

## **Vigilancia alimentaria en la Facultad de Tecnología de la Salud en el curso académico 2007-2008.**

Lic. Clara Abascal Roque. Profesor instructor. FATESA.

MSc. Onay Adonys Mercader Camejo. Profesor instructor. Investigador agregado. INHA.

Lic. Milagros Rielo Ramírez. ATD. FATESA.

Téc. José Ariel González Fernández. FATESA.

### **RESUMEN**

Se realizó una Vigilancia alimentaria a 60 estudiantes de primer año de la Facultad de Tecnología de la Salud, durante el mes de mayo de 2008. Se observó el consumo de alimentos durante cuatro días en los horarios de merienda y almuerzo, una vez a la semana. Al unísono se evaluó la oferta alimentaria en los horarios del servicio de alimentación. El patrón de alimentación resultó ser insuficiente y desequilibrado; se encontraron diferencias significativamente superiores en la energía y la mayoría de los nutrimentos de la oferta, respecto al consumo. La calidad de los alimentos ofrecidos no satisface las expectativas de los comensales.

Palabras claves: Vigilancia alimentaria, oferta y consumo de alimentos, grado de satisfacción de los comensales.

## **Introducción**

En 1974 la Conferencia Mundial de la Alimentación dictó por primera vez, una resolución que hacía un llamado a la FAO, OMS y el UNICEF para establecer la Vigilancia Alimentaria Nutricional (VAN), como forma de desarrollar los sistemas de información relacionados con la nutrición. Desde entonces se han propuesto diferentes definiciones de Vigilancia Alimentaria y Nutricional, pero en todas queda de alguna forma establecido que esta no es más que estar atento a observar la nutrición para tomar decisiones oportunas que conduzcan al mejoramiento de una población.<sup>1</sup>

Los Sistemas de Vigilancia Alimentaria (SISVAN) operan en Cuba desde 1977, implementándose en todo el país en 1980. A partir de esta fecha se han adicionado nuevos componentes relacionados con la vigilancia de la dieta y queda conformado como sistema armónico en 1986.<sup>1</sup>

La experiencia adquirida de los SISVAN en Cuba se ha centrado fundamentalmente en los grupos más vulnerables de la población como son la mujer embarazada y mujeres que lactan, niños menores de 2 años, escolares, ancianos, instituciones de salud y hace unos años se vigilaba la alimentación en los comedores para trabajadores<sup>2</sup>, no así los alimentos ofertados en comedores universitarios, donde se nutren adolescentes con recomendaciones específicas de una atención especial. Estas se encuentran condicionadas primordialmente por la formación y el mantenimiento de nuevos tejidos corporales, por la demanda de la actividad física y hasta cierto punto por factores intrínsecos y ambientales en relación recíproca. En general el adolescente necesita una ración calórica alta, abundante proteína de buena calidad, minerales y vitaminas por el incremento de la actividad metabólica, característica de este periodo del ciclo vital.<sup>3</sup>

La Facultad de Tecnología de la Salud es un centro universitario donde se forman futuros profesionales de la salud, la cual brinda un servicio de alimentación social diario en los horarios de merienda y almuerzo a estudiantes de primer año, que en su mayoría se encuentran en la etapa de la adolescencia; sumado a esto, existe

duda en la mayoría de los comensales respecto a la calidad nutricional de la dieta ofrecida que afecta fundamentalmente el prestigio de la institución, por lo que el Claustro de profesores del perfil de Nutrición y Dietética con el propósito de recoger, analizar y emitir información sobre la situación alimentaria de la misma, decidió aplicar una Vigilancia alimentaria para hacer llegar a las personas encargadas de tomar decisiones, los elementos necesarios que eviten o alivien a tiempo las carencias nutricionales y mantengan una alimentación adecuada.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una Vigilancia alimentaria durante el mes de mayo del curso académico 2007-2008. El universo estuvo constituido por 463 estudiantes de primer año de 21 perfiles. El muestreo se realizó a conveniencia de forma aleatoria, tal y como describen Gay y col.<sup>4</sup> para realizar la Vigilancia alimentaria y nutricional en centros de la alimentación social. La muestra quedó conformada por 60 estudiantes a los cuales se les observó el consumo de alimentos durante cuatro días, una vez por semana en los horarios de merienda y almuerzo.

### **Encuestas dietéticas por apreciación visual**

Se utilizó la metodología establecida de encuesta dietética por apreciación visual, que incluye el pesaje de cinco raciones servidas aleatoriamente, de forma tal que el personal encargado del servicio no sabe cuál es la oferta que se va a pesar. Se asume el valor medio de las pesadas como el peso de la oferta de cada alimento servido.

Para el registro de los ingredientes invisibles, como el aceite, azúcar, etc., se preguntó al cocinero la cantidad total de cada ingrediente y se calculó la cantidad per cápita, conociendo de antemano el total de comensales que recibirá el servicio.

Para conocer la cantidad de alimento consumido, se realizó una apreciación visual de los desperdicios.

### **Encuesta de satisfacción**

Para conocer la satisfacción de los comensales se realizó la encuesta validada por el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (2005)<sup>5</sup>, donde se evalúa usando variables nominales categóricas (bien, regular y mal) la calidad, cantidad, variedad, presentación, temperatura y horario.

### **Resultados estadísticos**

Los cálculos de energía y nutrientes se determinaron empleando el sistema automatizado CERES Versión 1.02<sup>6</sup>, donde además se determinó la contribución porcentual a la ingesta y los porcentajes de adecuación. El paquete estadístico de este programa permitió obtener la media y desviación estándar de todas las variables nutricionales vigiladas y la distribución de frecuencias de los porcentajes de adecuación de cada una de ellas en los individuos encuestados. Se utilizó análisis de varianza y prueba de Duncan haciendo uso del paquete estadístico SPSS versión 11.1, para Windows, para determinar las diferencias de las variables nutricionales en la oferta y el consumo<sup>7</sup>. En el referido paquete estadístico se introdujeron los resultados de la encuesta de satisfacción y se determinó la distribución de frecuencias de las respuestas en cada variable a analizar.

### **Resultados y discusión**

La actividad física de la población estudiada se clasificó como moderadamente activa, teniendo en cuenta los criterios de Hernández (2005)<sup>8</sup>, correspondiéndole un valor ponderado de energía diaria de 2 591 kcal, según el sexo y la edad de cada individuo.

En la tabla # 1 se presentan los resultados promedio de la energía y nutrientes mayoritarios de las dietas ofrecidas y consumidas.

**Tabla # 1. Valores promedio de energía, proteína, grasa y carbohidratos. Oferta y consumo. Facultad de Tecnología de la Salud. Mayo de 2008.**

	Energía (kcal) ± DS	Proteína (g) ± DS		Grasa (g) ± DS		Carbohidratos (g) ± DS
		Animal	Total	Animal	Total	
<b>Oferta</b>	1 236 ± 84,0	8,2 ± 6,8	28,0 ± 9,0	7,8 ± 1,6	34,0 ± 9,0	204 ± 37,4
<b>Consumo</b>	958 ± 182,0	7,5 ± 6,1	21,8 ± 7,6	5,7 ± 2,1	28,0 ± 4,0	157 ± 36,6
<b>RDD (40%)*</b>	1036	-	31,2	-	3,3	155,7
<b>Adec. Oferta (%)</b>	119	-	90	-	105	131
<b>Adec. Consumo (%)</b>	93	-	70	-	87	101
<b>p**</b>	0,0037	0,8158	0,1228	0,0549	0,0101	0,0167

\* RDD: Significa Recomendaciones Dietéticas Diarias ponderadas de la población estudiada.

\*\* Cuando  $p < 0,05$  hay diferencia significativa.

DS: significa Desviación estándar.

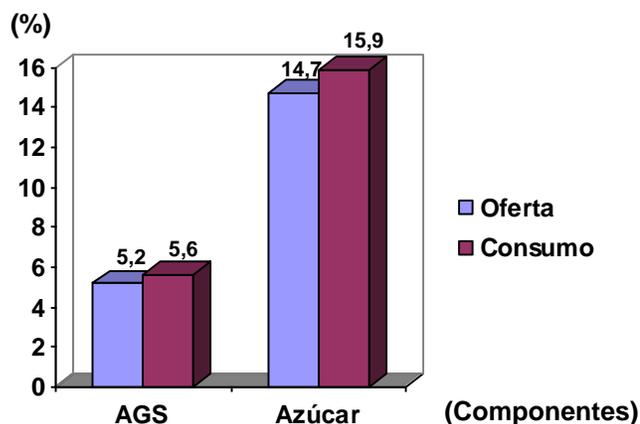
Como se observa, los alimentos ofrecidos satisfacen las necesidades de energía y macronutrientes de los sujetos estudiados (porcentaje de adecuación de 90-110%), sin embargo, al analizar el consumo solo los carbohidratos justifican la adecuación calórica. Las proteínas y grasas de origen vegetal prevalecen tanto en la oferta como en el consumo. Así mismo, la oferta de alimentos mostró ser significativamente superior ( $p < 0.05$ ) en energía, grasas y carbohidratos, respecto al consumo. Las proteínas no presentaron diferencias significativas.

En la planificación alimentaria se plantea que la energía, así como los nutrientes mayoritarios deben sobre cumplir de un 10 a un 20% las recomendaciones nutricionales<sup>10</sup>, lo que se justifica por las pérdidas de nutrientes que sufren los alimentos durante los procesos de almacenamiento, preparación y elaboración y la variabilidad de la porción a servir de los mismos. Por lo tanto, los valores en exceso de energía e hidratos de carbono obtenidos en el estudio están acorde a lo previsto en la literatura, no así las proteínas que se encuentran en el límite inferior de adecuación, lo cual podría justificar el consumo deficitario de este nutrimento.

Ingestas prolongadas de deficiencia de proteínas puede dar como resultados la incorrecta utilización de las mismas en la reparación y la continua renovación de los tejidos corporales<sup>8,11</sup>. Sumado a esto, se evidenció un mayor consumo de proteínas de bajo valor biológico lo que empeora la situación aminoacídica de la dieta<sup>12</sup>, no obstante, se plantea en la literatura especializada que la combinación de proteínas de bajo valor biológico, como es el caso de cereales y leguminosas, habitual en la alimentación de la facultad, mejora la calidad de este nutriente.<sup>13</sup>

En la figura # 1 se representa la contribución a la energía ingerida de los ácidos grasos saturados y el azúcar, de gran interés estos en el desarrollo enfermedades degenerativas.

**Figura 1. Contribución de ácidos grasos saturados y azúcar a la energía. Facultad de Tecnología de la Salud. Mayo de 2008.**



Fuente: Encuestas dietéticas por apreciación visual

Las grasas saturadas no alcanzan el 10% del aporte de energía, valor este recomendado por la OMS/FAO (2003)<sup>9</sup> para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Sin embargo, el azúcar como era de esperar en una población como la nuestra, sobrecumple el valor permitido por organizaciones internacionales de un 10% de la contribución calórica ingerida. Se ofreció una

mayor cantidad de ácidos grasos saturados respecto al consumo ( $p=0,0089$ ), sin embargo la cantidad de azúcar no fue estadísticamente diferente ( $p=0,3826$ ).

El colesterol ingerido cubre cerca del 40% del valor máximo que recomiendan organismos internacionales<sup>9</sup> (300 mg) en las dietas evaluadas, resultando ser de 129,4 mg en la oferta y 103,6 mg en el consumo.

Es sabido que una ingestión excesiva de grasa animal se ha relacionado con la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, lo cual se debe a los ácidos grasos saturados y el colesterol que presentan los alimentos que provienen de estas fuentes<sup>9,14</sup>, por lo tanto, el hecho de ingerir mayor cantidad de grasa de fuentes vegetales en estas edades resulta beneficioso.

Por otra parte, la significación estadísticamente superior en energía, grasas e hidratos de carbono que brindan los alimentos servidos indica que los comensales hacen rechazo por las fuentes de mayor contribución de estas variables nutricionales. En este sentido el resultado muestra un incremento de los desperdicios, que trae aparejado pérdidas económicas sustanciales para la economía de la institución y a su vez del país. Algunos estudios de seguridad alimentaria plantean que los desperdicios de alimentos se incrementan por diversas causas como los hábitos alimentarios, gustos y preferencias, cantidades de alimentos ofrecidos y su calidad sensorial, las condiciones fisiológicas y sociales de los comensales, así como la condición higiénica sanitaria del local donde se ingieren los alimentos y del personal encargado de la oferta de los mismos<sup>15</sup>. Algunos de estos aspectos podrían justificar las pérdidas de nutrientes por concepto de desperdicios.

Aparentemente contradictorio, el aporte que hacen las grasas saturadas y azúcar consumida a la energía ingerida es superior a lo ofertado, lo cual no significa que se consuma más de estos componentes, que lo que se brinda en los eventos de alimentación. Este resultado refleja hábitos alimentarios inadecuados en la población estudiada, lo cual podría justificarse por un consumo preferido de alimentos edulcorados y de origen animal. Resultados similares fueron reportados

por Porrata y col. (2004)<sup>14</sup> en la primera encuesta nacional de consumo de alimentos, gustos y preferencias alimentarias.

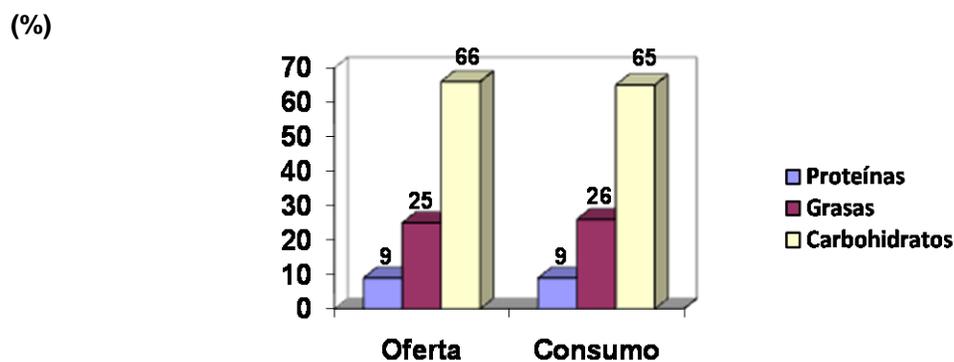
La OMS (2003)<sup>9</sup> plantea que las grasas de la dieta tienen una elevada influencia en el riesgo de la enfermedad cardiovascular, como la cardiopatía coronaria y el accidente cerebro vascular, debido a sus efectos en los lípidos sanguíneos, la formación de trombos, la tensión arterial, la función arterial (endotelial), la arritmogénesis y la inflamación. No obstante, esos riesgos pueden modificarse en gran medida alterando la composición cualitativa de las grasas de la dieta. Los ácidos grasos saturados elevan el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad (colesterol-LDL)<sup>9,16</sup>.

Por otra parte, la existencia de una alta proporción de ácidos grasos saturados en los lípidos del suero o los fosfolípidos musculares se ha asociado a un aumento de los niveles de insulina en ayunas, una menor sensibilidad a la insulina y un mayor riesgo de diabetes de tipo 2<sup>9,17</sup>.

Con relación al consumo excesivo de azúcar por encima del 10% de la energía total, se ha demostrado en diversas investigaciones su asociación con el riesgo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, la diabetes mellitus, la hipertrigliceridemia, la enfermedad cardiovascular y otras como el agotamiento de las vitaminas B y la caries dental.<sup>9,14,18</sup>

La contribución de los macronutrientes a la energía se muestra la en la figura # 2.

**Figura 2. Contribución de los macronutrientes de las dietas a la energía. Facultad de Tecnología de la Salud. Mayo de 2008.**



Fuente: Encuestas dietéticas por apreciación visual

Como se puede observar las proteínas en los dos casos se encuentran por debajo del límite inferior de lo recomendado (10%) para declarar el equilibrio de las dietas, mientras que las grasas y los carbohidratos contribuyen adecuadamente a los valores de energía (15-30% las grasas y 55-75% los carbohidratos).

En la tabla # 2 se presentan los resultados de los micronutrientes vigilados. El patrón de los alimentos ofertados es deficiente en las vitaminas y minerales vigilados, con excepción de la vitamina C, que sobrecumple el límite máximo de adecuación para evitar carencias de la misma. Respecto al consumo, todas las variables nutricionales se encuentran deficientes, comportándose de forma crítica (<50% de adecuación) la vitamina A, el calcio y la riboflavina. Esta última, así como la vitamina A y C no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre la oferta y el consumo, contrario a lo ocurrido en el resto de las variables vigiladas.

**Tabla # 2. Valores promedio de los micronutrientes vigilados en los alimentos ofrecidos y consumidos. Facultad de Tecnología de la Salud. Mayo de 2008.**

Variables dietéticas	Oferta		Consumo		p**
	Valores medios ± DS	Adec.* (%)	Valores medios ± DS	Adec.* (%)	
<b>Vitamina A (µg)</b>	145.72 ± 61.19	49	86.65 ± 63.73	29	0.0770
<b>Vitamina C (mg)</b>	27.64 ± 20.60	115	17.77 ± 15.62	74	0.2338
<b>Tiamina (mg)</b>	0.41 ± 0.11	77	0.28 ± 0.10	53	0.0149
<b>Riboflavina (mg)</b>	0.34 ± 0.09	53	0.24 ± 0.10	38	0.0563
<b>Piridoxina (mg)</b>	0.71 ± 0.11	86	0.50 ± 0.15	60	0.0080
<b>Ácido Fólico (µg)</b>	88.92 ± 17.44	89	57.50 ± 21.44	58	0.0057
<b>Hierro (mg)</b>	5.20 ± 1.52	83	3.60 ± 1.35	58	0.0260
<b>Calcio (mg)</b>	160.92 ± 28.97	50	98.20 ± 40.99	31	0.0039

\* Adec: Significa Adecuación.

\*\* Cuando  $p < 0.05$  hay diferencia significativa.

DS: significa Desviación estándar.

Es de destacar que los micronutrientes, tanto en la oferta como en el consumo hacen que las dietas sean no recomendables para la población estudiada.

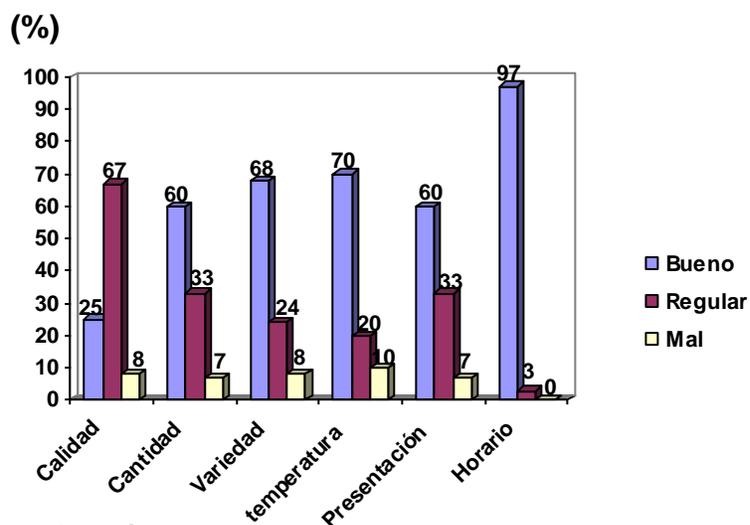
La vitamina A, C, así como las del complejo vitamínico B tienen importantes funciones como coenzimas de reacciones en el metabolismo y tienen una participación activa en la liberación de energía a partir de los macronutrientes contenidos en los alimentos<sup>19</sup>, por lo que la deficiencia de estas en las dietas de los individuos encuestados, de ser prolongada, podría causar estados carenciales y desnutrición proteico energética, lo que trae aparejado una disminución del rendimiento de la capacidad de aprendizaje. Por otra parte, facilitan el trabajo de las células, siendo esenciales en el funcionamiento de los sistemas muscular, nervioso, hematopoyético, piel y tracto gastrointestinal.<sup>20</sup>

El calcio, así como el hierro agravan la situación de la alimentación, debido a que estos, al igual que las vitaminas anteriormente analizadas tienen funciones reguladoras además de su función plástica al formar parte de la estructura de muchos tejidos.<sup>21</sup> Los principales problemas clínicos relacionados con la deficiencia de calcio son la insuficiente calcificación de del tejido óseo, desarrollo anormal del esqueleto, a la osteoporosis, así como a la capacidad disminuida del organismo para mantener constante los niveles de calcio en los líquidos extracelulares, lo cual a la larga conduce a la hipocalcemia y la tetania.<sup>20,21</sup> Así mismo, la deficiente adecuación de hierro en este estudio puede dar lugar a la aparición de anemia ferropénica, la cual es la deficiencia nutricional más extendida en el mundo, generando fatiga, disminución de la productividad y desarrollo cognitivo desbalanceado.<sup>22</sup>

En la figura # 3 se aprecia el resultado que arrojó el cuestionario de satisfacción de los comensales respecto al servicio de alimentación. La mayoría de los individuos encuestados (más del 60%) muestran que los indicadores evaluados satisfacen las perspectivas de los comensales, con excepción de la calidad de los alimentos ofrecidos donde el 67% plantea que es regular. El horario y la

temperatura fueron los parámetros que mayores expectativas al cliente ofrece el servicio, seguido de la variedad, la presentación y la cantidad.

**Figura # 3. Resultados del cuestionario de satisfacción de los comensales respecto al servicio de alimentación. Facultad de Tecnología de la Salud. Mayo de 2008.**



Fuente: Encuesta de satisfacción

Como era de esperar en los resultados de las encuestas de satisfacción, la calidad de los alimentos ofrecidos es el indicador que más afecta la satisfacción de los clientes, concordando con las diferencias estadísticamente demostradas entre los alimentos ofrecidos y el consumo de los mismos. Esto hace pensar que el factor que más incide en el incremento de los desperdicios es una incorrecta elaboración de los alimentos que puede estar sujeta a falta de recursos como son los ingredientes que mejoran la palatabilidad y el aroma de los platos que se confeccionan, o a una insuficiente capacitación del personal de cocina comedor encargado de elaborar los alimentos.

### Conclusiones

- El patrón de alimentación es insuficiente y desequilibrado, lo que hace que sea no recomendable para los alumnos de la Facultad de Tecnología de la Salud.

- Se encontraron diferencias significativamente superiores en la energía y la mayoría de los nutrimentos de la oferta, respecto al consumo, lo que afecta no solo las recomendaciones nutricionales de los estudiantes, sino también la economía de la institución y por ende del país.
- La calidad de los alimentos ofrecidos no satisface las expectativas de los comensales, lo que puede conducir a la poca utilización de los nutrientes en la satisfacción de las necesidades nutricionales.

### **Recomendaciones**

- Entregar el resultado al decanato de la Facultad de Tecnología de la Salud y discutirlos en el vicedecanato de servicios con todo el personal del área de cocina comedor.
- Exigir una planificación de la alimentación que satisfaga las recomendaciones nutricionales de los estudiantes de la Facultad de Tecnología de la Salud.
- Capacitar al personal de cocina comedor en aspectos de elaboración, nutrición e higiene de los alimentos, así como también crear talleres de educación alimentaria y nutricional a trabajadores y alumnos con vistas a incrementar su cultura alimentaria.
- Continuar la vigilancia alimentaria y nutricional de forma periódica en la Facultad de Tecnología de la salud.

### **Referencias bibliográficas**

1. Rodríguez Suárez A, Gay Rodríguez J, Jiménez Acosta S. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. En: Plasencia D, Jiménez S, Rodríguez A, Mercader O, Gay J. Folleto1, Nutrición en Salud. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2007. P. P.
2. Mercader O. Comunicación Verbal. Especialista en Vigilancia Alimentaria en Centros de Alimentación Social. INHA, 2007.
3. Ziegler EE, Filer LJ. Conocimientos Actuales de Nutrición. Organización Panamericana de la Salud e Instituto Internacional de Ciencias de la vida.

- Séptima Edición. Washington DC, 1997. Publicación Científica 565. ISBN 92 75 31565 5.
4. Gay, J; Martín, I; Rodríguez, A. Método rápido de Apreciación visual para la vigilancia alimentaria en instituciones de alimentación social. *Rev Cub Nutrición*. 1992, vol. 1, pp 20-26.
  5. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Encuesta de satisfacción del servicio de alimentación en comedores de los centros de la Batalla de Ideas. Taller Misión Milagro, Edificio Focsa, 2005.
  6. FAO. Sistema automatizado CERES para la evaluación del consumo de alimentos. Copyright © 1997. FAO. Versión 1.02 [Programa de ordenador], 1997.
  7. López R. Diseño estadístico de experimentos. Edición UADI-UH. Mérida. Yucatán México, 1994.
  8. Hernández M. Requerimientos y recomendaciones nutricionales para el ser humano. Editorial Ciencias Médicas, La Habana, 2005.
  9. WHO. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, 916. 2003.
  10. Mercader O. Memorias del curso de Dietología. Maestría de Nutrición en Salud Pública. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, La Habana, 2006).
  11. Carbajal A. Capítulo 5. Proteínas. Manual de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid, España, 2002. En línea: <http://www.ucm.es/info/nutri1/carbajal/manual/manual.htm>
  12. Lehninger, A. Bioquímica. Editorial Omega. España, 1993.
  13. Martín I, Plasencia D, González, TL. Manual de Dietoretopia. Editorial Ciencias Médicas, 2001.
  14. Porrata, C; Monterrey, P; Castro, D; Rodríguez, L; Martín, I; Díaz, ME; Berdasco A; Zulueta, D; et al. Guías Alimentarias para la población cubana mayor de dos años. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Editorial Palco. 2004.

15. Díaz A. Evaluación de los desperdicios de la ración servida en el almuerzo del comedor estudiantil de la Universidad Nacional de Ingeniería. V Jornada Científicas Sanfernandinas y VIII Jornadas de Investigación en Salud. An Fac Med Lima, Perú, 2006;67(supl 1)
16. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. Arteriosclerosis and Thrombosis, 1992, 12:911-919
17. Folsom AR et al. Relation between plasma phospholipid saturated fatty acids and hyperinsulinemia. Metabolism, 1996, 45:223-228
18. Bowman B, Russell RM. Conocimientos Actuales de Nutrición. Octava Edición, Washinton DC, OPS e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 2003. Publicación científica y técnica, No 592. ISBN 92 75 31592 2.
19. Carbajal A. Capítulo 11. Las vitaminas. Manual de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid, España, 2002. En línea: <http://www.ucm.es/info/nutri1/carbajal/manual/manual.htm>
20. Porrata, C.; Hernández, M.; Argüelles, JM.; Proenza, M. Recomendaciones nutricionales para la población cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, 1996.
21. Carbajal A. Capítulo 10. Minerales. Manual de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid, España, 2002. En línea: <http://www.ucm.es/info/nutri1/carbajal/manual/manual.htm>
22. FOOD AND NUTRITION BOARD/INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intake (DRI) for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon ,and Vanadium. The National Academy Press. Institute of Medicine of the National Academies. Washington DC. 2002. [en línea] enero 2003 [fecha de acceso 20 de mayo 2004]. UR disponible en: <http://www.nap.edu/openbook/0309062794/html>.