este complicado juego de factores dietarios en que participan tanto los macro como los micronutrientes, los hábitos alimenticios que predominan en Venezuela y de los que las comidas aquí descritas son sólo un pequeño ejemplo, sugieren que los bajos niveles de grasa encontrados en los menús aquí analizados, así como las recomendaciones ya mencionadas no están en contra de una alimentación saludable.

Composición de ácidos grasos en dos de los menús estudiados

En la Tabla 4 se muestra la composición de ácidos grasos en sólo dos de los seis menús estudiados (Pabellón y Espaguetada). Estos menús se seleccionaron debido a que como ya se mencionó, ellos forman parte de la dieta habitual del venezolano. En relación a esto se encontró valores similares del total de ácidos grasos saturados en ambos menús (56% y 57% para el menú Pabellón y Espaguetada, respectivamente). Sin embargo, hubo diferencias en el porcentaje aportado por cada uno de los ácidos grasos saturados en los dos menús estudiados, indicando diferencias en los tipos de grasas que contenían sus ingredientes. Así, en el menú Pabellón predominaron los ácidos palmítico con 39,5% y esteárico con 14,4%, mientras que en el menú Espaguetada el palmítico representó un 28% y el esteárico un 12,5% de los saturados. Sin embargo, la mayor diferencia entre estos dos menús fue en el contenido de ácido láurico ya que este ácido graso saturado alcanzó un 15,21% en la Espaguetada y no se detectó en el menú Pabellón. Este ácido graso es típico de productos lácteos y se encuentra en altas concentraciones en las grasas tropicales (aceite de coco y palma) (25) por lo que la adición de queso (Tabla 1) y posiblemente de este tipo de grasas justifica su presencia en este menú. También el menú Espaguetada tiene la mitad del contenido de eicosanoico (0,68%) que contiene el menú Pabellón (1,44%),

TABLA 4
Composición de ácidos grasos (%) en dos de los menús estudiados y relación saturados:monoinsaturados:polinsaturados (S:M:P)

Acidos grasos	Pabellón	Espaguetada
C12:0 Laurico	ND	15,21
C14:0 Miristico	0,57	0,81
C16:0 Palmítico	39,51	28,09
C18:0 Esteárico	14,38	12,49
C20:0 Eicosanoico	1,44	0,68
TOTAL SATURADOS	55,90	57,28
C18:1 Oleico	21,31	20,50
TOTAL MONOINSATURADOS	21,31	20,50
C18:2 Linoleico	22,58	22,23
C18:3 Linolenico	0,15	0,12
TOTAL POLINSATURADOS	22,73	22,35
S:M:P	2:0.8:0.8	2:0.7:0.8

Cada valor de ácido graso representa el promedio de 8 bandejas analizadas para cada menú (2 bandejas para cada una de las 4 fechas de muestreo). ND = No Detectado.

El porcentaje de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados fue semejantes en ambos menús y alcanzaron poco más del 20% de los ácidos grasos presentes.

Así, en líneas generales, en los dos menús estudiados un poco más de la mitad de la grasa presente era grasa saturada y la otra mitad estuvo repartida a partes iguales entre grasa mono y poliinsaturada. Con esto, la distribución entre las grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas en los dos menús estudiados fue de aproximadamente 2:1:1. Esta distribución no se ajusta completamente a las recomendaciones establecidas (9) ya que estas aconsejan mantener estos diferentes tipos de grasa en iguales proporciones. En el caso de este menú aunque las grasas mono y poliinsaturadas mantuvieron esta proporción, las grasas saturadas predominaron. Debido a que en las grasas animales, a excepción de la del pollo, pescado y huevos, la proporción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados se mantiene cercana a 1:1 y la concentración de poliinsaturados es muy baja (31), una forma de aumentar el consumo de poliinsaturados manteniendo aproximadamente igual la proporción de estos tres tipos de grasa es reemplazar parte de la grasa animal por aceites vegetales ricos en ácidos grasos poliinsaturados. Sin embargo, esto no fue lo que se observó aquí y la proporción de ácidos grasos obtenida está más de acuerdo con el uso de grasas predominantemente saturadas ya sea en su condición natural como son algunas grasas tropicales, ya sea por hidrogenación o por una mezcla de

ambos, como ocurre en el caso de grasas sólidas o semi sólidas que se usan con frecuencia para cocinar.

La importancia del tipo de grasa utilizada en la preparación de estos platos, resulta evidente del trabajo de Aular y col. (26). En ese trabajo el Pabellón Criollo preparado con una mezcla de aceites que contenía un 50% de oleína de palma, 25% de aceite de soya y 25% de aceite de girasol, resultó en una mezcla de ácidos grasos en la que los saturados, monoinsaturados y polinsaturados estaban en una proporción 1:1:1, que es la que recomiendan los lineamientos nutricionales para una alimentación saludable (9).

A pesar de la predominancia de los ácidos grasos saturados en los menús estudiados, el aporte calórico que ellos representaron con respecto al aporte calórico total de cada uno de estos menús, no fue alto. Así, en el caso del pabellón y la espaguetada este aporte alcanzó un 8.27% y un 12.63% respectivamente. Aunque estos valores, se ajustan a las recomendaciones actuales para una alimentación saludable

(9) es importante indicar que esto ocurrió así, exclusivamente por la baja concentración de grasa total en estos menús. En el caso de un mayor aporte graso, el aporte de la grasa saturada hubiera estado por encima de estas normas. Esto sugiere que si se quisiera aumentar la concentración de grasa en estos menús, sería conveniente hacerlo incluyendo grasas vegetales con mayor concentración de ácidos grasos polinsaturados, tal como proponen Aular y col. (26).

Hierro, sodio, cloruro de sodio, potasio y relación sodio-potasio en los menús estudiados

Los valores de hierro, sodio, potasio y relación sodio/potasio en los menús estudiados se muestran en la Tabla 5. Con relación al aporte de hierro observamos que el porcentaje aportado por estos menús es alto y en promedio cubre aproximadamente la mitad de los requerimientos de hierro de los hombres y la tercera parte de los requerimientos de hierro de las mujeres que usan el comedor.

TABLA 5
Contenido total de hierro, sodio, cloruro de sodio, potasio y relación sodio-potasio en los menús estudiados

Menús	Hierro mg	Sodio mg	Na Cl (1) g	Potasio mg	Sodio/Potasio
Pabellón	4,10 ± 1,34	995,8 ± 395,0	2,63 ± 1,13	599,6 ± 171,0	1,66
Pollo horneado	4,17 ± 0,71	1328,7 ± 452,6	3,37 ± 1,15	516,2 ± 159,7	2,81
Espaguetada	4,84 ± 0,26	1753,8 ± 182,6	4,40 ± 0,53	1159,6 ± 122,5	1,54
Pasticho de berenjena	6,71 ± 0,94	1385,1 ± 141,0	3,52 ± 0,36	1210,6 ± 143,6	1,16
Chuleta ahumada	5,71 ± 1,31	2167,8 ± 199,8	5,51 ± 0,51	949,1 ± 84,9	2,15
Hamburguesa	5,89 ± 1,32	2211,9 ± 138,8	5,62 ± 0,35	894,1 ± 128,5	2,52
X ± SD	5,24 ± 0,98	1640,5 ± 251,6	4,18 ± 1,21	888,2 ± 135,03	1,97

Los valores representan el promedio y la desviación estándar de 20 bandejas analizadas para cada menú (5 bandejas para cada una de las 4 fechas de muestreo). 1. Sodio x 2.54.

Por otra parte, podemos asumir que la absorción de este mineral debe ser buena en los usuarios del comedor, debido a que la mayoría de estos menús se podrían clasificar como dietas con biodisponibilidad alta en hierro, ya que presentan algunas características como la presencia de proteínas de origen animal y de vitaminas como el ácido ascórbico (jugos de frutas), que se ha demostrado aumenta la absorción del hierro contenido en los alimentos de origen vegetal (32). Adicionalmente, aunque no se midió, es probable que la presencia de hígado de pollo, tubérculos (apio, batata) y vegetales amarillos (auyama, zanahoria) en las sopas haya aportado vitamina A y carotenos que de acuerdo a evidencias recientes, también favorecen la absorción del hierro (33).

El contenido de sodio fue muy variable en los menús estudiados, el rango estuvo entre 996 mg para el menú Pabellón y 2212 mg para el menú Hamburguesa. Esto indica

que con este aporte en algunos casos, el almuerzo sólo, cubriría las necesidades de este mineral que se han fijado en 2400 mg/d. (14).

El sodio contenido en estas preparaciones, procede en su mayor parte de la sal agregada durante la preparación, ya que con excepción de la chuleta ahumada o el queso rallado utilizado en la preparación del pasticho o la espaguetada, los demás ingredientes en su forma natural no tienen sodio. Por lo tanto, al convertir los gramos de sodio a gramos de sal (Tabla 5), se encontró que estos menús aportaban entre 2.6 g y 5.6 g de sal y que los menús con menor y mayor contenido de sal fueron Pabellón y Hamburguesa, respectivamente. La alta concentración de sal en la Hamburguesa probablemente resulta de la adición de adobos o condimentos y salsas comerciales que contienen concentraciones altas de sal. El alto contenido de sodio de la Chuleta Ahumada proviene del

proceso de curado que se utiliza para preservarla. Sin embargo, independientemente de su procedencia, el aporte de sal de algunas de estas comidas es alta y se acerca al consumo máximo diario propuesto por el Food and Nutrition Board de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos que es de 2.4 g de sodio y 6 g de sal (14).

El Estudio Intersalt realizado en 1988 (34) indicó que la ingesta de sal en distintas poblaciones del mundo (con excepción de cuatro centros no civilizados) osciló entre 6 y 14 g al día y que en la mayoría de los países estudiados, el consumo de sal estuvo por encima del valor máximo propuesto. Los resultados obtenidos aquí, sugieren que Venezuela no escapa a esta tendencia pero al mismo tiempo, destacan las bondades de la comida tradicional venezolana ya que de todas las preparaciones estudiadas, fue el Pabellón la que aportó la menor cantidad de sal.

En cuanto al contenido de potasio (Tabla 5), este mineral varió entre 516 mg para el menú Pollo Horneado y 1211 mg para el menú Pasticho de Berenjena y en promedio los menús estudiados aportan 888.2 mg de potasio. Considerando que el requerimiento de potasio de los estudiantes es de 2000 mg/d (14) y que esta es sólo una de las comidas diarias, este aporte promedio parece adecuado. Sin embargo, como se observa en esta misma Tabla 5 los menús estudiados proporcionan más sodio que potasio. La relación Na:K que según Holbrook (35) resulta de mayor importancia en la prevención de la hipertensión que la ingesta individual de estos minerales, resultó en todos los menús estudiados superior a la sugerida por este autor (Na:K = 0,58).

Los valores encontrados aquí para la relación Na:K es semejante a la reportada por Grijalva en 1990 (36) en 15 comidas típicas mexicanas, ya que esas comidas también aportaban más sodio. A pesar que la relación entre la hipertensión y los consumos de sodio y potasio no está claramente demostrada (37), los valores aquí obtenidos indican que sería importante vigilar el agregado de sal con el fin de reducir el consumo de sodio y aumentar las raciones de vegetales y frutas en las diferentes comidas para incrementar el consumo de potasio. Una meta adecuada podría ser igualar el consumo de estos dos minerales con el fin de obtener una relación Na:K = 1 ya que esta es la relación necesaria para satisfacer los requerimientos de ambos elementos (14). En el caso del Pabellón, Espaguetada y el Pasticho bastaría con reducir ligeramente la sal agregada pero en los demás menús habría que disminuirla a menos de la mitad.

CONCLUSIONES

Considerando que los menús estudiados ofrecen sólo una de las comidas diarias, se puede concluir que desde un punto de vista cuantitativo, ellos satisfacen una fracción adecuada de

los requerimientos de macronutrientes y hierro de los estudiantes usuarios del comedor universitario. Adicionalmente, desde un punto de vista cualitativo los nutrientes que ofrecen, provienen de una amplia variedad de alimentos, muestran una buena distribución entre carbohidratos, grasas y proteínas y un buen aporte de fibra. Un aspecto importante de la composición de estos menús es su bajo contenido graso. Esto, probablemente es una expresión de las preferencias que en este aspecto tiene la población venezolana y que se vieron reflejadas en su plato nacional, el Pabellón Criollo ya que este fue el menú que tuvo el menor contenido graso y además, la menor concentración de sodio de todos los estudiados.

Dos aspectos que podrían considerarse para mejorar las preparaciones aquí estudiadas, son primero, el reemplazo de grasa saturada por aceites vegetales polinsaturados (26) y segundo una disminución en la adición de sal.

REFERENCIAS

1. Kemény E. La Organización de los Servicios de Alimentación de Hospitales e Instituciones Colectivas. 2ª Ed. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 1961.
2. Jaffé W. Nuestros Alimentos Ayer, Hoy y Mañana. 1ª Ed. Fondo Editorial. Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela. 1987.
3. INN. Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico. Publicación N° 52 Serie Cuadernos Azules. Caracas. Venezuela. 1999.
4. Grijalva MI, Valencia ME y Wyatt CJ. Sodium, potassium and calcium intake in adults consuming normal diets in northern Mexico determined by analytical and calculated methods. *J. of Food Comp. and Anal.* 1992;5(2): 127-133.
5. Méndez RO y Wyatt CJ. Comparación entre los valores analizados y calculados del contenido de energía, grasa, proteína, fibra dietética, hierro y zinc en dietas del noroeste de México de diferentes niveles socioeconómicos. *Arch Latinoam Nutr.* 1995;45(2):151-158.
6. Wilson E. Fisiología d la Alimentación. 2ª Edición. Editorial Interamericana. Barcelona, España. 1987.
7. Ascar JM, Molins M, Moyano G, Guardia C, Rodriguez N, Luconi M y Piola H. Evaluación Calórica Nutricional del menú Servido a la Comunidad Universitaria de la Universidad Nacional de San Luis, República Argentina. *Arch Latinoam Nutr.* 1993;43(2):151-156.
8. Grijalva MI, Caire G, Sánchez A, Valencia ME. Composición Química, fibra Dietética y Contenido de Minerales en Alimentos de Consumo Frecuente en Noroeste de México. *Arch Latinoam Nutr.* 1995;45(2):145 -150.
9. NCEP. Summary of the Second Report of the Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *J Am Med Assoc.* 1993;16:3015-3023.
10. Welsh S. Nutrient Standards, Dietary Guidelines, and Food Guides. En: Present Knowledge in Nutrition. 7th. Ed. Ziegler and Filer Editors. ILSI Press, Washington D.C. 1996; 630-646.

11. Pacin A, Martínez E, Pita ML, y Neira MS. Consumo de alimentos e ingesta de algunos nutrientes en la población de la Universidad Nacional de Lujan, Argentina. *Arch Latinoam Nutr.* 1999;49: 31-39.
12. Monsalve De Dávila S L. Obtención de la fórmula Dietética Institucional en Estudiantes de Pregrado de la Universidad Simón Bolívar. Trabajo Final de Especialización para optar al título de Especialista en Nutrición Clínica. 1991.
13. Fundación Cavendes. Necesidades de Energía y de Nutrientes. Recomendaciones para la Población Venezolana. Ediciones Cavendes. Editorial texto. Caracas, Venezuela. Venezuela. Revisión 1994.
14. Recommended Dietary Allowance. Food and Nutrition Board Council. Commission on life Sciences. National Research Council. National Academy Press. Washington. D.C. 1989.
15. AOAC. "Official Methods of Analysis". Association of Official and Analytical Chemists. 15 th. Ed. Washington, D.C.1990.
16. Blight EG y Dyer WJ. A rapid method of total lipids extraction and purification. *J. Biochem. Physiol.* 1959;37: 911 - 912.
17. Hevia P y Cioccia AM. Aplicación de un método colorimétrico para la determinación de proteínas humanas. *Nutr Rep Int.* 1988;38(6):1129-1136.
18. Prosky L. Determination of total Dietary Fiber in Foods Products. Collaborative Study. *J Assoc Anal Chem.* 1985;68: 677 - 679.
19. Johnston PV. Basic Lipid Methodology. Special Publication 19. College of Agriculture University of Illinois at Urbana-Champaign. 1971.
20. El Nacional-Fundación Bigott. Atlas de Tradiciones Venezolanas. Iterarte C.A. Caracas 1998.
21. Varo P. Effect of heat treatment on the dietary fiber contents of potato and tomato. *Journal of Food Technology.* 1984;19: 485 - 492.
22. Lintas C y Cappelloni M. Content and composition of dietary fiber in raw and cooked Vegetables. *Arch Latinoam Nutr.* 1988;42:117-24.
23. Méndez M. "Fibra da Dieta" Em Alimentos Crus e Processados. *Arch Latinoam Nutr.* 1988;35:966:978.
24. Gallaher DD y Schneeman BO. Dietary Fiber En: Present Knowledge in Nutrition. 7th. Ed. Ziegler y Filer Editors. ILSI Press, Washington D.C. 1996:87-97.
25. Grundy SM. Dietary Fat En: Present Knowledge in Nutrition. 7th. Ed. Ziegler and Filer Editors. ILSI Press. Washington D.C. 1996: 44-57.
26. Aular AR, Bosch V y Ortíz HN. Acidos grasos en comidas típicas venezolanas preparadas con diferentes aceites vegetales. *Anal Venez Nutr* 1999;12 (1):23-27.
27. Virgilio Bosch. Comunicación personal. 1999.
28. Katan MB. Effects of low-fat diets on plasma high-density lipoprotein concentrations. *Am J Clin Nutr.*1998;67:573S-576S.
29. Cassidy A, Bingham SA y Cummings JH. Starch intake and colorectal cancer risk: an international comparison. *British J. of Cancer* 1994;69: 937-942.
30. WHO. World Health Statistics Annual. 1995.
31. Bosch V, Cuevas C y Giacopini M. Acidos grasos de los alimentos de mayor consumo en Venezuela. *Arch Latinoam Nutr.* 1995;45:305-306.
32. Layrisse M, Martínez-Torres C, Méndez-Castellano H, Taylor P, Fossi M, López de Blanco. M, Landaeta-Jiménez, M, Jaffé W, Leets I, Tropper E, García-Casal MN y Amírez J. Relationship between iron bioavailability and the prevalence of iron deficiency. *Food and Nutrition Bulletin* 1990;12: 301-309.
33. García-Casal MN, Leets I y Layrisse M. β -Carotene and inhibitors of Iron absorption modify iron uptake by Caco-2 cells. *J Nutr.* 2000;130:5-9.
34. The Intersalt Cooperative Research Group Intersalt: An international study of electrolyte excretion and blood pressure: results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *Br Med J.* 1988;297:319-328.
35. Holbrook N. Sodium and potassium Intake and Balance in Adults Consuming Self-Selected Diets. *Am J Clin Nutr.* 1989;40: 786 - 93.
36. Grijalva Haro MI. Contenido de sodio, potasio y calcio en platillos típicos consumidos en Sonora. México. *Arch Latinoam Nutr* 1990;40(2):293 - 300.
37. Knapp HR. Nutritional aspects of hypertension. En: Present Knowledge in Nutrition. 7th. Ed. Ziegler and Filer Editors. ILSI Press, Washington D.C. 1996:438-444.

Recibido: 16-03-2000

Aceptado: 27-11-2000