

Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas  
Carrera de Bioquímica



**ESTIMACION DEL CONSUMO ENERGETICO Y PROTEICO EN  
ESTUDIANTES DE 1º AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS 2006**

Postulante:

Univ. Daniel Nuñez Molina

Tesis de Grado para optar al título de Licenciatura en Bioquímica  
La Paz – Bolivia  
2007

Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas  
Carrera de Bioquímica



**ESTIMACION DEL CONSUMO ENERGETICO Y PROTEICO  
EN ESTUDIANTES DE 1º AÑO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS 2006**

Postulante:

Daniel Nuñez Molina

Asesores:

Lic. Pablo Irahola S.  
M.Sc. Ing. Monica Sequeiros L.

Tesis de Grado para optar al título de Licenciatura en Bioquímica  
La Paz – Bolivia  
2007

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>I.    ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>II.   PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>8</b>
<b>III.  JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>IV.  OBJETIVOS</b>	
<b>A.  OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>8</b>
<b>B.  OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>8</b>
<b>V.   HIPOTESIS</b>	
<b>A.  Hipótesis Nula.....</b>	<b>9</b>
<b>B.  Hipótesis Alternativa.....</b>	<b>9</b>
<b>VI.  MARCO TEORICO.....</b>	<b>9</b>
<b>A.  Nutrición.....</b>	<b>9</b>
<b>B.  Malnutrición.....</b>	<b>9</b>
<b>C.  Causas de malnutrición .....</b>	<b>10</b>
<b>D.  Consecuencias de la malnutrición.....</b>	<b>11</b>
<b>E.  Malnutrición Proteico-Energética causa           marasmo y kwashiorkor.....</b>	<b>13</b>
<b>F.  Valoración del estado nutritivo.....</b>	<b>13</b>
<b>G.  Metabolismo Energético.....</b>	<b>14</b>
<b>H.  Necesidades Nutricionales en la Adolescencia.....</b>	<b>15</b>
<b>I.  Relación peso-talla.....</b>	<b>16</b>
<b>J.  Consumo Proteico.....</b>	<b>17</b>

K.	Proteínas y Aminoácidos.....	17
L.	Energía.....	18
	1. Unidades de Energía.....	19
	2. Origen.....	19
	3. Necesidades de Energía.....	20
	4. Recomendaciones energéticas.....	20
	5. Gasto Energético en Reposo (GER/REE).....	20
	6. Determinación del Requerimiento Energético.....	21
	7. Índice Metabólico en Reposo.....	22
M.	Recomendaciones Diarias de Nutrientes.....	22
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
A.	VARIABLES.....	23
B.	INDICADORES.....	23
C.	TIPO DE ESTUDIO.....	23
D.	MÉTODO.....	23
E.	POBLACIÓN.....	23
F.	MUESTRA.....	23
VIII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
IX.	CONCLUSIONES.....	42
X.	RECOMENDACIÓN.....	43
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	44
	ANEXOS.....	

## ABSTRACT

It is necessary to know the energy and protein as well as some dietary habits of students from the Faculty of Pharmacy and Biochemistry, for the possible impact that nutrition has on academic performance. Thus, in this paper it is proposed to determine consumption and energy expenditure and protein intake of students in the first year of the FCFB and its relation with the height / weight, as well as some dietary habits of both women and men. The research is descriptive and cross through open survey showed that the consumption of food in detail type and quantity by the lapse of 30 days. The population of 200 students attending the first year of Pharmacy and Biochemistry was previously validating the questionnaire and it was determined to take a sample of 50 students, 25 of Pharmacy and 25 of Biochemistry, the criteria was the accessibility, ability and interest in the study. Estimates of consumption of energy and protein were conducted on the basis of estimated values and tables published by institutions have already determined the amount of energy and protein that provide food and even traditional foods.

The study noted, taking as reference the average ideals established by the WHO (World Health Organization), in the relationship among height / weight than men present, on average, a deficiency of 7, 68% of women had a 7.03%. The ideal values of energy and protein intake was estimated based on the actual weight. Males had an energy consumption of 24.5% above the values and ideals of women had a 13.3%. Respect to protein intake, males had a higher consumption to the ideal in a 211.5% and women had a 170.5%. Concerning to the consumption habits of food emphasizes the particularity that boys consume the 4 meals (breakfast, lunch, tea and dinner) more regularly than women, especially with regard to tea and dinner.

These results, which are a first approximation respect to the feeding of students of the Faculty, contrary to fact that the consumption of carbohydrates is more than the consumption proteins, but studies must be accompanied by more stringent concerning to the quantification of protein and energy components and the activity carried out by individuals establish parameters for more nutritional food.

## RESUMEN

Es necesario conocer el consumo energético y proteico si como ciertos hábitos alimenticios de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, por la posible incidencia que tiene la nutrición con el rendimiento académico. Así, en este trabajo se propone determinar el consumo y gasto energético y consumo proteico de los estudiantes de primer año de la FCFB y su relación con el peso/talla, así como algunos hábitos alimenticios tanto de mujeres como de varones. La investigación es descriptiva y transversal, a través de encuesta abierta que registró el consumo de alimentos en detalle de tipo y cantidad por el lapso de 30 días. En la población de 200 estudiantes asistentes de primer año de Farmacia y Bioquímica, se hizo previamente la validación del cuestionario y de ella se determinó tomar una muestra de 50 estudiantes, 25 de la Carrera de Química Farmacéutica y 25 de la de Bioquímica, por los criterios de la accesibilidad, posibilidad e interés del estudio. Los cálculos de los consumos de energía y proteína se realizaron sobre la base de valores ya estimados en tablas publicadas por instituciones que ya determinaron la cantidad de energía y proteína que aportan los alimentos e incluso comidas tradicionales y comunes. En el estudio se observó, tomando como referencia los promedios ideales establecidos por la OMS respecto a la relación talla/peso que los varones presentan, en promedio, una deficiencia del 7,68 % y las mujeres de un 7,03%. Los valores ideales de consumo energético y de consumo proteico se estimaron sobre la base del peso real. Los varones presentaron un consumo energético de 24,5% por encima de los valores ideales y las mujeres de un 13,3%. En relación al consumo proteico, los varones presentan un consumo superior al ideal en un 211,5% y las mujeres de un 170,5%. En lo que respecta a los hábitos de consumo de alimentos destaca la particularidad de que los varones consumen las 4 comidas (desayuno, almuerzo, té y cena) con mayor regularidad que las mujeres, especialmente en lo referente al té y cena. Estos resultados, que son una primera aproximación respecto a la alimentación de los estudiantes de la Facultad, contradicen el supuesto mayor consumo de carbohidratos que de proteínas, sin embargo deberá complementarse con estudios mas estrictos en lo referente a la cuantificación de componentes energéticos y proteicos y la actividad desarrollada por las personas para establecer parámetros más nutricionales que alimenticios.

## INTRODUCCION

“Las necesidades de energía diarias de un individuo es la cantidad de energía alimentaria que debe ingerir para compensar el gasto de ésta, cuando el tamaño y composición del organismo y el grado de actividad física de ese individuo son compatibles con estado duradero de buena salud, y permite el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable” (OMS Necesidades de Energía y Proteínas, 1985).

La determinación del Gasto Energético Total del organismo es fundamental para la elaboración de una dieta adecuada. En las personas sanas como las enfermas la alimentación en forma individual o colectiva se halla en relación directa con la cantidad de comida que forma parte de un régimen de alimentación.

Si bien la determinación del Gasto Energético es una estimación del mismo, es conveniente que sea lo más cercano posible al consumo diario de energía con el cual tiene que mantener un equilibrio en el organismo humano.

Es necesario adquirir experiencia en la forma de prescribirlo ya que una pequeña falla puede dar lugar a la producción de trastornos, como la obesidad, si se agregan diariamente y durante un largo tiempo 50 o 100 Cal al gasto diario de energía, o puede ocurrir lo contrario y llegar a una desnutrición si hay restricción de alimentos.

Se agrava también el problema cuando se trata de la alimentación de colectividades, en las que la falta de precisión puede llevar a un desperdicio de alimentos y, por consiguiente, a una mala utilización del presupuesto, ya que la preparación de la comida depende de una inicial determinación del gasto energético total de las personas (OMS Necesidades de Energía y Proteínas, 1985)

## **I. ANTECEDENTES**

La dieta y la nutrición son muy importantes para promover y mantener la buena salud a lo largo de toda la vida. Está bien establecida su función como factores determinantes de enfermedades no transmisibles crónicas, y eso los convierte en componentes fundamentales de las actividades de prevención (**King H, 1998**).

Desde hace muchos años se sabe que la dieta tiene una importancia crucial como factor de riesgo de enfermedades crónicas. Es evidente que desde mediados del siglo XX el mundo ha sufrido grandes cambios que han repercutido enormemente en el régimen alimentario, primero en las regiones industriales y, más recientemente, en los países en desarrollo. Las dietas tradicionales, basadas en gran parte en alimentos de origen vegetal, han sido reemplazadas rápidamente por dietas constituidas principalmente por alimentos de origen animal con un alto contenido de grasa muy energéticos.

No obstante, la alimentación, es sólo uno de los factores de riesgo. La inactividad física, ahora reconocida como un determinante cada vez más importante de la salud, es el resultado de un cambio progresivo hacia modos de vida más sedentarios, tanto en los países en desarrollo como en los industrializados. Por ejemplo, datos recientes obtenidos en São Paulo, Brasil, muestran la práctica ausencia de actividad en un 70%-80% de las personas (**Mokdad AH et al, 2001**).

La combinación de estos y otros factores de riesgo, como el consumo de Tabaco, tiene probablemente un efecto acumulativo, o incluso multiplicador, que puede acelerar la propagación de la epidemia de enfermedades crónicas en los países en desarrollo.

El hambre y la malnutrición siguen siendo algunos de los problemas más devastadores que enfrentan la mayoría de las personas pobres y necesitadas del mundo y continúan dominando la salud de las naciones más pobres del mundo. Casi

el 30% de la humanidad está actualmente sufriendo una o más de las múltiples formas de malnutrición (**Boyko EJ et al., 2000**).

Las trágicas consecuencias de la malnutrición incluyen discapacidades, retraso del desarrollo mental y físico, hasta la muerte y, como resultado, retraso del desarrollo socioeconómico nacional. Alrededor del 60% de los 10,9 millones de defunciones registradas cada año entre los niños menores de cinco años en el mundo en desarrollo están asociadas a la malnutrición (**Després JP. 2001**).

La carencia de yodo es la principal causa prevenible de lesión cerebral y retraso mental en todo el mundo y se calcula que afecta a más de 700 millones de personas, la mayoría de las cuales viven en los países poco desarrollados (**McAuley KA et al., 2002**).

Más de 2000 millones de personas sufren anemia ferropénica (**Tuomilehto J et al., 2002**). La carencia de vitamina A sigue siendo la principal causa prevenible de ceguera en los niños y de un mayor riesgo de mortalidad infantil prematura por enfermedades infecciosas, y hay 250 millones de menores de cinco años que sufren una carencia subclínica (**Knowler WC et al., 2002**).

El retraso del crecimiento intrauterino, definido como un peso al nacer por debajo del percentil 10 en la curva de referencia del peso de nacimiento para la edad gestacional, afecta al 23,8% de los recién nacidos, unos 30 millones al año, e influye profundamente en el crecimiento, la supervivencia y la capacidad física y mental en la infancia (**Manson JE et al., 1992**).

También tiene grandes repercusiones en la salud pública, dado el mayor riesgo de contraer enfermedades crónicas relacionadas con la dieta en etapas posteriores de la vida (**Kriska AM et al., 1993- Feskens EJM, Kromhout D., 1990**).

Dada la rapidez con que están cambiando las dietas y los modos de vida tradicionales en muchos países en desarrollo, no es de extrañar que la inseguridad alimentaria y la desnutrición sigan siendo un problema en los países donde las enfermedades crónicas están irrumpiendo como una epidemia grave. La epidemia mundial de obesidad y de las enfermedades que ésta acarrea - cardiopatías, hipertensión, accidentes cerebrovasculares y diabetes – no es un problema que se limite a los países industrializados (**Parker DR et al., 1993**). La mayor prevalencia de obesidad en los países en desarrollo indica asimismo que la inactividad física también es un problema creciente en esos países.

Antes se consideraba que la desnutrición y las enfermedades crónicas eran dos problemas totalmente independientes, a pesar de que coexisten. Esta dicotomía ha restado eficacia a las medidas adoptadas para frenar el avance de la epidemia de enfermedades crónicas. Por ejemplo, el criterio preponderante de medir la desnutrición de los niños sobre la base del indicador de peso inferior al normal (el peso para la edad) puede entrañar una importante subestimación de la presencia de obesidad en las poblaciones con alta prevalencia de retraso del crecimiento. El empleo de este indicador puede llevar a los programas de ayuda a alimentar a personas de peso aparentemente inferior al normal, con el resultado indeseable de un agravamiento adicional de la obesidad. En América Latina, cerca de 90 millones de personas se benefician de programas alimentarios (**Vessby B, 1994**), pero ese grupo abarca sólo en realidad a 10 millones de personas de peso realmente inferior al normal (***tras ajustar según la estatura***). Las dos facetas de los problemas relacionados con la nutrición deben ser agrupadas y tratadas en el contexto de todo el espectro de formas de malnutrición.

Bolivia refleja un déficit alimentario que viene arrastrándose a través del tiempo y las necesidades nutricionales básicas de la población no han sido atendidas suficientemente, así se observa una tendencia a la reducción de la disponibilidad calórica per cápita de 2.082 calorías en el año 1988, a 2.045 para 1994.

La brecha en el consumo calórico relacionado con lo requerido (2232 calorías) es de 150 a 200 aproximadamente (OPS/OMS Situación de Salud en Bolivia. Reunión Conjunta de la Cooperación, 1995).

Los problemas nutricionales pueden resultar de un subconsumo o de una menor absorción y utilización de nutrientes, estas últimas relacionadas con infecciones o stress fisiológico que impiden que se satisfagan las necesidades corporales de nutrientes y energía.

Los estilos de vida en cuanto a consumo alimentario se han modificado por influencia de muchos factores dando como resultado la mal nutrición por déficit (desnutrición) y por exceso (obesidad).

La polarización del problema nutricional afecta a la población en general y principalmente a los menores de 5 años, a los adolescentes, mujeres en edad fértil y embarazadas.

La población adulta también es un grupo expuesto a problemas nutricionales que generan un bajo rendimiento intelectual y productivo, más aún si la población esta sometida a esfuerzo intelectual como es el caso de la población universitaria (Estado nutricional de los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Medicina, 2000).

La desnutrición ocasiona graves problemas en la salud del individuo. La desnutrición proteico calórica es una de las más graves, y es a consecuencia de una alimentación inadecuada. En los adultos la baja ingesta calórica repercute negativamente en su productividad (Estado nutricional de los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Medicina, 1995 – 1996).

Existe una teoría de la adaptación metabólica que antepone un defecto en el proceso de adaptación del organismo frente a la malnutrición proteico-energética. Según esta teoría el organismo sometido a una carencia proteico-energética, va a movilizar las reservas en nutrientes endógenos a partir de tres sectores corporales: el tejido

adiposo, los músculos esqueléticos y el pool proteico visceral. La contribución relativa de cada uno de estos tejidos determina la forma clínica y la severidad de la malnutrición proteico-energética (BISTRAN, 1977).

Una de las funciones más importantes de la dieta consiste en satisfacer las necesidades energéticas diarias del individuo, que a partir de los nutrientes obtiene energía para producir trabajo (Montgomery R., 1998). La dieta debe suministrar la energía suficiente para que se lleve a cabo todas las funciones del organismo. El requerimiento de energía varía con la edad, sexo, actividad física y temperatura ambiental (Murray R et al, 2001).

La energía contenida en un alimento puede determinarse colocando el alimento en cuestión en un calorímetro y quemándolo en atmósfera de oxígeno. La energía calórica producida se mide en calorías. Una caloría es la cantidad de energía necesaria para aumentar 1°C la temperatura del agua. En nutrición humana se utiliza un valor mayor para medir la energía y es comúnmente utilizado, esta es la kilocaloría, equivalente a 1000 calorías, y se abrevia kcal o cal. Así, una galleta de chocolate, por ejemplo, contiene alrededor de 130 cal y un adulto de 70 kg consume aproximadamente 60 cal/h conduciendo un coche (Montgomery R., 1998).

La dieta diaria de un adulto sano debería aportar energía suficiente para satisfacer el metabolismo basal y para mantener el nivel de actividad. Estos dos valores dependen del tamaño del individuo, medido en kilogramos (kg) de peso corporal. Deben añadirse calorías adicionales en situaciones de crecimiento, como ocurre en los niños, o cuando se trata de mujeres gestantes o en período de lactancia (Montgomery R., 1998).

La evaluación del consumo de alimentos se realiza a través de los estudios dietéticos llamados también estudios alimentarios. El propósito de estos estudios es determinar cualitativamente y/o cuantitativamente los alimentos que constituyen la dieta de una población, de una familia o individuo.

Las encuestas alimentarias contribuyen a mejorar el nivel de conocimiento de los hábitos alimentarios y de los niveles de consumo en las distintas zonas geográficas y entre diversos grupos de población, constituyen un instrumento básico para establecer recomendaciones dietéticas para la población. Uno de los métodos frecuentemente empleado es el recordatorio de 24 horas: Se recoge información respecto a los alimentos que consumió la familia o una persona el día anterior a la entrevista, a través de los datos proporcionados por el informante se puede estimar las cantidades de alimentos consumidos. Este método es recomendable por su corta duración (Estado nutricional de los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Medicina, 1995 – 1996).



## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La cantidad de energía y proteína consumidas por la población estudiantil no se las ha determinado, a pesar que estas podrían influir en el desempeño de los estudiantes. Aunque, existen pocos trabajos que hablan sobre hábitos de consumo alimentario para determinar el estado nutricional de la población universitaria.

## **III. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo pretende, mediante formularios de encuesta, determinar el valor tanto energético como proteico de los alimentos consumidos, y estimar el gasto energético que se produce por las diferentes actividades que realiza un estudiante durante las 24 horas del día, para así establecer las condiciones actuales de alimentación de los estudiantes de la Facultad, tomando a los estudiantes de 1º año como referencia.

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

- Estimar el consumo Energético y Proteico en estudiantes de 1º año de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas 2006

### **B. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Estimar la relación Talla/peso respecto a los valores ideales.
- Estimar el consumo energético de los estudiantes de 1º año de las carreras de Bioquímica y Farmacia, respecto a los valores ideales, tomando como referencia el valor real del peso.
- Estimar el consumo proteico de los estudiantes de 1º año de las carreras de Bioquímica y Farmacia, respecto a los valores ideales, tomando como referencia el valor real del peso.
- Establecer el gasto energético en relación a las actividades prevalentes que realiza durante día.
- Determinar el consumo o no de las principales comidas en días hábiles y de fin de semana y el lugar donde los consumen.
- Determinar los alimentos más consumidos por varones y mujeres.

## V. HIPOTESIS

- A. Hipótesis Nula:** El consumo energético cubre el requerimiento nutricional de cada individuo y no así el consumo proteico.
- B. Hipótesis Alternativa:** El consumo proteico cubre el requerimiento nutricional de cada individuo y no así el consumo energético.

## VI. MARCO TEORICO

### A. Nutrición

La nutrición es una ciencia que estudia los requerimientos de calidad y cantidad necesarios en la dieta para mantener un buen estado de salud. Todos los componentes dietéticos necesarios para conservar la vida parecen ya haber sido identificados, puesto que es posible mantener a humanos u otros animales con dietas diseñadas químicamente. Sin embargo, aún existe discusión y controversia respecto a los requerimientos cuantitativos de cada componente en la dieta, particularmente por su variación según la edad, sexo y estilo de vida de cada individuo. La bioquímica metabólica ha proporcionado abundante información para el entendimiento de conceptos actuales en nutrición (Murrar R et al, 2001).

### B. Malnutrición

**Definición de malnutrición:** trastorno de la composición corporal caracterizado por un exceso de agua extracelular, déficit de potasio y déficit de masa muscular, asociado frecuentemente con disminución del tejido graso e hipoalbuminemia, que interfiere en la respuesta normal del huésped frente a su enfermedad y su tratamiento (Sitges).

Las necesidades nutricionales vienen determinadas por las necesidades calóricas, de macronutrientes (hidratos de carbono, lípidos y proteínas) y de agua y micronutrientes (minerales y vitaminas).

En distintas situaciones, las necesidades nutricionales van a modificarse. Así, en la **infancia** las necesidades de energía y de proteínas están aumentadas ; en la **gestación** aumentan las necesidades de energía, de proteínas , vitaminas (ácido fólico) y minerales (Ca) ; en la **lactancia**, también aumentan las necesidades de calorías y proteínas ; en la **vejez** disminuye el GEB (disminución de la masa muscular y aumento del tejido adiposo), por lo que se necesitarán menos calorías, aunque se recomienda el mismo aporte de proteínas porque la utilización de las mismas es menos eficaz ; en la **enfermedad**, se altera el GEB (aumentado en la fiebre, inflamación, cirugía, quemaduras, traumatismos, hipertiroidismo ; disminuido en el hipotiroidismo y desnutrición), aumentan las pérdidas (vómitos, aspiración gástrica, drenajes, fístulas, hemorragias, quemaduras) o disminuye el aporte (malabsorción), aparecen alteraciones metabólicas congénitas o secundarias a distintas afecciones orgánicas (enfermedad renal, hepática) que condicionan imposibilidad o limitación de la utilización de los nutrientes, y es frecuente que se utilicen fármacos que interfieren con la absorción o el metabolismo de los nutrientes. En ésta última condición, se utiliza un factor de agresión para el cálculo de las necesidades calóricas (cáncer=1,1 ; cirugía, fractura=1,2 ; politraumatismo=1,2-1,35 ; sepsis=1,4-1,8 ; pancreatitis aguda=1,5 ; quemaduras=1,5-2).

$$\text{GEB real} = \text{GEB} + \text{Factividad} + \text{Ftérnico} + \text{Fagresión}$$

Los desequilibrios entre el aporte de calorías y nutrientes y sus pérdidas y consumo, van a condicionar dos alteraciones nutricionales, muy frecuentes, que provocan elevada morbilidad y mortalidad. Si disminuye el gasto de energía y/o aumenta la ingesta, aparece un balance energético positivo y **obesidad**. Si el aporte de energía y/o proteínas es insuficiente para cubrir las necesidades aparecerá la **malnutrición** (MPE).

### C. Causas de malnutrición

1. **Disminución del aporte** calórico-proteico: Déficit socioeconómico (malnutrición 1<sup>a</sup>), anorexia, vómitos, disfagia, obstrucción intestinal, depresión o alteración del nivel de conciencia.

2. **Aumento de las pérdidas** nutricionales: Malabsorción intestinal, diarrea o fístulas digestivas.
3. **Aumento del gasto**: Fiebre, infección, politraumatismo, cáncer, cirugía, insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca, inflamación y ciertas alteraciones endocrinas (hipertiroidismo, hipercortisolismo)

#### **D. Consecuencias de la malnutrición**

Van a ser diferentes si se deben a una enfermedad crónica y ayuno parcial que si se trata de una enfermedad aguda con ayuno total. También serán diferentes las manifestaciones si predomina el déficit de calorías o el de proteínas, aunque en la mayoría de los casos se acepta que se trata de un trastorno mixto, sobre todo en la malnutrición asociada a enfermedad (Francisco Medrano, 1997)

Efectos provocados en distintos órganos y sistemas:

1. **Músculo esquelético**. Atrofia de fibras musculares que provoca pérdida de fuerza y disminución de resistencia al esfuerzo.
2. **Piel y faneras**. Adelgazamiento y pérdida de la elasticidad de la piel, y en fases más avanzadas zonas eritematosas, atróficas e hiperpigmentadas. Mayor facilidad de úlceras de decúbito. Retraso en la cicatrización de las heridas. Cabello ralo y seco, con mayor tendencia a la caída. Uñas quebradizas y con surcos por trastornos en su crecimiento.
3. **Cardiovascular**. Disminución de la masa cardíaca. Disminución del índice cardíaco. Trastornos de la conducción. Volumen intravascular disminuido. Consumo de O<sub>2</sub> disminuido en ayuno y aumentado en síndrome de agresión.
4. **Hígado**. Esteatosis hepática.
5. **Funciones endocrinas**. Alteración en los niveles de insulina (disminuida en ayuno, aumentada en síndrome de agresión). Disminución de hormonas tiroideas en el ayuno, y aumentadas en el síndrome de agresión. Disfunción gonadal primaria (amenorrea).

6. **Riñón.** Disminución de la densidad de la orina y poliuria. Variaciones en el filtrado glomerular por los cambios en el gasto cardíaco. Pérdida de la capacidad de la acidificación urinaria y acidosis metabólica.
7. **Aparato respiratorio.** Cambios estructurales pulmonares, disminución del surfactante pulmonar, pérdida de masa del diafragma, alteración de los mecanismos de control de la ventilación con menor respuesta ventilatoria a la hipoxia.
8. **Gastrointestinal.** Disminución de la producción de IgA secretoria, atrofia de las vellosidades y disminución de la función barrera frente a las infecciones.
9. **Consecuencias inmunológicas.** No solo grandes variaciones, sino pequeñas magnitudes de pérdida de peso pueden influir en la función inmune. La malnutrición es la causa más frecuente de inmunodepresión, sobre todo la de tipo kwashiorkor (proteica), provocando gran susceptibilidad a la infección. Mecanismos : 1) Alteración de la integridad cutáneo-mucosa (piel afectada, disminución de IgA secretora y alteración intestinal); 2) Alteración de la inmunidad no específica (alteración de la función presentadora del Ag. por los macrófagos, disminución de la producción de citocinas por el macrófago, disminución de la capacidad bactericida de los PMN y alteración del sistema del complemento); 3) Alteración inmunidad humoral (el sistema menos afectado, y probablemente las alteraciones en las células B, son secundarias a las alteraciones en las células T) y 4) Alteración de la inmunidad celular (involución tímica, disminución número total de linfocitos T, sobre todo CD4, disminución de la respuesta de hipersensibilidad retardada, y disminución de producción de linfocinas por los linfocitos T).

En ausencia de enfermedad, la inanición conduce a la muerte cuando se pierde un 40-66% del peso ideal.

### **E. Malnutrición Proteico-Energética causa marasmo y kwashiorkor**

La malnutrición proteico-energética comprende un espectro de trastornos por inanición y malnutrición que involucran la deficiencia de otros nutrientes como vitaminas y minerales, además de la deficiencia de proteínas y de energía proporcionada por grasas y carbohidratos. Se reconocen dos formas extremas: el marasmo y el kwashiorkor.

En el marasmo, hay un desgaste generalizado debido a la deficiencia tanto de proteínas como de energía; se presenta con mayor frecuencia en países del tercer mundo que padecen hambre y escasez crónica de alimentos, aunque también puede existir en países desarrollados, en el caso de individuos con carencias nutricionales importantes o en aquellos que sufren bulimia y anorexia nerviosa. En el kwashiorkor, caracterizado por edema y una distensión abdominal prominente debido al crecimiento hepático por acumulación de grasa, el aporte energético puede ser adecuado, pero existe una deficiencia tanto en cantidad como en calidad de proteínas. Hay condiciones que se presentan, con frecuencia, como estados intermedios entre el marasmo y el kwashiorkor típicos; existe controversia respecto a si la deficiencia única de proteínas provoca kwashiorkor. Es evidente que las dos condiciones se agravan con una deficiencia general de otros nutrientes esenciales como vitaminas y minerales.

### **F. Valoración del estado nutricional**

La valoración nutricional debe formar parte de toda exploración clínica de rutina en medicina, cirugía y especialidades y no solo en los servicios especializados en nutrición clínica. El eje central de la valoración del estado nutricional lo constituye el análisis compartimental, uno de cuyos modelos, el más sencillo, es el bicompartimental:

- *Masa magra o masa libre de grasa* (proteínas, agua y minerales) 75% peso corporal. Estaría compuesta a su vez por la masa celular corporal y el líquido extracelular. Solo una pequeña parte puede ser metabolizada y ello con consecuencias graves para el organismo.
- *Masa grasa* (grasa pura) 25% peso corporal. Es el gran reservorio energético.

No existe un método estándar para valorar el estado nutricional. La mayoría de métodos se basan en el análisis de tres tipos de parámetros: Historia dietética y la exploración física; Parámetros inmunológicos y bioquímicos; Parámetros antropométricos, de este último podemos mencionar

- Porcentaje de peso ideal (**PPI**)=  $\text{Peso actual} \times 100 / \text{Peso ideal}$ . Desviación leve = 80-90%, moderada = 70-79%, grave = <70%.
- Porcentaje de peso habitual (**PPH**)=  $\text{Peso actual} \times 100 / \text{Peso habitual}$ . Desviación leve 85-95%, moderada 75-84%, grave <75%.

### **G. Metabolismo Energético**

El cuerpo emplea energía para mantener gradientes electroquímicos, realizar el transporte molecular y los procesos de biosíntesis, producir el trabajo mecánico necesario para la respiración y la circulación sanguínea, y generar la contracción muscular. La mayoría de estos procesos biológicos son incapaces de aprovechar directamente la energía proveniente de la oxidación de sustratos de contenido energético (fundamentalmente hidratos de carbono y grasa de los alimentos y de los depósitos corporales de energía). En cambio, la energía que produce la oxidación de combustibles metabólicos es capturada por el trifosfato de adenosina (ATP) en forma de uniones de alta energía. El ATP es el principal transportador de energía hacia los distintos sitios del cuerpo y libera la necesaria, para el trabajo mecánico y químico. La utilización de esta energía genera calor, dióxido de carbono y agua, que son eliminados del cuerpo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define los requerimientos energéticos como “la ingesta de energía necesaria para equilibrar el gasto energético cuando el tamaño y la composición corporales y el grado de actividad física del individuo correspondan a una buena salud a largo plazo; y que permita mantener una actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable. En los niños y en las mujeres embarazadas o que amamantan, los requerimientos energéticos incluyen las necesidades energéticas asociadas con la producción de tejidos y la secreción de leche a un ritmo que corresponda a un buen estado de salud” (OMS, 1985).

## **H. Necesidades Nutricionales en la Adolescencia**

Los adolescentes tienen necesidades nutricionales especiales debido al crecimiento rápido y a los cambios madurativos que tienen lugar al comienzo de la pubertad. Los estudios nutricionales demuestran que muchos adolescentes no cumplen las recomendaciones alimentarias dirigidas a su grupo de edad e ingieren cantidades insuficientes de calcio, hierro, tiamina, riboflavina y vitaminas A y C. Sin embargo, pese a esto, la única deficiencia nutricional bioquímica observada clínicamente entre los adolescentes es la anemia ferropénica. Algunos presentan problemas de sobrealimentación y obesidad. En el caso de las adolescentes y mujeres jóvenes que se embarazan, su estado nutricional antes de la concepción es crucial para su salud y la del bebé.

En la adolescencia, las necesidades nutricionales son más elevadas que en la infancia debido al empuje del crecimiento, la maduración sexual, los cambios en la composición corporal, la mineralización esquelética y la variación de la actividad física. Esta última no necesariamente aumenta, pero las necesidades calóricas totales sí, debido al mayor tamaño corporal. A diferencia de los niños, las necesidades nutricionales de los adolescentes difieren entre varones y las mujeres, y estas diferencias según el sexo perduran hasta la adultez. Las razones incluyen la maduración más temprana de las mujeres, la considerable variabilidad de la edad de aparición de la pubertad, y las variaciones respecto a los requerimientos nutricionales. Las ingestas nutricionales recomendadas para los adolescentes a menudo representan interpolaciones de los requerimientos establecidos para los niños y los adultos, en lugar de basarse en pruebas obtenidas en estudios sobre adolescentes. Las necesidades nutricionales de los varones y las mujeres embarazadas y lactantes suelen ser superiores.

Los hábitos alimentarios de los adolescentes son en general distintos de los adultos y los niños. Los adolescentes tienden a saltarse comidas, comen más veces fuera de sus hogares y consumen refrigerios, sobre todo gaseosas, caramelos y comidas rápidas o grasas. Algunos adquieren fuertes creencias relativas a la alimentación y adoptan modas de comidas o se vuelven vegetarianos.

Las recomendaciones acerca de la ingesta de nutrientes en la adolescencia, según distintas fuentes, acentúan lo siguiente: mayor consumo de alimentos ricos en calcio y hierro, en particular para las adolescentes; restricción de los alimentos con alto contenido de azúcares simples; menor consumo de alimentos con carbohidratos complejos que pudieran retenerse en la boca y contribuir a las caries dentales; limitación del consumo de grasa a menos de 30% del aporte de energía, con menos de 10% de ingesta de grasas saturadas y menos de 300 mg diarios de colesterol; restricción del consumo de sal a menos de 6 g/día, y una ingesta diaria proteica de algo menos del doble del ANR (Aporte Nutricional Recomendado) .

### **I. Relación peso-talla**

Los gráficos del Centro Nacional de Estadísticas de la Salud de los Estados Unidos son el patrón más utilizado para comparar los pesos y las tallas de los individuos según su edad y sexo entre los 12 y 17 años (Centro Nacional de Estadísticas de la Salud de los Estados Unidos, 1999.). Estos gráficos que proporcionan percentiles basados en el peso, la altura, el sexo, y la edad cronológica, se confeccionaron a partir de una gran muestra de corte transversal con una probabilidad nacional. Sus limitaciones han sido discutidas pues, aunque se reconoció su idoneidad para comparaciones de grupos, estos gráficos no resultan adecuados para cada uno de los adolescentes de una forma individual. En los casos de maduración precoz o tardía, las discrepancias entre el patrón de corte longitudinal y transversal para la talla alcanzada son incluso más pronunciadas que para los adolescentes con una velocidad de crecimiento media, es decir, con un percentil 50 para su edad y sexo.

Los cambios de la composición del organismo tienen una gran importancia esencial en relación con las recomendaciones nutricionales y con los patrones alimentarios que favorecen la salud en la población adolescente. Las necesidades energéticas aumentan con el rápido crecimiento, con la mayor proporción de masa corporal magra, con la menor proporción de grasa en el organismo, con el aumento de la actividad física que estimula el buen estado cardiovascular y con el gran desarrollo muscular y la maduración esquelética.

## **J. Consumo Proteico.**

Las adolescentes necesitan alrededor de  $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$  de proteínas y los varones aproximadamente  $1,0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$ . La mayoría de los adolescentes alcanza con facilidad estos niveles en los Estados Unidos, como lo muestra el estudio NHANES III. No se dispone de datos exactos sobre las necesidades proteicas en la adolescencia y las recomendaciones provienen de información interpolada entre los resultados de estudios sobre lactantes y adultos. El consumo proteico pico coincide con el aporte de energía pico. Las proteínas deberían sumar de 12 a 14% de la ingesta energética. Los adolescentes que están en riesgo de consumir cantidades insuficientes de proteínas son los que padecen trastornos de la alimentación, malabsorción, enfermedades crónicas o restricciones socioeconómicas que llevan el desabastecimiento alimentario. En el caso de un aporte de energía insuficiente, las necesidades energéticas se satisfacen con proteínas, lo que provoca malnutrición (Barbara Bowman, 2003).

## **K. Proteínas y Aminoácidos**

Las proteínas son compuestos orgánicos nitrogenados complejos, cuyas unidades químicas elementales son los ácidos aminados.

En el organismo las proteínas se degradan y se resintetizan continuamente. En este proceso algunos ácidos aminados se pierden por oxidación catabólica. Los residuos metabólicos (urea, creatinina y otros productos nitrogenados) son excretados por la orina.

El nitrógeno también se pierde por los excrementos, el sudor, otras secreciones, descamación cutánea, cabellos, uñas y mucosas. En consecuencia el organismo requiere el aporte dietario diario de ácidos aminados.

Las proteínas pueden clasificarse desde el punto de vista de su perfil aminoacídico; es decir de su capacidad para mantener la vida y promover el crecimiento. En tal sentido tenemos las proteínas completas o de alto valor biológico, que contienen cantidades suficientes de aminoácidos esenciales para mantener la vida en condiciones adecuadas. Estas proteínas provienen de fuentes animales (carne,

leche, huevo) y su porcentaje de absorción es superior al de las proteínas incompletas que provienen de fuentes vegetales cuyo perfil aminoacídico es deficiente en algunos aminoácidos esenciales (leguminosas escasas en aminoácidos azufrados; cereales escasa cantidad de lisina). Obviamente se debe considerar también la digestibilidad de las proteínas para valorar su aporte nutritivo. El adulto necesita el aporte diario de nueve aminoácidos esenciales; el niño necesita, además de los nueve un décimo: la histidina y el adolescente la arginina.

En condiciones experimentales de dietas privadas de proteínas la síntesis y la degradación de proteínas continúa y se elimina nitrógeno hasta llegar a un límite que representa la pérdida obligatoria de nitrógeno que alcanza a 54 mgN/kg/día

La OMS recomienda que las raciones alimenticias sean determinadas basándose en estudios de balance de nitrógeno, pues la síntesis y la degradación de proteínas dependen del metabolismo energético y por tanto son sumamente sensitivas a una deficiencia de aporte calórico.

## **L. Energía**

Es difícil determinar las necesidades exactas de energía para cada adolescente en crecimiento. Es posible que el cálculo más exacto del consumo energético sea el basado en las ecuaciones predictivas de la OMS. Además, debe emplearse un factor de actividad para tener en cuenta los niveles posiblemente muy diferentes de actividad física para cada categoría. Las necesidades energéticas alcanzan su pico en las mujeres entre los 11 y los 14 años de edad y en los varones entre los 11, 15 y los 18 años, y corresponden a los mayores requerimientos puberales. Las adolescentes necesitan alrededor de 2.200 Kcal/día (9,20 MJ/día) y los varones, entre 2.500 y 3.000 Kcal/día (10,46 – 12,55 MJ/día). Durante el embarazo y luego en la lactancia, las necesidades calóricas aumentan (300 y 500 Kcal/día, respectivamente). Los datos de la Tercera Encuesta Nacional sobre Salud y Nutrición (NHANES III) mostraron que el consumo energético era más alto en los varones que en las mujeres y que alcanzaba un pico al final de la adolescencia. Si bien la ingesta de nutrientes de algunos adolescentes era inferior al ANR, ha habido un incremento de los adolescentes con sobrepeso. Pese a la tendencia a la

disminución del consumo de grasas, dicho consumo está aún por encima del recomendado.

## 8. Unidades de Energía

Clásicamente, la unidad empleada en los estudios de la nutrición ha sido la kilocaloría, como energía térmica.

Por acuerdos internacionales para unificar el sistema de medidas, la energía obtenida por los alimentos debe expresarse en unidades de trabajo: el Joule, que es una unidad de energía basada en energía mecánica. Como la unidad resulta muy pequeña, el gasto energético debe expresarse en kilos (kJ).

Kilocalorías (caloría grande; Kcal): es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 litro de agua destilada de 14,5°C a 15,5°C a presión constante.

Kilojoule (kJ): es el trabajo realizado por una fuerza de 1 newton que actúa a través de una distancia de 1 metro.

$$1 \text{ Kcal} = 4184(4,2) \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kJ} = 0,239(0,24) \text{ Kcal}$$

Como el contenido energético de las raciones es generalmente mayor que el kJ; se prefiere tomar como unidad al megajoule (MJ) que equivale 1000 kJ (OMS Necesidades de Energía y Proteínas, 1985)

## 9. Origen

El organismo humano obtiene su energía mediante alimentos que aportan macromoléculas combustibles (carbohidratos, lípidos y proteínas). La liberación gradual de energía está regulada mediante compuestos fosforados de alta energía (ATP, ADP, AMP).

En el organismo, la energía proveniente de las tres macromoléculas combustibles se expresa como enlaces de fósforo de alta energía siendo el principal el trifosfato de adenosina(ATP). Este compuesto tiene dos enlaces de fosfato de alta energía, uno de los cuales es liberado en las innumerables reacciones del metabolismo intermediario.

## **10. Necesidades de Energía**

Las necesidades energéticas de un individuo se expresan como “la cantidad de energía alimentaria (energía química o potencial) ingerida que compensa el gasto energético cuando el tamaño y composición del organismo y grado de actividad física del individuo son compatibles con un estado duradero de buena salud y permite el mantenimiento estable de la actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable” (OMS Necesidades de Energía y Proteínas, 1985)

La cantidad de ingestión con que se puede lograr el balance se convierte en la necesidad energética.

## **11. Recomendaciones energéticas**

Las recomendaciones energéticas, para grupos de individuos, se basan en las estimaciones individuales promedio de una población sana y heterogénea, considerando algunas variables comunes dentro del grupo como son: la edad, el sexo, el tamaño corporal, la actividad física, de manera que permitan calcular las necesidades medias.

## **12. Gasto Energético en Reposo (GER/REE)**

El gasto energético en reposo representa la energía consumida por un sujeto que descansa durante un cierto tiempo, sentado y en un ambiente de neutralidad térmica.

Reemplaza a la Tasa de Metabolismo Basal (TMB) usada anteriormente, porque ésta se mide en condiciones muy estrictas: ayuno de 14 horas, reposo de 1 hora, acostado, en la mañana temprano, en ambiente térmico neutral, en completo relajamiento muscular y en casi inmovilidad absoluta.

En estas condiciones básicas se supone que el gasto energético representa el funcionamiento de los sistemas respiratorio, cardiovascular y renal.

El gasto energético en reposo está relacionado con la masa muscular magra. Representa el 80% de la variancia en las mediciones de individuos de la misma edad, sexo, estatura y peso.

### 13. Determinación del Requerimiento Energético

La determinación del requerimiento energético para el adulto sano se efectúa en la siguiente forma:

- I. Utilizar el peso del individuo: Balanza
- II. Gasto energético basal: Tablas, fórmulas, ecuaciones; por ejemplo:  
Ecuaciones para cálculo del Gasto Energético Basal

Rangos de Edad	Hombres	Mujeres
18 – 30	$15,3P + 679$	$14,7P + 496$
30 – 60	$11,6P + 879$	$8,7P + 829$
60 y >	$13,5P + 487$	$10,5P + 596$

- III. Gasto energético del ejercicio.  
Se calcula utilizando tablas con los múltiplos del GEB, que corresponden para cada actividad, como por ejemplo:

Gasto promedio por GEB por hora		
Actividad	Hombres	Mujeres
en cama	1,0	1,0
actividad mínima de mantención	1,4	1,4
trabajo ligero	1,7	1,7
trabajo moderado	2,7	2,2
trabajo pesado	3,8	2,8
deportes	6,0	6,0

Con ello se obtiene el GET para una persona adulta sana (OMS Necesidades de Energía y Proteínas, 1985).

Varios son los componentes que influyen en el Gasto Energético Total y que inciden directamente en su variación individual:

1. Índice metabólico en reposo (Tasa metabólica basal)
2. Efecto térmico del ejercicio (Gasto energético por actividad física)

3. Efecto térmico de los alimentos (Respuesta metabólica a los alimentos, Efecto termógeno de los alimentos, Termogénesis inducida por la dieta o Acción dinámica específica)
4. Termogénesis facultativa

### 7. Índice Metabólico en Reposo

Se denomina a la energía gastada para el mantenimiento de las funciones orgánicas normales como ser la conservación del tono muscular, la temperatura corporal, circulación sanguínea, respiración, actividades glandulares y celulares, activación del sistema nervioso simpático.

El GET se determina con el individuo en condiciones básicas y varía de acuerdo a la persona ya que está condicionado por varios elementos que son los siguientes:

- a. masa corporal magra, que depende de la edad – sexo – tamaño corporal o constitución física.
- b. componente genético y factor familiar
- c. función tiroidea
- d. actividad del sistema nervioso simpático
- e. estado de nutrición
- f. fiebre
- g. sueño

Esta energía que se requiere durante las 24 horas del día para cubrir el gasto energético basal, es la principal constituyente del gasto energético diario total y significa alrededor de un 65% de éste.

### M. Recomendaciones Diarias de Nutrientes

EDAD	PESO Kg	ENERGIA Kcal	PROTEINA gramos
Hombre Adulto	65,0	3.000	52*
Mujer Adulta	55	2.200	41*

(\*)Elaboración propia. El peso adoptado corresponde a las estimaciones para la población boliviana publicada por FAO/1990

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. VARIABLES

Peso

Talla

### B. INDICADORES

Edad

Sexo

Consumo Energético

Consumo Proteico

Gasto Energético

### C. TIPO DE ESTUDIO

- Estudio de tipo transversal y descriptivo

### D. MÉTODO

- Método indirecto de encuesta abierta

### E. POBLACIÓN

- Se tomó una población de 200 estudiantes asistentes de primer año de Farmacia y Bioquímica

### F. MUESTRA

- Se realizó un ensayo preliminar para determinar el tamaño de la muestra, que pueda aportar resultados confiables y la información pueda ser procesada correctamente. La muestra se tomó de acuerdo a la accesibilidad, posibilidad e interés del estudio, y estuvo constituida por 50 estudiantes del 1er curso de las carreras de Farmacia y Bioquímica (25 Farmacia y 25 Bioquímica), y la muestra está en base a la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} * p q}{\epsilon^2} = \frac{(1,96)^2 * (0,2)(0,8)}{(0,15)^2} = 49 \approx 50$$

n = muestra

$Z^2_{1-\alpha/2}$  = nivel de confianza (Z valor hallado en tabla)

p = valores de una variable (varones)

q = valores de una variable (mujeres)

$\epsilon$  = valor proporcional para la población (0,10 - 0,15)

## VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

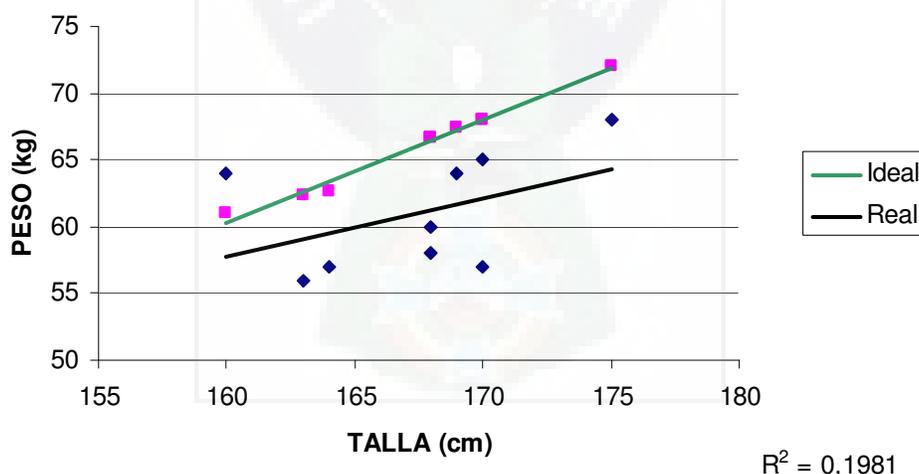
**Tabla No 1. Valores Reales e Ideales de Talla vs. Peso en varones de 1º año de la F.C.F.B. Gestión 2006.**

VALORES REALES		VALORES IDEALES(*)	
Talla (cm)	Peso vivo(kg)	Talla (cm)	Peso vivo(kg)
160	64	160	61
163	56	163	62,3
164	57	164	62,6
168	60	168	66,7
168	58	168	66,7
169	64	169	67,4
170	57	170	68
170	65	170	68
175	68	175	72
Promedio	61	Promedio	66,1

(\*) Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El promedio de peso real es de 7.68 % por debajo del ideal**

**Gráfico No 1. Correlación Talla vs Peso (Varones de 1º año de la F.C.F.B)**



Respecto a la recta de relación talla/peso real, observamos que los valores presentan una gran dispersión ( $R^2 = 0,1981$ ) lo que significa que en los sujetos en estudio no hay proporción progresiva de aumento de peso respecto a la talla. El peso promedio ideal en los varones es de 66,1 Kg, siendo el peso promedio real de 61 Kg, por lo tanto los varones se hallan en un 7,68% por de bajo del peso ideal, lo que se considerara un déficit leve, aunque se observa un sujeto que tiene hasta un 16% de bajo peso.

**Tabla No 2. Valores Reales e Ideales de Talla vs Peso en Mujeres de 1º año de la F.C.F.B Gestión 2006**

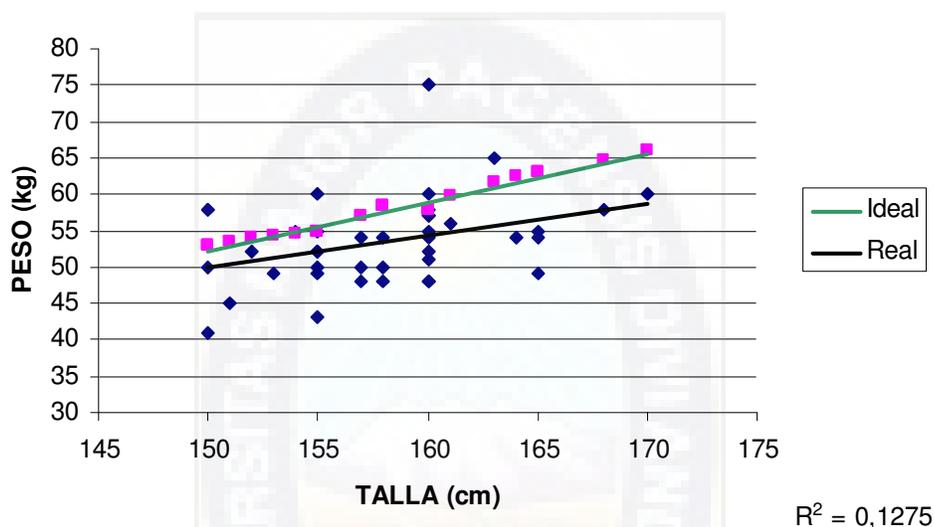
VALORES REALES							
Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)
150	58	155	43	158	50	160	57
150	50	155	49	160	48	160	54
150	58	155	52	160	55	161	56
150	41	155	60	160	75	163	65
151	45	155	50	160	60	164	54
152	52	157	50	160	57	165	55
153	49	157	48	160	52	165	54
154	55	157	54	160	51	165	49
155	52	158	54	160	48	168	58
155	55	158	48	160	58	170	60
Promedio de Peso				53,5 kg			

VALORES IDEALES(*)							
Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)	Talla (cm)	Peso(kg)
150	53	155	55	158	58,3	160	58
150	53	155	55	160	58	160	58
150	53	155	55	160	58	161	59,7
150	53	155	55	160	58	163	61,7
151	53,5	155	55	160	58	164	62,4
152	54	157	57	160	58	165	63
153	54,3	157	57	160	58	165	63
154	54,7	157	57	160	58	165	63
155	55	158	58,3	160	58	168	64,7
155	55	158	58,3	160	58	170	66
Promedio de Peso				57,5 kg			

(\*) Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El Promedio de peso real es de 7,03% por debajo del peso ideal**

**Gráfico No 2. Correlación Talla vs Peso(Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**



En esta gráfica observamos que también en las mujeres no se observa una proporción progresiva del peso respecto a la talla; siendo el N° de sujetos de estudio mayor, también se observa mayor dispersión. Se observa 3 datos de la misma talla pero de diferentes pesos, hasta 10 a 11 datos de la misma talla y uno tal vez muy alejado de los pesos más cercanos. Los puntos que se encuentran en la línea de tendencia ideal nos conduce el orden que deberían seguir estos.

Similar a lo que se observa en varones, en las mujeres también existe un déficit de 7,03% en la relación talla/peso, es decir que el promedio de peso ideal es de 57,5 Kg y el peso real de 53,5 Kg., lo que se considerara un déficit leve, aunque se observa un sujeto de estudio que tiene hasta un 23% de bajo peso.

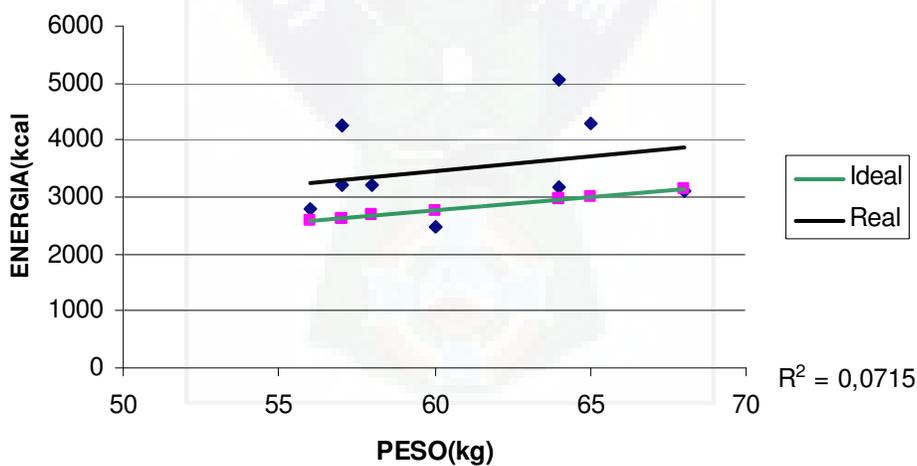
**Tabla No 3. Valores Reales e Ideales de Peso vs Consumo Energético en Varones de 1º Año de la F.C.F.B. Gestión 2006**

VALORES REALES		VALORES IDEALES(*)	
Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)
56	2777	56	2584
57	4245	57	2630
57	3225	57	2630
58	3196	58	2676
60	2461	60	2769
64	5072	64	2953
64	3174	64	2953
65	4290	65	3000
68	3103	68	3138
<b>Promedio</b>	<b>3504,8</b>	<b>Promedio</b>	<b>2814,8</b>

(\*) Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El promedio de Consumo Energético Real es de 24,5% por encima de lo ideal**

**Gráfico No 3. Correlación Peso vs Consumo Energético (Varones de 1º año de la F.C.F.B.)**



**Tabla No 4. Valores Reales e Ideales de Peso vs Consumo Energético en Mujeres de 1º año de la F.C.F.B. Gestión 2006**

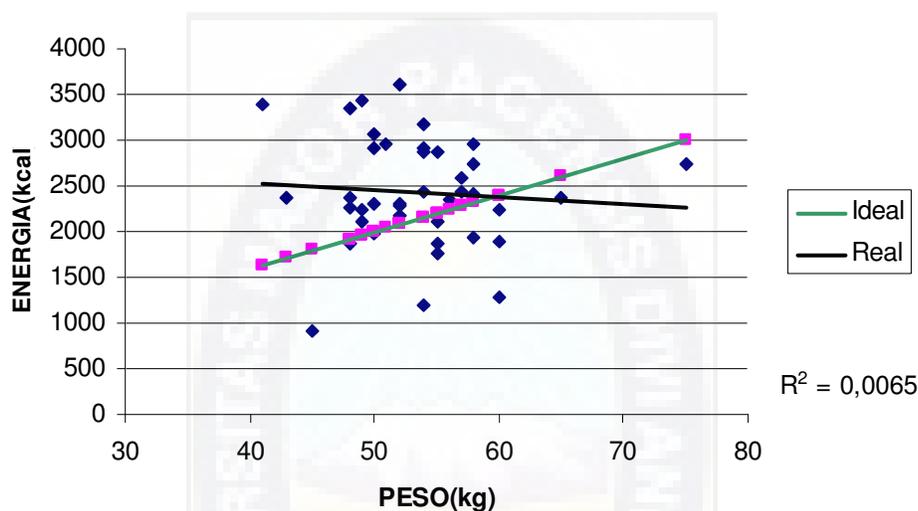
VALORES REALES							
Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)
41	3388,18	50	2919,75	54	2907,41	57	2428,48
43	2365,95	50	2312,29	54	1192,98	58	2959,11
45	907,08	50	1978,09	54	3163,25	58	1924,76
48	2378,97	50	3067,28	54	2426,91	58	2749,31
48	1871,34	51	2952,28	55	1755,18	58	2404,15
48	3343,15	52	2306,54	55	2869,98	60	2244,56
48	2252,50	52	2174,24	55	1863,82	60	1897,95
49	3443,02	52	2278,42	55	2114,29	60	1284,18
49	2228,27	52	3603,77	56	2348,66	65	2373,30
49	2098,51	54	2876,23	57	2587,82	75	2728,69
Promedio de Consumo Energético				2424,3 Kcal			

VALORES IDEALES(*)							
Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)	Peso (kg)	Consumo E (Kcal)
41	1640	50	2000	54	2160	57	2280
43	1720	50	2000	54	2160	58	2320
45	1800	50	2000	54	2160	58	2320
48	1920	50	2000	54	2160	58	2320
48	1920	51	2040	55	2200	58	2320
48	1920	52	2080	55	2200	60	2400
48	1920	52	2080	55	2200	60	2400
49	1960	52	2080	55	2200	60	2400
49	1960	52	2080	56	2240	65	2600
49	1960	54	2160	57	2280	75	3000
Promedio de Consumo Energético				2139 Kcal			

(\*)Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El promedio de consumo energético real es de 13,3% por encima de lo ideal**

**Gráfico No 4. Correlación Peso vs Consumo Energético (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**



Tampoco existe una buena correlación entre el peso y consumo energético, se observa que a pesar del aumento de peso, el consumo energético es bastante parejo teniendo como promedios de 24,5% en varones, y 13,3% en mujeres por encima de lo ideal, lo cual indica un adecuado consumo energético.

Por otro lado el promedio de consumo energético ideal se ha establecido por el peso, por lo tanto no es un único valor de tablas., la prueba es que el bajo consumo energético ideal coincide con el bajo promedio de peso. Cabe destacar que los varones tienen un consumo energético mayor, conforme va ascendiendo su peso, esto se podría explicar por la regularidad de todos los horarios de comidas incluso en fines de semana, algo que no sucede en las mujeres, ya que mientras mayor es el peso es menor su consumo, pudiendo se deber a la irregularidad en sus horarios de comidas en fines de semana, como la muestra la Grafica No.12

Otras particularidades que se pudieron observar son, la cantidad de valores de peso que se repiten, con un consumo energético diferente en cada uno, y a la inversa donde existe una cantidad de valores de consumo energético con diferentes pesos.

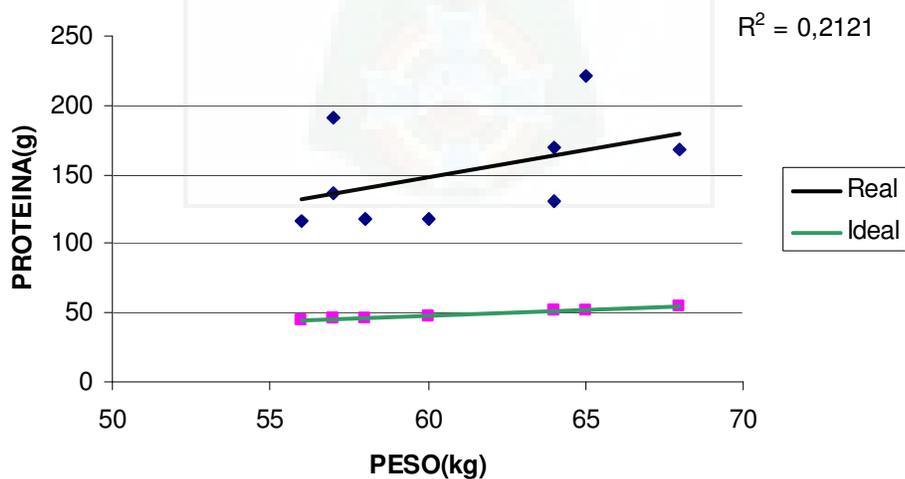
**Tabla No 5. Valores Reales e Ideales de Peso vs Consumo Proteico en Varones de 1º Año de la F.C.F.B. Gestión 2006**

VALORES REALES		VALORES IDEALES(*)	
Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)
56	116,1	56	44,8
57	191,0	57	45,6
57	136,7	57	45,6
58	117,4	58	46,4
60	117,5	60	48
64	169,4	64	51,2
64	130,3	64	51,2
65	221,7	65	52
68	167,9	68	54,4
<b>Promedio</b>	<b>152,0</b>	<b>Promedio</b>	<b>48,8</b>

(\*) Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El promedio de consumo proteico es de 211,5% por encima del consumo proteico ideal**

**Gráfico No 5. Correlación Peso vs Consumo Proteico (Varones de 1º año de la F.C.F.B.)**



**Tabla No 6. Valores Reales e Ideales de Peso vs Consumo Proteico en Mujeres de 1º Año de la F.C.F.B. Gestión 2006**

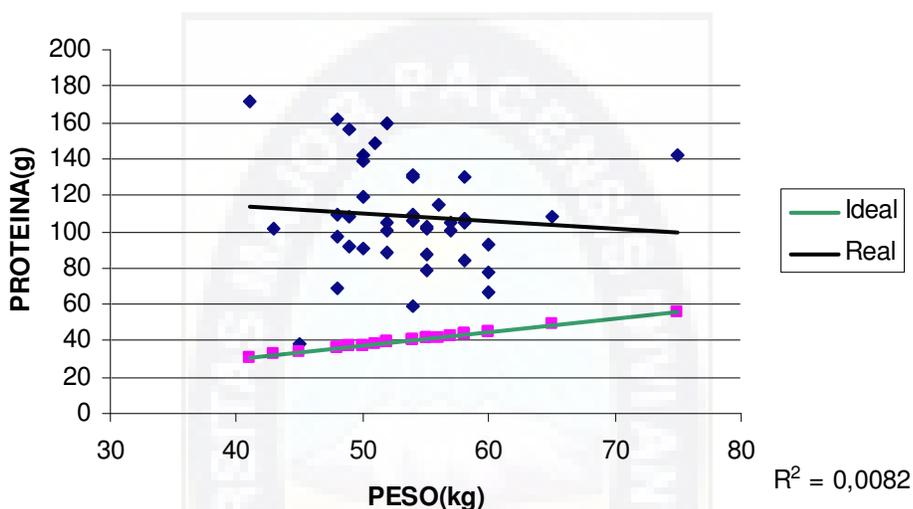
VALORES REALES							
Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)
41	171,9	50	139,1	54	131,0	57	100,3
43	101,7	50	119,2	54	59,1	58	105,1
45	38,7	50	91,2	54	129,9	58	83,8
48	97,1	50	142,5	54	106,0	58	130,4
48	68,8	51	149,2	55	78,3	58	107,2
48	162,3	52	100,4	55	102,4	60	78,1
48	109,6	52	89,0	55	87,4	60	92,4
49	156,5	52	105,1	55	101,6	60	67,2
49	108,6	52	159,4	56	115,1	65	108,7
49	91,7	54	109,0	57	104,6	75	142,2
Promedio de Consumo Proteico					108,5 g		

VALORES IDEALES(*)							
Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)	Peso (kg)	Consumo P (g)
41	30,75	50	37,5	54	40,5	57	42,75
43	32,25	50	37,5	54	40,5	58	43,5
45	33,75	50	37,5	54	40,5	58	43,5
48	36	50	37,5	54	40,5	58	43,5
48	36	51	38,25	55	41,25	58	43,5
48	36	52	39	55	41,25	60	45
48	36	52	39	55	41,25	60	45
49	36,75	52	39	55	41,25	60	45
49	36,75	52	39	56	42	65	48,75
49	36,75	54	40,5	57	42,75	75	56,25
Promedio de Consumo Proteico					40,1 g		

(\*) Valores estándar extraídos de la OMS, 1998

**El promedio de Consumo Proteico Real es de 170,5% por encima del consumo proteico ideal**

**Gráfico No 6. Correlación Peso vs Consumo Proteico (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B.)**



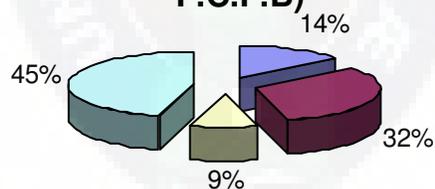
En los gráficos de Peso vs Consumo Proteico se observa menos dispersión en el consumo proteico por los varones que en las mujeres. En ambos casos el consumo proteico es extremadamente mayor que el ideal. Aun cuando los coeficientes de correlación son muy alejados a  $R^2 = 1$ . En los varones se observa un mejor comportamiento de los valores respecto a su  $R^2$ , que el de las mujeres.

Este consumo proteico elevado podrían también incrementado por dos causas: el cálculo de contenido proteínico se basó en valores generales que se obtuvo de las tablas de composición de alimentos, sin embargo cabe la posibilidad de que los platos en la realidad podrían no siempre contener las cantidades proporcionales de un plato ideal, sobre todo lo que respecta a su contenido de carne. Por otra parte, algunos alimentos considerados preferentemente como fuente de hidratos de carbono., en realidad contiene de acuerdo a tablas, importantes cantidades de proteína.

Excepcionalmente, en el cálculo de consumo proteico para algunos alimentos consumidos no se halló directamente la referencia, sin embargo el cálculo se basó en la búsqueda individual del aporte proteico de cada uno de los ingredientes que componen el alimento.

**Tabla No 7. Promedios de Gasto Energético en Varones de 1° año de la F.C.F.B**

No	Sueño(kcal/día)	Actividad Intelectual(kcal/día)	Deporte(kcal/h)	Otras Actividades(kcal/día)
1	566,66	1103,68	609,91	1273,03
2	538,99	952,21	352,67	1745,72
3	534,27	1762,44	0,00	983,01
4	474,60	1163,37	281,56	1575,15
5	409,94	795,94	746,19	2238,57
6	520,55	1275,66	0,00	1382,90
7	588,05	991,55	125,51	1901,51
9	533,01	1210,04	274,12	1456,75
10	402,39	1134,80	415,52	2253,49
<b>Promedios</b>	<b>507,61</b>	<b>1154,41</b>	<b>311,72</b>	<b>1645,57</b>
<b>Promedio de Gasto Energético</b>			<b>3619,31 Kcal/día</b>	

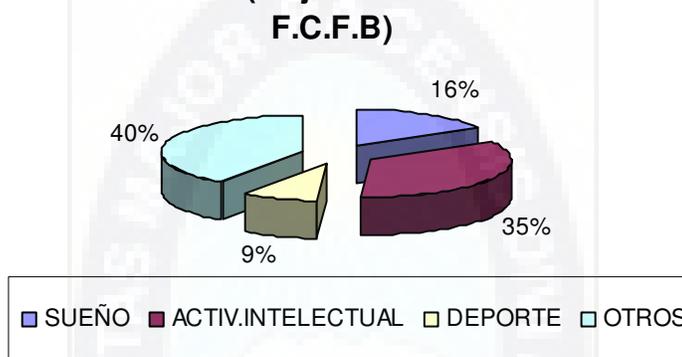
**Gráfico No 7. Gasto Energético por Actividades (Varones de 1° año de la F.C.F.B)**

■ SUEÑO ■ ACTIV.INTELECTUAL □ DEPORTE □ OTROS

**Tabla No 8. Promedio de Gasto Energético en Mujeres de 1° año de la F.C.F.B**

No	Sueño(kcal/día)	Actividad Intelectual(kcal/día)	Deporte(kcal/día)	Otras Actividades(kcal/día)
1	430,57	580,11	130,17	1125,50
2	357,11	989,76	21,01	1033,53
3	491,68	927,16	382,10	828,08
4	470,82	728,43	390,43	1159,43
5	469,26	518,18	434,83	1215,00
6	441,11	605,58	533,43	981,04
7	394,11	784,27	462,18	1054,77
8	340,48	916,59	525,17	977,69
9	329,66	564,54	932,78	1381,57
10	450,57	811,63	217,73	1394,85
11	385,91	1191,81	228,29	814,23
12	458,60	979,35	429,93	735,37
13	413,95	1159,98	623,73	696,03
14	418,53	813,14	163,06	824,01
15	526,17	1321,77	201,96	954,37
16	418,34	827,27	319,63	686,89
17	397,83	715,42	0,00	1149,40
18	414,90	1359,22	337,00	494,99
19	381,57	1052,26	0,00	987,77
20	393,20	503,65	0,00	1375,33
21	424,88	1334,75	11,48	808,81
22	394,61	978,19	22,23	1106,40
23	310,27	806,39	57,88	1116,02
24	381,62	1086,04	0,00	925,69
25	388,42	578,56	321,81	1120,96
26	439,73	653,00	0,00	1358,41
27	442,82	914,02	20,52	844,94
28	369,11	673,80	537,20	1003,62
29	421,88	774,10	10,50	1146,61
30	360,48	591,12	270,36	1213,62
31	423,31	1019,88	56,19	1065,21
32	372,16	811,41	170,23	1004,34
33	501,44	1094,74	80,38	829,10
34	379,56	1181,08	30,78	719,79
35	320,45	846,00	306,72	797,02
36	418,70	1023,03	255,66	947,81
37	398,86	782,04	10,01	1031,04
38	442,47	721,21	0,00	1090,96
39	365,03	669,53	82,07	1268,61
40	401,27	997,09	0,00	1005,33
<b>Promedio</b>	<b>408,54</b>	<b>872,15</b>	<b>214,44</b>	<b>1006,85</b>
Promedio de Gasto Energético			2501,98 Kcal/día	

**Gráfico No 8. Gasto Energético por Actividades (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**



Tanto en varones como en mujeres se observa una distribución similar del gasto energético según las actividades, siendo aquellos denominados otros (caminar, labores de casa y ocio), las que ocasionarían el mayor gasto energético.

Por los cálculos realizados, se observa que existe un estrecha relación entre el consumo energético y el gasto energético, tanto en varones como en mujeres, ya que en los primeros el Promedio de Consumo Energético es de 3504 Kcal/día y de un Gasto Energético de 3619 Kcal/día y en mujeres 2424 Kcal/día y un 2501 Kcal/día respectivamente.

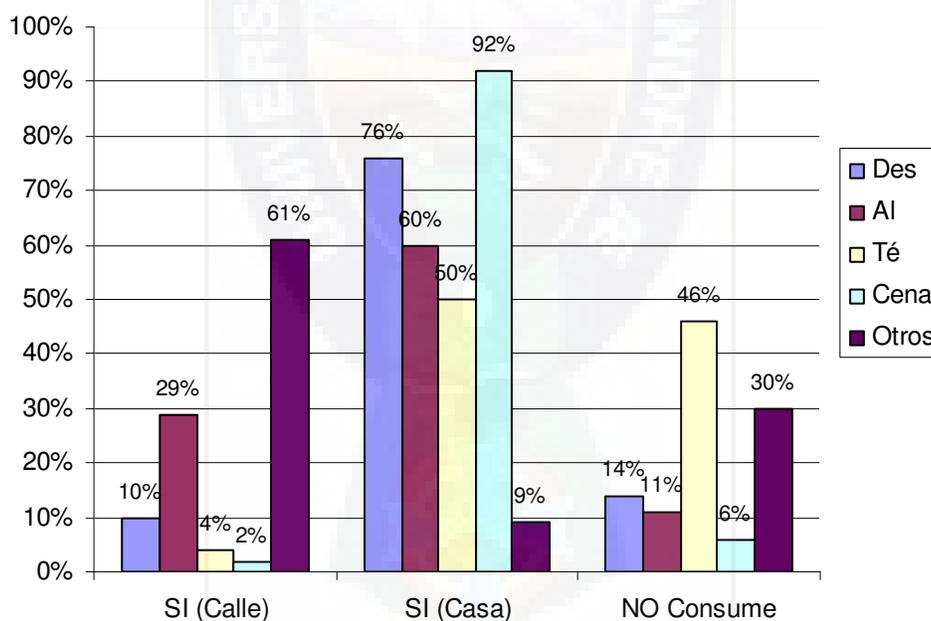
Si consideramos que un estudiante es una individuo de actividad moderada, su gasto energético ideal, respecto a su peso, sería 2806 Kcal/día en varones y 2140 en mujeres, por lo tanto el gasto energético real en ambos sexos, los ubica en personas de actividad intensa.(\*)

(\* ) Factor para una actividad moderada según la “Recomendación Diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Boliviana”. Revisión 1981. La Paz, Bolivia

**Tabla No 9. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Días Hábiles (Varones de 1° año de la F.C.F.B)**

Lugar de consumo \ Horario de Alimentos	Desayuno	Almuerzo	Té	Cena	Otros
SI (Calle)	10%	29%	4%	2%	61%
SI (Casa)	76%	60%	50%	92%	9%
NO Consume	14%	11%	46%	6%	30%

**Gráfico No 9. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Días Hábiles (Varones de 1° año de la F.C.F.B)**

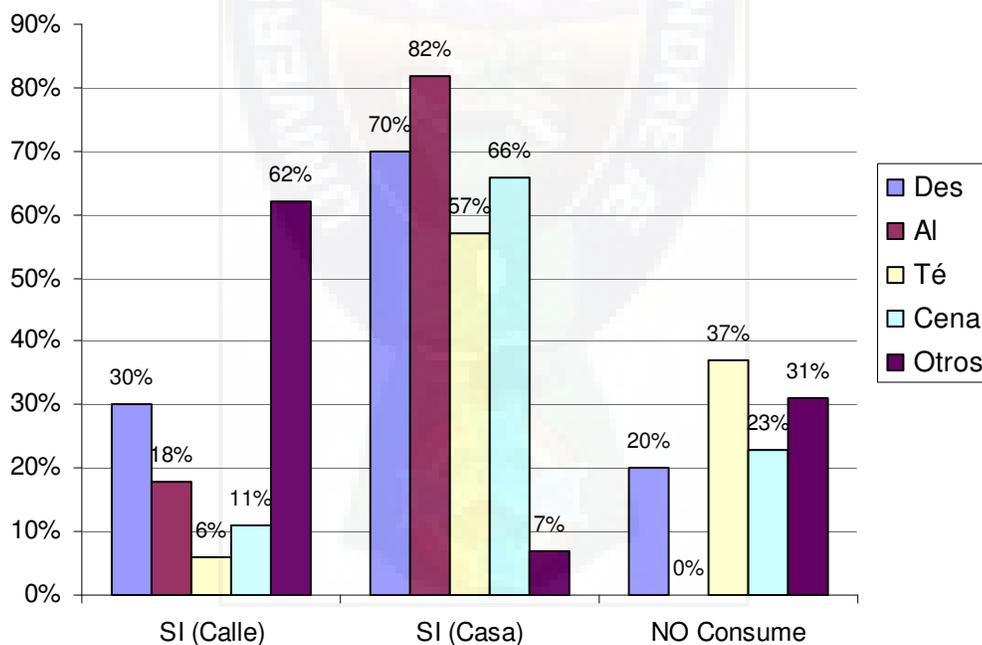


En este gráfico en los varones se puede observar una prevalencia del consumo de alimentos en el hogar en los días hábiles, especialmente del Desayuno, Almuerzo y Cena, que se encuentran por encima de un 50%, aunque el Té se encuentra en este porcentaje, hay un 46% que no lo consume.

**Tabla No 10. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Fines de Semana (Varones de 1° año de la F.C.F.B)**

Lugar de consumo \ Horario de Alimentos	Desayuno	Almuerzo	Té	Cena	Otros
SI (Calle)	30%	18%	6%	11%	62%
SI (Casa)	70%	82%	57%	66%	7%
NO Consume	20%	0%	37%	23%	31%

**Gráfico No 10. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Fines de Semana (Varones de 1° año de la F.C.F.B)**

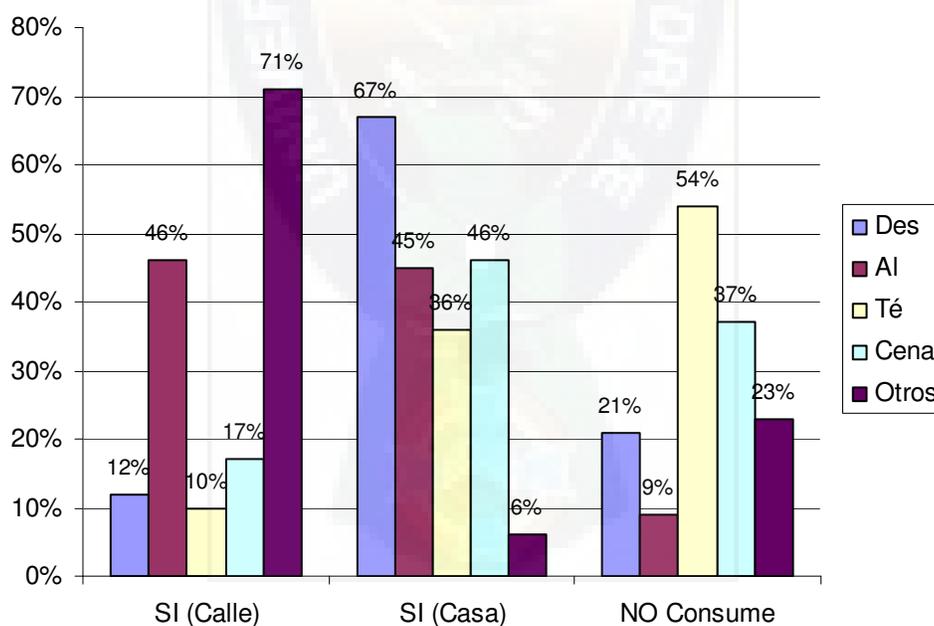


En este gráfico se observa una mayor prevalencia del consumo de alimentos en el hogar en fines de semana tanto del Desayuno, Almuerzo, Cena, y Té, encontrándose por encima del 50%.

**Tabla No 11. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Días Hábiles (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**

Lugar de consumo \ Horario de Alimentos	Desayuno	Almuerzo	Té	Cena	Otros
SI (Calle)	12%	46%	10%	17%	71%
SI (Casa)	67%	45%	36%	46%	6%
NO Consume	21%	9%	54%	37%	23%

**Gráfico No 11. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Días Hábiles (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**

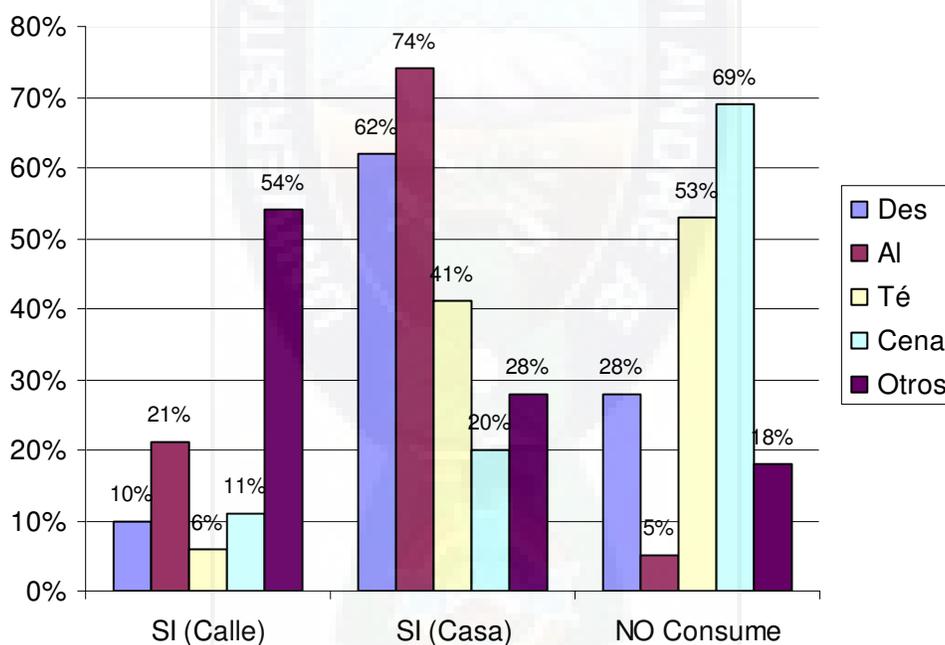


En este gráfico se observa un porcentaje casi similar entre el consumo de alimentos tanto en la Calle como en el Hogar, y se observa por otro lado un 54% de No Consumo de Té en Días Hábiles.

**Tabla No 12. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Fines de Semana (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**

Lugar de consumo \ Horario de Alimentos	Desayuno	Almuerzo	Té	Cena	Otros
SI (Calle)	10%	21%	6%	11%	54%
SI (Casa)	62%	74%	41%	20%	28%
NO Consume	28%	5%	53%	69%	18%

**Gráfico No 12. Hábitos Alimenticios respecto al Lugar de Consumo, en Fines de Semana (Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**



En este gráfico se observa 2 extremos del consumo de alimentos en fines de semana, el primero, donde se observa los mayores porcentajes de consumo de alimento en el Hogar que son el Desayuno y el Almuerzo, además se observa que las mujeres a pesar de consumir alimentos en el hogar, tienen poca costumbre de consumir Té y Cena.

**Tabla No 13. Hábitos Alimenticios Respecto al Tipo de Alimento más Frecuente en días Hábiles (Varones y Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**

Horario de Consumo	Varones	Mujeres
Desayuno	Infusiones	Lácteos
Almuerzo	Platos fuertes	Sopas
Té	Infusiones	Infusiones
Cena	Platos fuertes	Comida Rápida

**Tabla No 14. Hábitos Alimenticios Respecto al Tipo de Alimento más Frecuente en Fines de Semana (Varones y Mujeres de 1° año de la F.C.F.B)**

Horario de Consumo	Varones	Mujeres
Desayuno	Infusiones	Lácteos
Almuerzo	Platos fuertes	Platos fuertes
Té	Infusiones	Infusiones
Cena	Sopas	Comida rápida

La característica que mejor se observa en estas dos tablas es que las mujeres en el Almuerzo consumen más sopas en los días hábiles, y en los fines de semana platos fuertes; para los varones en la Cena se consume más platos fuertes en los días hábiles, y en los fines de semana sopas

\* Ver en Anexos los porcentajes correspondientes

## DISCUSION

En la selección de la Muestra, se realizó un ensayo previo en el que se determinó que muestra sería la ideal para el Estudio, aunque no era una muestra homogénea tomando en cuenta el sexo, ya que en estas 2 carreras que se escogieron, predominan más el sexo femenino (en un 80% Mujeres y en un 20% Hombres).

El estudio se realizó de acuerdo a las condiciones que existían, solo un caso en hombres se eliminó porque estaba fuera del rango de edad. En el caso de elegir de las 2 carreras el primer curso, nos basamos en que nuestro estudio tenía que estar

preferentemente en una población adolescente y la mayoría de los de primer curso entraba en un rango de edad ideal de la adolescencia, casi homogénea.

Para realizar la recopilación de los datos, sirvió más el ensayo por el hecho de construir un formulario que vaya de acuerdo a los objetivos, los datos básicos que se tomaron fue nombre, sexo, edad, peso, talla, carrera, día y la fecha del llenado; vale destacar que la variable peso se tomó una sola vez como referencia.

En cuanto al tiempo de llenado se tomó en cuenta 30 días incluyendo fines de semana, claro que se consideró que cada cierto tiempo se bajó los datos a la computadora, para realizar los cálculos de consumo de energía, y consumo de proteína.

Lo que se observó en los resultados obtenidos de cada punto u objetivo planteado son lo siguiente, los primeros gráficos de correlación, nos muestra, el comportamiento de hombres y mujeres con relación a la Talla vs Peso, Peso vs Consumo de Energía y Peso vs Consumo de Proteínas, observando que el consumo para los hombres siempre fue mayor al de las mujeres, debido a que el consumo en la mayoría de los hombres es siempre mayor y está acorde a los requerimientos estándar

Los datos de gasto energía siempre son más altos que los de consumo, solo existe uno o dos casos en mujeres que su consumo energético es ligeramente mayor que su gasto energético.

En lo que respecta a los hábitos alimenticios y al lugar de consumo, los datos nos dan una perspectiva de que los universitarios varones en estudio, tienen una mayor prevalencia de consumir alimentos preparados en el hogar en la semana y es mucho mayor la prevalencia de consumo en el hogar en los fines de semana

En las mujeres se observó un bajo porcentaje de consumo de Te, además de que el Almuerzo lo consumen tanto en la calle como en la casa durante la semana, esta

similitud en lugares de consumo podría deberse a sus actividades académicas. Por otro lado el Desayuno y el Almuerzo son los más consumidos en el hogar y el Te y la Cena serían los que menos se consumen en los fines, a pesar que las mujeres comúnmente son las que colaboran en las labores de casa incluyendo la preparación de las comidas,

## **IX. CONCLUSIONES**

- Se ha establecido que el promedio de peso en los estudiantes varones es de 61 Kg. 5,1 Kg. por debajo del promedio ideal calculado respecto a la talla, es decir hay un déficit de 7.68%, lo que se considera un déficit leve. En las estudiantes mujeres el promedio de peso es de 53,5 Kg. 4 Kg por debajo del promedio ideal calculado respecto a la talla, es decir hay un déficit similar al de los varones de 7.03%, que también se considera un déficit leve.
- En relación al consumo energético, se ha establecido que el promedio de consumo energético en varones es de 3504.8 Kcal/día, el cual está por encima del consumo energético estimado en 2814.8 Kcal/día para varones de moderada actividad, es decir un 24.5 % por encima. En mujeres el consumo energético es de 2424.3 Kcal/día, el cual está por encima del consumo energético estimado en 2139 Kcal/día, para mujeres de moderada actividad, es decir un 13.3% por encima.
- En relación al consumo proteico, se ha establecido que el promedio de consumo en varones es de 152 g, el cual está extremadamente por encima del consumo proteico estimado en 48.8 g, es decir un 211.5 % por encima. En mujeres el promedio de consumo proteico es de 108.5 g, el cual está extremadamente por encima del consumo proteico estimado en 40.1 g, es decir un 170.5 % por encima. Estos valores por encima del ideal, podrían estar influenciados por factores particulares como la proporción de ingredientes en los alimentos.

- En relación al gasto energético, se ha establecido que el promedio de gasto en varones es de 3619.31 Kcal/día, que esta en estrecha relación con el consumo energético real, esto sitúa a los varones como individuos de intensa actividad. En las mujeres el promedio de gasto energético es de 2501,98 Kcal/día que esta en estrecha relación con el consumo energético real, esto sitúa a las mujeres también como personas de intensa actividad.

- Se ha establecido que los varones son mas regulares en lo que se refiere al consumo de los 4 alimentos diarios, al igual que el consumo de alimentos en sus casas, al contrario las mujeres no consumirían necesariamente las comidas y lo hacen fuera de casa con mayor frecuencia.

- En relación al tipo de alimento consumido, se observa que las mujeres consumen de preferencia alimentos lácteos en el desayuno, los varones beben infusiones. Por otra parte lo varones prefieren los platos fuertes en la cena, a diferencia de las mujeres que consumen comida rápida.

## **X. RECOMENDACIÓN**

- Realizar futuros estudios con base en poblaciones estudiantiles más homogéneas en relación a su peso, talla, edad, sexo, condición socioeconómica, para así establecer valores más homogéneos por grupos de estudio.
- Futuros estudios deberán en lo posible hacer un seguimiento mas estricto en cuanto a las cantidades de alimentos consumidos, y a la descripción de los contenidos de los platos registrados en forma total, ya que pueden haber grandes diferencias.
- Se podría recomendar también colocar la procedencia de los encuestados, por las costumbres alimenticias que tiene cada familia o cultura, y además de tomar en cuenta la constitución física de estos.

## XI. BIBLIOGRAFIA

- 1) BISTRIAN; Interaction of Nutrition and Infection in the Hospital Setting, 1977
- 2) **Boyko EJ et al.** Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes: a prospective study among Japanese Americans. *Diabetes Care*, 2000, **23**:465-471.
- 3) Bowman Barbara; "Conocimientos Actuales Sobre Nutrición" 8va Edición, Washington, D.C. OPS e Instituto Internacional de Ciencia de la Vida, 2003 p 873
- 4) Centro Nacional de Estadísticas de la Salud de los Estados Unidos, Medidas Antropométricas, 3 ed, 1999.
- 5) **Després JP.** Health consequences of visceral obesity. *Annals of Medicine*, 2001, **33**:534-541.
- 6) Estado nutricional de los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Medicina en las Gestiones 1995 – 1996, La Paz – Bolivia.
- 7) Estado nutricional de los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Medicina en la Gestión 2000, La Paz – Bolivia.
- 8) **Feskens EJM, Kromhout D.** Habitual dietary intake and glucose tolerance in euglycaemic men: the Zutphen Study. *International Journal of Epidemiology*, 1990, **19**:953-959.
- 9) Francisco Medrano. Servicio de Medicina Interna. Revista Semanal de Medicina , Hospital General de Albacete, España, 2001,
- 10) **King H, Aubert RE, Herman WH.** Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*, 1998, **21**:1414-1431
- 11) **Knowler WC et al.** Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention of metformin. *New England Journal of Medicine*, 2002, **346**:393-403.
- 12) **Kriska AM et al.** The association of physical activity with obesity, fat distribution and glucose intolerance in Pima Indians. *Diabetologia*, 1993, **36**:863-869.
- 13) **Manson JE et al.** A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *Journal of the American Medical Association*, 1992, **268**:63-67.

- 14) **McAuley KA et al.** Intensive lifestyle changes are necessary to improve insulin sensitivity. *Diabetes Care*, 2002, **25**:445-452.
- 15) **Mokdad AH et al.** Diabetes trends among American Indians and Alaska natives: 1990-1998. *Diabetes Care*, 2001, **24**:1508-1509
- 16) Montgomery R; Bioquímica Casos y Textos, 6ª Edición, España, Editorial Harcourt Brace, 1998, 681 pp.
- 17) Murray R et al; Bioquímica de Harper, 15ª Edición, México, Editorial El Manual Moderno, 2001, 999 pp.
- 18) OPS/OMS Situación de Salud en Bolivia. Reunión Conjunta de la Cooperación OPS/OMS – BOLIVIA. La Paz, Bolivia 1995.
- 19) OMS Necesidades de Energía y Proteínas. Informe de una Reunión Consultiva FAO/OMS/UNU de Expertos. Serie Informes Técnicos 724. Ginebra. 1985
- 20) **Parker DR et al.** Relationship of dietary saturated fatty acids and body habitus to serum insulin concentrations: the Normative Aging Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1993, **58**:129-136.
- 21) Perez Lara, Sara; RACIONES DIARIAS RECOMENDADAS DE ENERGÍA Y PROTEINAS PARA NIÑOS Y ADULTOS, La Paz, Bolivia, 1997.
- 22) Tabla Boliviana de Composición de Alimentos, Instituto Nacional de Laboratorios en Salud, 4 ed., La Paz, Bolivia, 2005.
- 23) Triana, Manuel Hernández RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA EL SER HUMANO: ACTUALIZACIÓN, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. *Rev Cubana Invest Biomed* 2004:23(4):266-92
- 24) **Tuomilehto J et al.** Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 2002, **344**:1343-1350.
- 25) **Vessby B, Tengblad S, Lithell H.** Insulin sensitivity is related to the fatty acid composition of serum lipids and skeletal muscle phospholipids in 70-year-old men. *Diabetologia*, 1994, **37**:1044-1050.
- 26) **Villegas Ruth;** ALIMENTOS CRUDOS, Factores de corrección y equivalencia de pesos y medidas, Ministerio de Salud y Deportes-Programa Nacional de Alimentación y Nutrición, 2 ed, La Paz, Bolivia, 2004

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1.1.....</b>	<b>Estructura Básica del Formularios de Encuesta</b>
<b>ANEXO 1.2.....</b>	<b>Ejemplo de Llenado de Formulario Varones</b>
<b>ANEXO 1.3.....</b>	<b>Ejemplo de Llenado de Formulario Mujeres</b>
<b>ANEXO 1.4.....</b>	<b>Hoja de Cálculo de la TMB, C. E. C. P. y el G. E.</b>
<b>ANEXO 1.5.....</b>	<b>Porcentajes de los Tipos de Alimentos más Frecuentemente Consumidos</b>



## ANEXO 1.1

### DETERMINACION DEL CONSUMO ENERGETICO Y PROTEICO EN ESTUDIANTES DE LA FCFB

#### FORMULARIO

Nombre:  
Sexo:  
Edad:  
Peso:  
Talla:

Carrera:  
C.I.  
Día:

.Fecha:

Consumo	Alimento Ingerido	Cantidad o Medida	Lugar de Consumo
Desayuno			
Almuerzo			
Té			
Cena			
Otros			

Actividades del día reportadas en horas

Horas de sueño			
Horas de Act. Intelectual(Estudio,clases			
Horas de Deporte			
Horas de Otras actividades (Caminar, Limpiar casa, Ocio)			

## ANEXO 1.2

### DETERMINACION DEL CONSUMO ENERGETICO Y PROTEICO EN ESTUDIANTES DE LA FCFB

#### FORMULARIO

Nombre: #####  
Sexo: Masculino  
Edad: 19  
Peso: 56,7 Kg  
Talla: 1,71 m

Carrera: Farmacia  
C.I. 6767423 L.P.  
Día: Domingo Fecha: 02/07/06

Consumo	Alimento Ingerido	Cantidad o Medida	Lugar de Consumo
Desayuno	Té Pan redondo  Azúcar	1 vaso (200ml) 2 unidades  3 cucharillas Colmadas	Casa
Almuerzo	Carne c/fideo Limonada Sopa de Avena	1 plato 2 vasos 1 plato	Casa
Té	Té Pan redondo	1 vaso 2 unidades	Casa
Cena	Carne c/fideo Limonada Sopa de fideo	1 plato 2 vasos 1 plato	Casa
Otros	Papas fritas Pilfrut	40 g 170 ml	Calle

Actividades del día reportadas en horas

Horas de sueño	9
Horas de Act. Intelectual(Estudio,clases	2
Horas de Deporte	1
Horas de Otras actividades (Caminar, Limpiar casa, Ocio)	12

### ANEXO 1.3

#### DETERMINACION DEL CONSUMO ENERGETICO Y PROTEICO EN ESTUDIANTES DE LA FCFB

#### FORMULARIO

Nombre: #####

Sexo: Femenino

Edad: 18

Peso: 50 Kg

Talla: 1, 55 m

Carrera: Bioquímica

C.I. 4846187 L.P.

Día: Miércoles

Fecha:05/07/06

Consumo	Alimento Ingerido	Cantidad o Medida	Lugar de Consumo
Desayuno	Leche fluida Azúcar Pan redondo	1 taza 1 ½ cucharilla rasas ½ unidad	Casa
Almuerzo	Sajta de Pollo	1 plato	Casa
Té	Té Azúcar Pan redondo	1 taza 2 cucharillas rasas ½ unidad	Casa
Cena			
Otros	Mandarina Plátano	2 unidades 1 unidad	Casa

Actividades del día reportadas en horas

Horas de sueño	8
Horas de Act. Intelectual(Estudio,clases	11
Horas de Deporte	-
Horas de Otras actividades (Caminar, Limpiar casa, Ocio)	5



## ANEXO 1.5

Gráfico 1

### DESAYUNO MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.

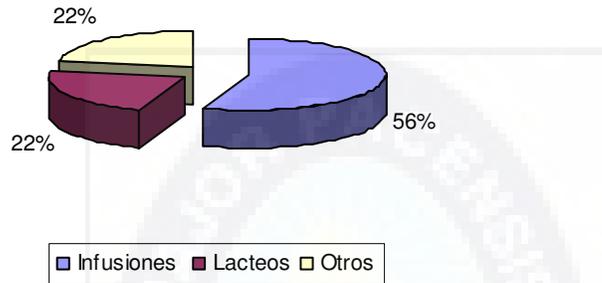


Gráfico 2

### ALMUERZO MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.

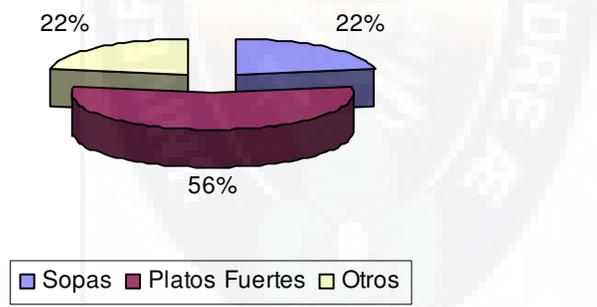


Gráfico 3

### TÉ MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.

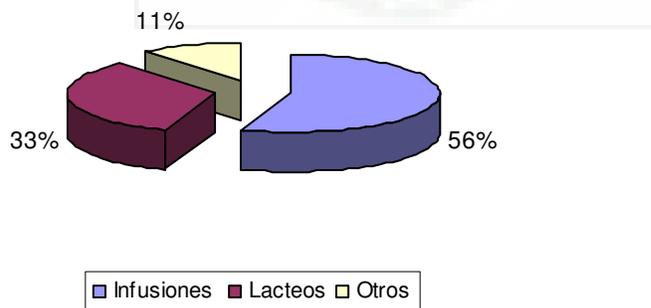


Gráfico 4

**CENA MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

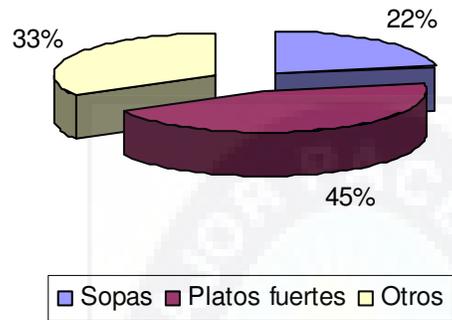


Gráfico 5

**OTROS ALIMENTOS MAS FRECUENTES EN DIAS HABILES DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

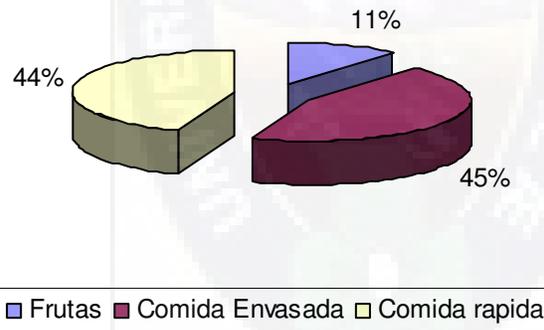


Gráfico 6

**DESAYUNO MAS FRECUENTE EN FINES DE SEMANA DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

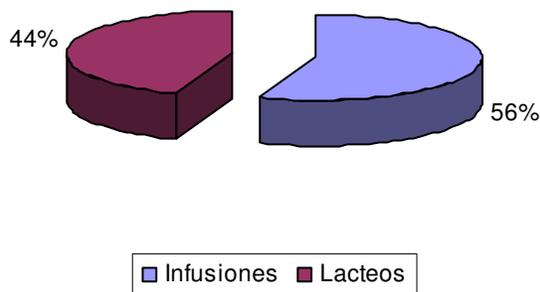


Gráfico 7

**ALMUERZO MAS FRECUENTE EN FINES DE SEMANA DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

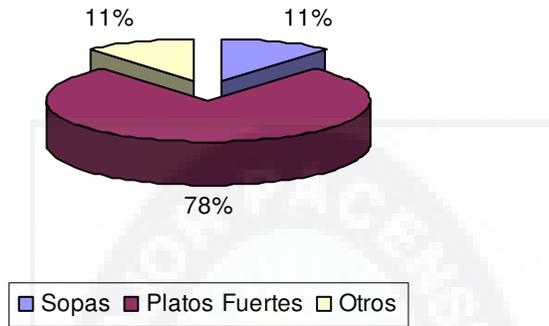


Gráfico 8

**TÉ MAS FRECUENTE EN FINES DE SEMANA DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**



Gráfico 9

**CENA MAS FRECUENTE EN FINES DE SEMANA DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

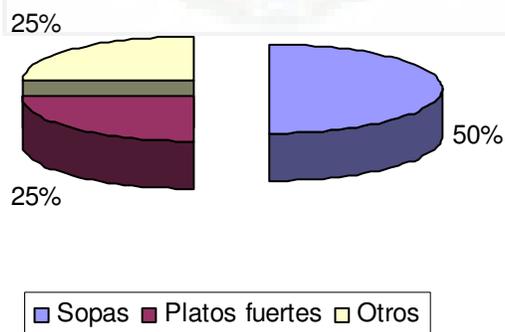


Gráfico 10

**OTROS ALIMENTOS MAS FRECUENTES EN FINES DE SEMANA DE HOMBRES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

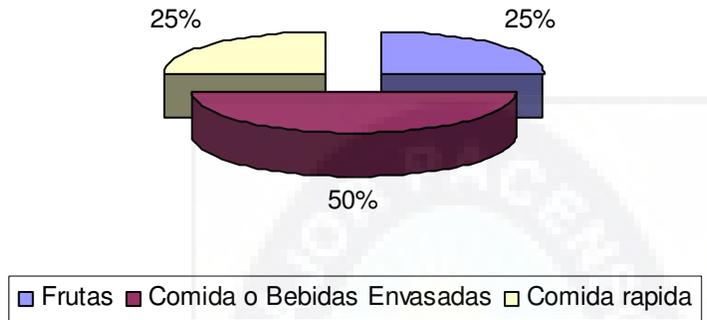


Gráfico 11

**DESAYUNO MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

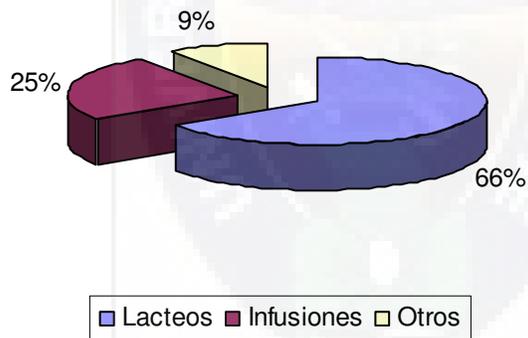


Gráfico 12

**ALMUERZOS MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

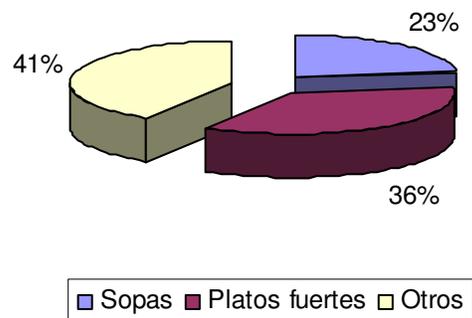


Gráfico 13

**TÉ MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

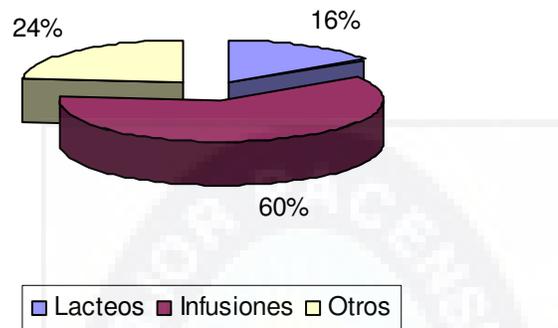


Gráfico 14

**CENA MAS FRECUENTE EN DIAS HABILES DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

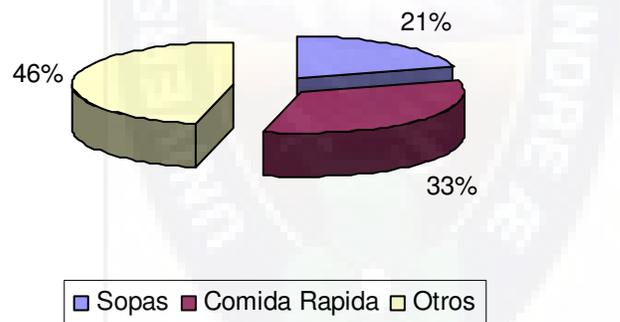


Gráfico 15

**OTROS ALIMENTOS MAS FRECUENTES EN DIAS HABILES DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

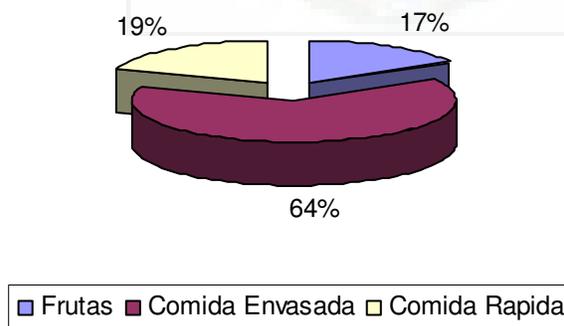


Gráfico 16

**DESAYUNO  
MAS FRECUENTE FINES DE SEMANA DE MUJERES  
DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

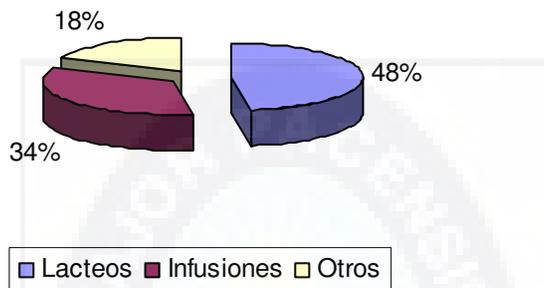


Gráfico 17

**ALMUERZO  
MAS FRECUENTE FINES DE SEMANA DE MUJERES  
DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

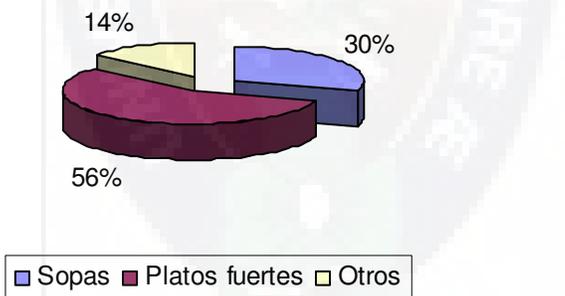


Gráfico 18

**TÉ MAS FRECUENTE FINES DE SEMANA DE  
MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

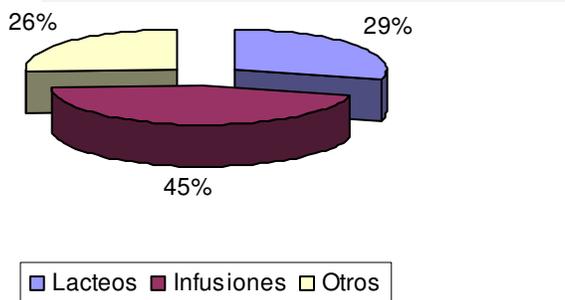


Gráfico 19

**CENA  
MAS FRECUENTE FINES DE SEMANA DE MUJERES  
DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**

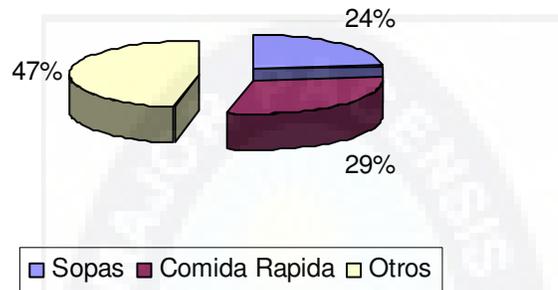


Gráfico 20

**OTROS ALIMENTOS MAS FRECUENTES FINES DE SEMANA DE MUJERES DE 1º AÑO DE LA F.C.F.B.**



