

## Índice de masa corporal, variables bioquímicas e inmunológicas de adultos mayores institucionalizados que recibieron dieta con glutamato monosódico

Lesbia Meertens,<sup>1</sup> Liseti Solano.<sup>1</sup>

**Resumen:** El envejecimiento modifica la sensibilidad del gusto y conduce a hipo o anorexia, con malnutrición subsecuente. Se ha sugerido el uso de sustancias como el Glutamato Monosódico (GMS) para mejorar el sabor de los alimentos, aumentar su consumo y mantener el estado nutricional. Se evaluaron 54 adultos mayores ( $77,3 \pm 7,5$  años) residenciados en un hogar geriátrico. Los ancianos se dividieron en dos grupos: Grupo A ( $n=26$ ) Recibió alimentos sazonados con GMS al 0,6% en dos preparaciones del almuerzo, de lunes a viernes por 3 meses. Grupo B ( $n=28$ ) Recibió iguales alimentos y porciones sin GMS por 3 meses. Se determinó Índice de Masa Corporal, Albúmina por colorimetría, Transferrina por nefelometría, Zinc sérico por espectrofotometría de absorción atómica, Contaje linfocitario, Sub-poblaciones de linfocitos CD3, CD4 y CD8 por Citometría de flujo, previo y al final del período experimental. No hubo diferencia significativa en los promedios de las variables en el período considerado. En el grupo A, el 19,2% de ancianos presentaban déficit nutricional, porcentaje que disminuyó a 11,5% al final del período, el 65,3% estaban hipoalbuminémicos, disminuyendo a 34,6% al final. La prevalencia de alteraciones en las sub-poblaciones linfocitarias también disminuyó, en especial para CD3. En el grupo B los cambios fueron de menor valor. El mayor efecto del GMS se observó en las variables inmunológicas. Se sugieren nuevos estudios sobre el posible efecto del GMS en el estado nutricional de grupos poblacionales vulnerables a cuadros de malnutrición. *An Venez Nutr 2002; 15(2): 94-99.*

**Palabras clave:** glutamato monosódico, adulto mayor, albúmina, transferrina, zinc, sub-poblaciones linfocitarias, IMC, estado nutricional.

## Body mass index, biochemical and immunological parameters of institutionalized elderly that received a diet with monosodium glutamate

**Abstract:** Decrease of food intake and consequent malnutrition is frequent in elderly people. Some of these changes are related to diminished taste sensitivity. Among the food flavor enhancers is monosodium glutamate (MSG) is utilized to stimulate food intake, to increase energy consumption and improve nutritional status. In order to evaluate MSG effect, 54 elderly ( $77.3 \pm 7.5$  y) from a geriatric home, were evaluated. Elderly were divided in two groups: A ( $n=26$ ) Food preparations administered at lunch, Monday to Friday, during 3 mo had 0.6% MSG added. B ( $n=28$ ) Same food preparation were administered with no MSG addition. Body mass index, albumin, transferrin, serum zinc, total lymphocytes, and CD4, CD3 and CD8 lymphocytes at beginning and end of the study were measured. There were not significant differences for mean values of any of the variables studied. Prevalence of nutritional deficit from group A decreased (19.21% to 11.5%) from initial to final assessment. Hypoalbuminemia diminished from 65.3% to 34.6% at the end of the experimental period. Prevalence of subnormal values for lymphocyte populations diminished, reaching significant differences for CD3. Group B showed slight changes, but no significant differences. Main observed effect was on immune parameters. New studies regarding possible effects of MSG on nutritional situation of vulnerable group to malnutrition is needed. *An Venez Nutr 2002; 15(2): 94-99.*

**Key words:** monosodium glutamate, elderly, albumin, transferrin, zinc, lymphocyte subpopulations, BMI, nutritional status.

### Introducción

El envejecimiento es un proceso complejo que refleja las modificaciones en células, tejidos y órganos a través del tiempo, y que da lugar a una serie de cambios anatómicos y funcionales que aumentan la susceptibilidad de los adultos mayores a los estados de malnutrición, tanto en déficit como en exceso (1).

Los órganos del gusto y del olfato, íntimamente ligados al consumo de alimentos, se afectan especialmente en el proceso senil. La agudeza del gusto declina aparentemente por una disminución del número de botones y papilas gustativas. Otros estudios sugieren cambios funcionales en los receptores nerviosos de los botones gustativos. Las modificaciones a nivel de este sentido reducen la percepción a los cuatro sabores básicos, lo que conduce a una disminución en el consumo de alimentos y como consecuencia, alteraciones nutricionales generales o específicas (2,3).

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Nutrición "Dr. Eleazar Lara Pantín". CEINUT. Universidad de Carabobo.

El deterioro progresivo del estado nutricional juega un papel importante en la calidad de vida del anciano, aumenta la morbimortalidad, limita su capacidad física y afecta la respuesta inmune haciéndolos más susceptibles a procesos infecciosos y a desarrollar neoplasias (4, 5).

Estudios realizados sobre la pérdida de sensibilidad del gusto sugieren el uso de sustancias o compuestos que mejoran el sabor de los alimentos, con el objetivo de aumentar la ingesta y de esta forma garantizar un consumo adecuado de nutrientes como proteínas, vitaminas y minerales (6).

Entre las sustancias químicas que mejoran las funciones de los receptores del gusto e incrementan las propiedades sensoriales de los alimentos, se encuentran: las metilxantinas, los 5 ribonucleótidos, la inosina y ciertos aminoácidos. Uno de los aminoácidos con estas propiedades es el glutamato monosódico (GMS), el cual ha sido utilizado a través de los años en los países orientales. Se presenta bajo la forma de sal y se usa en cantidades muy pequeñas.

Diversos estudios han mostrado efectos variables del GMS sobre indicadores del estado nutricional, tanto antropométricos como bioquímicos e inmunológicos, así como modificaciones favorables sobre el consumo de alimentos (7,8).

Se plantea evaluar el efecto del GMS como realizador del sabor de los alimentos sobre el consumo y las variaciones consecuentes sobre el índice de masa corporal y parámetros bioquímicos e inmunológicos de un grupo de adultos mayores residenciados en una Casa Hogar ubicada en el Municipio Naguanagua del Estado Carabobo, región Centro Norte de Venezuela.

### Metodología

Se evaluaron 64 adultos de 60 y más años de edad (32 hombres y 32 mujeres), institucionalizados en un hogar geriátrico, cuya población era de 150 ancianos.

Los criterios de inclusión fueron ausencia de enfermedades agudas, ausencia de suplementación con vitaminas y/o minerales, calificación de mentalmente competentes según el test Minimental State (9) y con capacidad funcional autovalente, evaluada por observación directa. Se excluyeron aquellos que presentaban cáncer, enfermedades inmunosupresoras y demencia senil.

Los individuos manifestaron su deseo de participar voluntariamente en el estudio y firmaron su consentimiento a tal fin. La muestra fue seleccionada en forma probabilística mediante tablas aleatorias.

Los individuos se distribuyeron en dos grupos (n=32) de acuerdo a sí recibían o no el GMS: Grupo A: aquellos que recibieron alimentos sazonados con glutamato monosódico (GMS) al 0,6%, el cual fue añadido a dos de las preparaciones servidas en el almuerzo: sopas, cremas y carnes en salsa, de lunes a viernes. Grupo B: grupo control que recibió las mismas preparaciones de alimentos en iguales raciones sin añadido del GMS. El período experimental fue de 3 meses para ambos grupos. Al cabo de quince días sólo permanecieron en el estudio 26 en el grupo A y 28 en el grupo B. El retiro del estudio se debió a la aparición de procesos agudos en cuatro casos, a un traumatismo por caída, negativa a seguir participando en tres ancianos y dos por fallecimiento.

A los ancianos se les realizó una evaluación nutricional antropométrica, bioquímica y dietaria al inicio y final del período de administración del GMS.

Se determinaron el peso y la talla. Para el peso la medición se obtuvo, en ropa interior y sin zapatos, en una balanza marca Detecto, perfectamente calibrada con una precisión de 100 g. La talla fue medida utilizando una cinta métrica ubicada a 50 cms del suelo contra una escuadra en contacto con la superficie vertical de la pared, expresándose en cm, con una precisión de 0,5 cm.

Se calculó el Índice de Masa Corporal según fórmula  $\text{Peso/Talla}^2$  y con base a este indicador se clasificaron de acuerdo al estado nutricional, según criterios de Inelmen y col (10) en: IMC menor a  $20 \text{ kg/m}^2$ , déficit; entre  $20$  y  $25 \text{ kg/m}^2$  normal y mayor a  $25 \text{ kg/m}^2$ , exceso. Todas las mediciones fueron realizadas por personal debidamente entrenado controlándose la variabilidad intra e interobservador.

Igualmente, al inicio y al final del período de observación, en condiciones de ayuno se les extrajo por punción de una vena del pliegue del codo, 6 ml de sangre. En un tubo con anticoagulante EDTA se colocaron 2 ml de sangre para las determinaciones de la hematología completa por método automatizado y poblaciones de linfocitos T (CD3, CD4, CD8) por Citometría de Flujo (Becton Dickinson).

Un ml de sangre fue colocado en un tubo de polietileno nuevo, libre de elementos traza para determinar zinc sérico. El suero recibió igual procedimiento de separación y congelación a  $-70^\circ\text{C}$ . El análisis se realizó por espectrofotometría de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 3-100). Los tres ml restantes se utilizaron para las determinaciones de albúmina y transferrina sérica, por métodos colorimétrico y nefelométrico, respectivamente.

Los puntos de corte (11, 12) utilizados para establecer estados de deficiencia para las diferentes variables fueron los siguientes: conteo de linfocitos: <1500 cel/mm<sup>3</sup>, CD3: <67%, CD4: <38%, CD8: <31%, zinc sérico: <70 m g/dL, albúmina: <3,5 g/dL, y transferrina: <2,0 g/L.

Los adultos mayores recibieron, bajo estricto control del equipo, un almuerzo completo y balanceado que aportaba aproximadamente el 40% de las calorías totales del día, al cual se le añadía 0,6% de GMS en las preparaciones tipo sopa, crema o salsas en el grupo A. El menú suministrado fue diferente al que recibían en condiciones usuales ya que las preparaciones se realizaron en una cocina externa a la institución.

El agregado de NaCl en forma de sal común a los alimentos del grupo A se disminuyó en un 20% en este servicio, a fin de no sobrecargar el consumo de sodio, aprovechando el efecto saborizante del GMS.

El método utilizado para la evaluación de consumo fue el de pesada precisa individual (peso bandeja servida contra peso de bandeja de residuos). A cada anciano se le evaluó el consumo de todas las comidas del día una vez por semana, durante el estudio. El análisis del aporte se realizó con el programa Food Processor, versión II, ampliado con la Tabla de Composición de los Alimentos Venezolana.

Se determinaron mediante el programa estadístico SPSS 8.0 (13), los estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia. Se realizó comparación de promedios mediante prueba de t pareadas, con un nivel de significación de 0,05.

### Resultados

El promedio de edad de los adultos mayores integrantes de la muestra fue de 77,3 ± 7,5 años (60-95 años), sin

Cuadro 1. Variaciones del estado nutricional según Índice de Masa Corporal. Evaluación inicial y final, de acuerdo a presencia o no de GMS en los alimentos. Valencia, Venezuela 1999.

Indicadores	Grupo A (Con GMS) (n=26)		Grupo B (Sin GMS) (n=28)	
	Inicial %	Final %	Inicial %	Final %
<20	19,2 (n=5)	11,5 (n=3)	10,7 (n=3)	10,7 (n=3)
>20 - 24,9	30,7 (n=8)	38,4 (n=10)	32,1 (n=9)	28,5 (n=8)
≥ 25	50 (n=13)	50 (n=13)	57,1 (n=16)	60,7 (n=17)

observarse diferencias significativas entre el grupo A y el B o en razón del sexo. El promedio de índice de masa corporal del grupo fue de 25,1±4,9 kg/m<sup>2</sup>.

El Cuadro 1 muestra el diagnóstico nutricional según los resultados obtenidos en la evaluación antropométrica. Se observó de acuerdo al IMC, que en la fase inicial el 19,2% de los ancianos que recibieron GMS estaban en situación de déficit nutricional, porcentaje que disminuyó a 11,5% al final del período experimental. Para el grupo B, el porcentaje de malnutridos por déficit no se modificó entre las evaluaciones.

El grupo A presentó una prevalencia de 50% de malnutrición por exceso que no se modificó al final del estudio, mientras que en el grupo B se observó un aumento discreto en la frecuencia de exceso para la evaluación final.

En los resultados provenientes de las pruebas bioquímicas (Cuadro 2) se observó en el grupo A, un aumento discreto de los niveles promedio de albúmina, transferrina y zinc sérico entre el momento de la evaluación inicial y final, sin que existiera diferencia estadísticamente significativa. Se observó en el grupo B la misma tendencia.

Cuadro 2. Variables bioquímicas e inmunológicas. Evaluación inicial y final de acuerdo a la adición o no de GMS en los alimentos. Valencia, Venezuela 1999.

Variables	Grupo A (con gms) n=26			Grupo B (sin gms) n=28		
	Inicio X±DS	Final X±DS	Tp	Inicio X±DS	Final X±DS	Tp
Albúmina (g/dL)	3,56 ± 0,14	3,64 ± 0,31	0,190	3,61 ± 0,35	3,74 ± 0,30	0,07
Transferrina (g/L)	3,15 ± 1,00	3,29 ± 1,00	0,185	3,05 ± 1,12	3,21 ± 1,15	0,298
Zinc (m g/dL)	74,48 ± 10,06	74,80 ± 11,8	0,853	69,52 ± 11,49	73,77 ± 14,9	0,238
CD3 (%)	72,80 ± 8,20	75,32 ± 7,01	0,014**	68,48 ± 7,87	72,44 ± 7,03	0,06
CD4 (%)	36,24 ± 10,30	39,12 ± 12,24	0,058	35,37 ± 9,78	36,00 ± 7,96	0,595
CD8 (%)	36,44 ± 12,31	36,08 ± 12,09	0,746	77,0 ± 12,4	75,00 ± 16,11	0,043

Valores expresados en X ± DS. \*\* p < 0,05

Cuadro 3. Distribución de frecuencia de deficiencias bioquímicas e inmunológicas. Evaluación inicial y final, de acuerdo a presencia o no de GMS en los alimentos. Valencia, Venezuela 1999.

Parámetros bioquímicos	Grupo A (Con GMS) (n=26)		Grupo B (Sin GMS) (n=28)	
	Evaluación Inicial n (%)	Evaluación Final n (%)	Evaluación Inicial n (%)	Evaluación Final n (%)
Albúmina sérica (<3,5 g/dL)	17 (65,3)	9 (34,6)	16 (57,1)	6 (21,4)
Transferrina Sérica (<2.0 g/L)	3 (11,5)	2 (7,6)	10 (35,7)	5 (17,8)
Zinc Sérico (<70 m g/dL)	16 (61,5)	13 (50)	21 (75)	12 (42,8)
CD3 (<67%)	13 (50)	4 (15,3)	19 (67,8)	7 (25)
CD4 (<38%)	20 (76,9)	13 (50)	22 (78,5)	17 (60,7)
CD8 (<31%)	11 (42,3)	8 (30,7)	16 (57,1)	10 (35,7)
Contaje Linfocitario (<1500 cel/ml)	3 (11,5)	0	3 (10,7)	3 (10,7)

Valores expresados en porcentaje.

Con relación a los cambios en las pruebas de función inmune, se encontró que en el grupo que recibió GMS se modificaron significativamente los valores promedio de la subpoblación CD3, un cambio significativo también se vio en la población de linfocitos CD8 para aquellos pacientes que no recibieron el glutamato. El valor promedio de la subpoblación CD4 mostró una tendencia a la normalización al final del período considerado.

Al establecer los estados de deficiencia con relación a las variables bioquímicas (Cuadro 3) se observó que para el comienzo del estudio, el 65,3% de los adultos mayores que recibían GMS estaban hipoalbuminémicos, prevalencia que disminuyó a un 34,6% para el final. Con relación a la transferrina y al zinc sérico también se observó disminución en la proporción de deficiencia.

Al revisar las proporciones de alteraciones en los parámetros inmunológicos se encontró que al inicio de la evaluación en el grupo A, el 11,5% de los adultos mayores presentaban un conteo linfocitario deficiente, mientras que al final se normalizó en todos ellos. En cuanto a las poblaciones linfocitarias, la prevalencia de valores sub-normales disminuyó al final del período experimental, lo que también se observó en el grupo B.

Los ancianos tuvieron durante el período experimental, un consumo calórico promedio de  $1560 \pm 230$  Kcal/día, distribuidas en la siguiente forma: proteínas 14%, carbohidratos 56% y grasas 30%. No hubo diferencias significativas entre los grupos para el consumo (datos no presentados en Cuadro).

## Discusión

El envejecimiento da lugar a trastornos sensoriales como la declinación de la percepción del gusto, la cual afecta directamente el consumo de alimentos y por consiguiente el estado nutricional (3).

Se ha sugerido el uso de ciertas sustancias o compuestos que mejoran el sabor de los alimentos, compensando de esta forma la pérdida quimiosensorial, favoreciendo las secreciones salival, gástrica, pancreática e intestinal y el proceso de absorción de nutrientes.

Entre estas sustancias con capacidad de realzar el sabor de los alimentos está el glutamato monosódico, el cual parece intensificar el sabor de los mismos, mejorando su palatabilidad y aceptación (8).

Los adultos mayores institucionalizados constituyen uno de los grupos poblacionales en riesgo a estados de malnutrición, en especial a desnutrición. En este estudio se observó que el valor promedio del IMC estuvo dentro del rango de la normalidad según referencia (10). Sin embargo, el 19,2% del Grupo A presentaban malnutrición por déficit a la evaluación inicial, porcentaje que disminuyó a un 11,5% al final del período experimental. También se pudo observar al final del estudio, una ganancia de peso y por consiguiente un incremento del IMC en ambos grupos.

Estos resultados coinciden con las observaciones de Schiffman en 1998, quien estudió en un hogar geriátrico de Carolina del Norte, a 43 ancianos que presentaban al inicio del estudio peso bajo para la talla

y manifestaciones clínicas de desnutrición, reportando al final ganancia de peso (8).

Los porcentajes de adultos mayores que presentaban obesidad y sobrepeso, no se modificaron entre el inicio y el final del estudio. Esto coincide con los resultados obtenidos por Bellisle (7,14) quien, en estudios experimentales, demostró que el GMS estimuló el consumo de ciertos alimentos sin aumentar la ingesta total de energía ni inducir hiperfagia, lo que permite mantener control sobre el peso corporal.

Con relación a la evaluación bioquímica se observó un aumento discreto de los niveles de albúmina, transferrina, y zinc sérico, tanto en el grupo A como en el B, al final del período experimental sin que existiera diferencia significativa entre ellas. Este hallazgo puede ser explicado por el hecho de que la alimentación suministrada, la cual aportó un 40% de las calorías requeridas para el día, era adecuada en calidad y cantidad de macro y micronutrientes y aunque no logró aumentar las concentraciones promedio en forma significativa si indujo modificaciones en las prevalencias de deficiencias de los indicadores bioquímicos entre el inicio y el final de la evaluación.

Estos resultados coinciden con los reportados por Schiffman en 1998, en los cuales la adición de GMS a los alimentos de un grupo de adultos mayores, aumentó su consumo modificando los niveles de las proteínas plasmáticas albúmina, transferrina, somatomedina C y factor I de crecimiento, del rango deficiente a la normalidad (8).

Igualmente Tanplaichitr y col en 1998, suministraron GMS a 30 adultos sanos por un período de un año, y encontraron que los niveles de albúmina, transferrina y proteína fijadora de retinol fueron más altos para el grupo experimental que para el control, sin que existieran diferencias significativas entre ellos (15).

Con relación a los parámetros inmunológicos, los resultados de esta investigación muestran que el 11,5% de los ancianos que recibieron GMS presentaban un conteo linfocitario deficiente al inicio del estudio, normalizándose en todos para la evaluación final. En el grupo B no se dio esta situación. Los hallazgos con relación a los valores promedio de las poblaciones linfocitarias no son consistentes y no permiten emitir conclusiones.

Schiffman reportó que la prevalencia de valores anormales en las sub-poblaciones de linfocitos T disminuyó luego de la administración del GMS por un período de 4 semanas (8). Igualmente Hirokawa en

1994 observó una mejoría de las sub-poblaciones de linfocitos T después de la administración de alimentos sazonados con GMS (16). Estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación.

Según Felten en 1991, este hecho podría explicarse por una posible potenciación en la función inmune por el estímulo del gusto y del olfato a través de las conexiones directas de las vías neurales inmunológicas que existen entre aquellas partes del cerebro que manejan la quimiorrecepción y el sistema inmune (17).

Con relación a la dieta, en este estudio el consumo calórico del Grupo A al inicio, fue de  $1560 \pm 238$  kcal/día sin que existiera diferencia significativa con el grupo que no recibió glutamato. Este promedio de consumo de energía es similar al reportado por Peña en 1998 (18), al evaluar ancianos institucionalizados, aparentemente sanos. Vincent en ese mismo año (19), reporta consumos discretamente menores al de esta muestra, al estudiar a 181 adultos mayores de vida libre. Estos hallazgos corroboran el hecho de la disminución del consumo de alimentos en los ancianos, los cuales pueden ser explicados parcialmente por los cambios sensoriales y de apetito que se presentan en ellos. Se debe considerar además que estos ancianos estaban recibiendo, antes del período experimental, una alimentación rutinaria, sin alternativas de modificación de los menús ni en calidad ni en cantidad, sin control dietario profesional, lo que sumado a las condiciones ambientales y al estado emocional favorece un consumo menor al recomendado.

Al comparar los consumos obtenidos con las recomendaciones es evidente que hay un subconsumo calórico, que puede afectar tanto la salud como el estado nutricional de los ancianos estudiados.

Se debe resaltar que el consumo calórico fue similar para ambos grupos a lo largo del estudio. Los ancianos estaban recibiendo previo al estudio una dieta monótona y poco apetitosa. Se considera que las nuevas preparaciones y menús que fueron ofrecidos durante el período de estudio estimularon el consumo de los alimentos ofrecidos, independientemente de que se les hubiera añadido GMS o no. Por esta razón, no hubo diferencias en los aportes calóricos.

Se observó que el consumo de aquellos alimentos que tenían el añadido de GMS fue discretamente mayor que el de los mismos alimentos que no estaban sazonados con el producto. Esto coincide con lo descrito por Bellisle en 1998, cuando señala que la adición de GMS a algunos alimentos de una comida induce a un aumento del consumo de ellos, pero no incrementa el consumo de todos los alimentos ofrecidos en esa comida (7).

El consumo promedio de la preparación con GMS, en especial las raciones de carne (100 g), fue de 99,3 g en el grupo A y de 90,3 g para el grupo B (datos no presentados en Cuadros).

El efecto de la adición de glutamato monosódico se vio enmascarado con relación al consumo calórico por el hecho de la introducción de preparaciones mas apetitosas, las cuales pudieron haber estimulado por sí solas el apetito. Se considera que aumentó específicamente el consumo de aquellos alimentos que lo contenían, especialmente las carnes, con lo cual se aumentó el aporte de proteínas y que este factor pudo contribuir a mejorar el estado proteico y de allí, la respuesta inmunológica. El aporte por un período mas prolongado y probablemente, administrado en al menos, dos de las comidas del día podría haber incrementado los parámetros estudiados como expresión de un efecto mas definido sobre el estado nutricional. Se recomienda continuar estudiando este efecto en grupos de población vulnerables a malnutrición.

#### Agradecimiento

A todos los participantes por su intensa colaboración y al personal de la Casa Hogar "San Vicente de Paúl, Naguanagua, estado Carabobo.

#### Referencias

1. Smiciklas, H. Envejecimiento. En: Conocimientos Actuales sobre Nutrición. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Washington DC, 1991; 385-391.
2. Ishii, R; Yamaguchi, S. and O'Mahony, M. Measures of taste discriminability for sweet, salty and umami stimuli: Japanese versus Americans. *Chemical Senses*. 1992. 17:365-80.
3. Meertens, L; Solano, L; Peña, E. Evaluación del estado de zinc de adultos mayores institucionalizados. *Arch Latinoam Nutr* 1997. 47:311-14.
4. Kerstetter, J; Holtshausen, B and Filz, P. Malnutrition in the institutionalized older adult. *J Am Diet Assoc* 1992. 92:1109-16.
5. Vellas, B. Effects of the aging process on the nutritional status of elderly persons. En: *Nutrition of the elderly*. Edit Munro A. and Schuley G. Nestle Nutrition Series. 1992. 29:75-76.
6. Schiffman, S and Warwick, S. Effect of flavor enhancement of foods for the elderly on nutritional food intake, biochemical indices and anthropometric measures. *Physiol Behav* 1993. 53: 395-402.
7. Bellisle, F. Nutritional effects of umami in the human diet. *Food Rev Int* 1998, 14:309-19.
8. Schiffman, S. Sensory enhancement of foods for the elderly with monosodium glutamate and flavors. *Food Rev Int* 1998, 14:321-33.
9. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12:189-98.
10. Gibson, R. Principles of nutritional assessment. Oxford University Press. 1990. New York Oxford.
11. Hannet I, Erkeller-Yuksef F, Lydyard P, Deneys V and DeBruyère M. Developmental and maturational changes in human blood lymphocyte subpopulations. *Immunol Today*. 1992; 13:215-18.
12. Inelmen E, Jiménez G; Gatto M, Miotto F, Sergi G, Maccari T *et al*. Dietary intake and nutritional status in italian elderly subjects. *J of Nutr Health & Aging* 2000;4:91-101.
13. Statistical Package for Social Sciences. SPSS for Windows. Release 8.00. 22 Dec 1997. SPSS Standard versión. 1989-1997.
14. Bellisle, F; Dalix, M; Chappuis, F; Rossi, P; Fiquet, P; Gaudin, V *et al*. Monosodium glutamate affects mealtime food selection in diabetic patients. *Appetite* 1996. 26:267-76.
15. Tanphaichitr, V; Leelahagul, P and Suwan K. Plasma amino acid patterns and visceral protein status in users and non users of MSG. Resumen Symposium ICTG pág 43. Italia 1998.
16. Hirokawa, K; Utsuyama, M; Kasai, M; Kurashima, C; Ishijima, S. Understanding the mechanism of the age-change of thymic function to promote T cell differentiation. *Inmunol Lett* 1994, 40:269-77.
17. Felten, D; Cohen, N; Adler, S; Felten, S; Carlson, L and Roszman, L. Central neural circuits involved in neural immune interactions. En: *Psychoneuroimmunology*. San Diego. Academy Press, 1991.
18. Peña, E; Solano, L; Portillo, Z; Meertens, L. Evaluación nutricional de adultos mayores institucionalizados. Valencia, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 1998, 48:104-11.
19. Vincent, D; Lauque, S; Lauzmann, D; Vellas, B; Albarede, J. Changes in dietary intakes with age. *J Nutr Health & Aging* 1998, 2:45-48.

Recibido: 21-03-2002  
Aceptado: 17-10-2002