

Aspectos nutricios de la enfermedad de Alzheimer

Q.F.B. Elvia Alma Solís López,* Dr. Jorge Islas Marroquín,*
M. en C. Juan Javier Siller Leyva,** Dra. Maricela Franco Lira,**
M. en C. Jesús Gabriel Silva Escobedo,* Dra. Teresa Hernández González**

* Escuela Militar de Graduados de Sanidad, U.D.E.F.A.

** Escuela Médico Militar, U.D.E.F.A.

*** CICATA, I.P.N.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo difundir experiencias previas que sirven como base para proponer diversas recomendaciones nutricias a los pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA) en los grupos de autoayuda, tomando en consideración los aspectos fisiopatológicos, etiopatogénicos y clínicos de la enfermedad.

Se realiza un análisis del estado conocido como estrés oxidativo (EO), al cual se considera como uno de los principales factores en la patogénesis de la EA y, desde el punto de vista alimentario, se hace énfasis en los alimentos que tienen antioxidantes, vitaminas y cofactores relacionados con ellos, así como otros componentes de la alimentación que juegan un papel preventivo para el EO y la EA. Se mencionan los alimentos que contienen más antioxidantes, ácidos grasos omega 3 y 6, y los cofactores relacionados con una alimentación benéfica para prevenir o retardar el avance de la EA.

Palabras clave: Nutrición, prevención, antioxidantes, hábitos alimentarios.

INTRODUCCIÓN

La transición epidemiológica que se observa en México, con la disminución de las enfermedades infecciosas y el aumento de las enfermedades crónicas degenerativas, nos invita a tomar en cuenta varias situaciones: en las degenerativas no hay inmunidad ni por vacunas ni por haberlas padecido, tienen alto costo de atención y necesidades de rehabilitación. El proceso degenerativo es lento y sólo se percibe cuando ya está muy avanzado.

Resalta entonces la necesidad de prevención en todos los niveles y de educación para la salud.

La enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno de las funciones cerebrales, degenerativo, progresivo,

Nutrition aspects of Alzheimer disease

ABSTRACT

The present article's objective is to give diffusion to useful previous experiences, as a based to propose diverse nutrition recommendations to patients with Alzheimer's disease (AD) in self-help groups, considering physiopathological, etiopathogenic and clinical aspects of the disease.

A brief analysis of the state called oxidative stress (OS) is done; this state is considered one of the main factors in the pathogenesis of AD and, from the alimentary point of view, emphasizing on the foods that contain antioxidants, vitamins and cofactors related to them, as well as other food components which play a preventive roll to OS and AD.

Foods that contain a larger quantity of antioxidants, omega 3 and 6 fatty acids, and cofactors related to a beneficial nutrition to prevent or retard AD are mentioned.

Key words: Nutrition, prevention, antioxidants, nourishment habits.

incurable y mortal. Es una causa de muerte emergente en nuestro país, en virtud de que se contempla un gran incremento durante los próximos años, de los cuatrocientos mil pacientes que existen actualmente.

Es la cuarta causa de muerte en los países industrializados.¹

En 1989 se encontró una prevalencia global de la EA de 10.3% en individuos de 65 años o más, en quienes fue diagnosticada clínicamente, y se observó también que EA está muy relacionada con la edad, porque de los individuos de 65-74 años 3% la padecía, de los de 75-84 años 18.7% y de los mayores de 85 años 47.2%.²

En 1997 se determinó en Estados Unidos, mediante estudios descriptivos y analíticos, la prevalencia de demencia en personas de 65 años y mayores, que resultó ser de aproximadamente de 6 a 10%, de los cuales las dos terceras partes padecían EA.³

En la población de Estados Unidos y otros países se espera que el número de personas con EA se duplique en las siguientes décadas, de la cifra de 1997 calculada en cuatro millones, a más de ocho millones.⁴

Se comenta que han aparecido enfermedades que antes no existían, y que otras se han hecho más frecuentes; la razón de esto es que actualmente vivimos en forma diferente tanto en lo que se refiere al estilo de vida global como en la alimentación.

La revolución industrial ha simplificado las labores de la vida diaria dándonos la oportunidad de tener entretenimiento o actividades mentales sin necesidad de realizar esfuerzo físico, y también ha puesto al alcance de la población un sinfín de alimentos procesados industrialmente y sabrosos, que no es sano comer con frecuencia, pero que por estar al alcance sin más esfuerzo que el de comprarlos, mucha gente los ingiere dejando a un lado alimentos más saludables.

Es importante hacer resaltar que la alimentación adecuada es la base de una buena nutrición, pero no la garantiza, porque hay otros factores que la modifican y forman parte del estilo de vida como: a) el ejercicio, que activa la circulación, lleva las sustancias nutritivas a todo el cuerpo y mejora el estado de nutrición, mientras no sea exhaustivo; b) las tensiones, el estado de ánimo negativo y las enfermedades, con las cuales hay muchas veces una interacción recíproca, ejercen una influencia adversa en el estado de nutrición; c) hábitos comprendidos en el estilo de vida, como la alta ingesta de bebidas alcohólicas y el tabaquismo, que interfieren con la buena nutrición.

Cada día se sabe más de la relación existente entre los hábitos de alimentación y las enfermedades crónicas degenerativas, como son la diabetes tipo 2, la obesidad, la enfermedad hipertensiva y otras enfermedades cardiovasculares como el infarto, la osteoporosis, el cáncer, el mal de Alzheimer, etc.

Hace mucho tiempo se estableció la relación de la alimentación con la longevidad. Actualmente existen datos epidemiológicos que también la relacionan con la EA. Las conclusiones a las que han llegado los investigadores son que el régimen alimentario influye decididamente en la actividad cerebral, tanto en la conducta como en algunas enfermedades.⁵

OXIDACIÓN Y ESTRÉS OXIDATIVO

Todos tenemos claro que el hierro se oxida y que las grasas se vuelven rancias, esto último también ocurre en los seres vivos, así como la oxidación de las manzanas y el aguacate, que se ponen cafés un rato después de haber sido cortados; también se sabe que poniéndoles limón, mientras dure su efecto no se ponen cafés, éste es un ejemplo de antioxidación.

En condiciones normales, cada célula de nuestro cuerpo produce millones de moléculas que oxidan a

otras mediante reacciones como las que transforman los alimentos en energía, pero son neutralizados por los antioxidantes que se sintetizan naturalmente en las células. Sin embargo, cuando las reacciones de oxidación normales son rebasadas, se producen algunos compuestos que se conocen como especies reactivas del oxígeno (ROS*), los cuales son potencialmente agresivos para las células vivas, en especial las neuronas, y que a la vez tienen la característica de multiplicarse por medio de reacciones en cadena.

ALGUNOS ANTIOXIDANTES FISIOLÓGICOS

El ser humano tiene una serie de defensas antioxidantes que controlan a los radicales libres y evitan el daño producido por los ROS.⁶ Ejemplo de éstas son las enzimas superóxido dismutasa (SOD), que evita la producción de radicales superóxido, cuyo cofactor puede ser cobre o zinc si actúa en el citosol, o manganeso si está situada en la mitocondria, la glutatión peroxidasa (GPO) que defiende al organismo de los radicales peróxido y contiene selenio, y la catalasa de cuyo núcleo activo forma parte el hierro.⁷ Esto, en parte, explica la importancia de incluir en nuestra dieta alimentos que contengan dichos cofactores y elementos químicos.

Mientras este último elemento químico es indispensable para evitar la anemia y lograr una buena oxigenación de todo nuestro cuerpo, y además forma parte de la catalasa, enzima celular antioxidante, también es un agente prooxidante que acelera la formación de radicales hidroxilo y peróxidos, esto demuestra que su exceso en el organismo no es inocuo.

En las listas del cuadro 1 los alimentos están ordenados por el contenido de cada nutrimento, de mayor a menor. Otros alimentos también los contienen, pero en menor cantidad.⁸

Marmeduque Espinosa Bastías menciona que diferentes grupos de investigadores han llegado a la conclusión de que el régimen alimentario influye en la actividad cerebral, tanto en la conducta como en algunas enfermedades; "resulta sorprendente que ciertos niños con retardo mental, daño neurológico, autistas, déficit de atención e incluso mal de Parkinson y Alzheimer en adultos, pueden recuperarse parcial o totalmente después de someterse a tratamientos e ingerir ciertas sustancias".⁵

LA EA Y LA ALIMENTACIÓN

Como la primera etapa del Alzheimer se manifiesta como pérdida de memoria y confusión, es im-

* Por sus siglas en inglés.

Cuadro 1. Alimentos que contienen los cofactores mencionados.

Cobre	Zinc	Manganeso	Selenio
Hígado de res	Ostras	Legumbres*	Nueces del Brasil
Mariscos	Germen de trigo	Cereales	Pescados
Granos enteros	Res magra	Leche y lácteos	Ostras
Legumbres*	Hígado	Verdura de hojas verdes	Germen de trigo
Riñón	Pavo, carne morena	Betabel	Melaza
Pollo	Nueces	Salvado	Semillas de girasol
Ostras	Cacahuates	Algas marinas	
Chocolate	Cangrejo		
Nueces	Almejas		

* Legumbres son las vainas con semillas tiernas, como el ejote. No confundir con la verdura en general ni con las leguminosas que son los granos maduros que se formaron dentro de una vaina (frijol, lenteja, haba, garbanzo, chícharo).

portante reforzar la memoria en todas las formas posibles entre las cuales está la nutrición.

La deficiencia prolongada de colina y el consumo excesivo del alcohol se asocia con el deterioro de las neuronas colinérgicas del hipocampo, tan directamente involucradas en la memoria y por lo tanto con la EA. El bajo aporte de fosfolípidos (que son componentes mayoritarios de las membranas celulares), como la lecitina (fosfatidilcolina) de la soya o de la yema de huevo, puede producir deficiencia de colina. La administración de colina mejora la memoria en humanos que tienen dificultad en el aprendizaje y en tareas que requieren recuerdos específicos, por lo que la fosfatidilcolina se usa en la profilaxis o tratamiento de trastornos de la memoria asociados con la EA.⁹

La colina está contenida en los siguientes alimentos: hígado, carne, avena, soya, coliflor, col, verduras verdes, levadura y lecitina. La lecitina (fosfatidilcolina) se encuentra en la yema de huevo, hígado, soya, germen de trigo y cacahuates.¹⁹

Otra de las causas de pérdida de memoria es la aterosclerosis (endurecimiento y obstrucción vascular) entre cuyos factores de riesgo está la alimentación rica en grasas o en colesterol. La aterosclerosis, a su vez, es capaz de originar microinfartos cerebrales que más tarde sean el inicio del mal de Alzheimer.

La homocisteína, sus efectos y factores que la regulan

En 1969, el Dr. Kilmer S. Mc Cully descubrió que la homocisteína es causa de aterosclerosis. La homocisteína es un aminoácido derivado de otro llamado metionina²⁰ en la sangre y el cerebro, que tiene relación con el crecimiento y desarrollo normal, pero que al acumularse se vuelve tóxico. Investigaciones posteriores demuestran su relación con aterosclerosis, cáncer, envejecimiento y las enfermedades degenerativas del envejecimiento, entre las cuales está el Alzheimer.¹⁰ Personas con niveles altos de homocisteína tienen doble riesgo de desarrollar este mal.

En experimentos con ratones, los científicos descubrieron que los alimentados con cantidades bajas de ácido fólico tuvieron niveles altos de homocisteína

en la sangre y cerebro. Ellos sospechan que esos altos niveles dañaron el DNA de las células nerviosas en el hipocampo (región del cerebro donde comienza este mal). En ratones transgénicos alimentados con cantidades adecuadas de folato, éstos fueron capaces de reparar el daño hecho a su DNA, pero en los que recibieron una dieta deficiente en folato las células nerviosas fueron incapaces de reparar este daño.¹¹

Para la relación de la homocisteína con la acción protectora de otras vitaminas se estudiaron hombres sobrevivientes de infarto agudo del miocardio y después de un tratamiento nutricio con suplementos naturales de carotenoides y flavonoides más vitaminas B₂, B₆, B₁₂, ácido fólico, colina y biotina, se les encontraron niveles más bajos de homocisteína, de colesterol, de lipoproteínas de baja densidad y de triglicéridos.¹⁰

Sobre homocisteína hay estudios realizados en seres humanos, como los siguientes:

En una serie de 30 pacientes de 65 años o más cuyo promedio fue de 79 años, con trastornos compatibles con demencia degenerativa tipo Alzheimer, que se confrontaron con individuos controles sin demencia, por pares, se encontró que los niveles de homocisteína sérica fueron superiores a 22 µmol/L, mientras que en los controles fueron inferiores a 13 µmol/L.¹²

En Oxford, un estudio más detallado en 164 pacientes y 108 controles, reveló que la homocisteína sérica fue significativamente más baja y el folato más alto en los controles que en los pacientes. Subsecuentemente fallecieron 76 de los pacientes y se confirmó su Alzheimer en el examen histológico postmortem.¹³

Podemos protegernos y prevenir la enfermedad, en la medida de lo posible, ingiriendo alimentos que contienen ácido fólico: verduras de hojas verdes, frutas cítricas y sus jugos, pan de trigo entero, frijoles, alubias y habas,¹¹ así como evitando la dieta hiperproteica y moderando el consumo de alimentos proteicos de origen animal.¹⁰

Se pueden contrarrestar los altos niveles de homocisteína a través de compuestos en la dieta como

Cuadro 2. Alimentos que contienen vitaminas antioxidantes.

Vitamina A y carotenos	Vitamina E	Vitamina C
Hígado de res	Aceite de germen de trigo	Chile poblano crudo
Camote amarillo	Aceite de maíz	Guayaba
Zanahoria	Aceite de soya	Pimiento
Espinaca	Aceite de girasol	Brócoli
Calabaza amarilla	Leche	Coles de Bruselas
Melón	Aguacate	Coliflor
Chabacanos	Chícharos	Chiles secos
Leche entera o al 2%	Chabacanos	Zapote negro
Brócoli	Aceite de oliva	Nanche
Yema de huevo	Margarina	Mandarina

En estas listas los alimentos están ordenados por su contenido de cada nutrimento, de mayor a menor. Otros alimentos también los contienen, pero en menor cantidad.

* Los datos de vitamina A y carotenos, así como los de la vitamina E, fueron tomados de Krause (1992). Los datos de vitamina C, tomados de Kaufer-H. Orwitz (1995).

la betaína del betabel²⁰ y otros compuestos presentes en ajos y cebollas, también con vitamina B₆. La alicina de ajos y cebollas previenen sus altos niveles así como el pescado que contiene ácidos grasos omega 3 y vitamina B₆. El aceite de pescado, especialmente el de salmón, disminuye la homocisteína, el colesterol y triglicéridos en sangre.¹⁰

LOS FACTORES VASCULARES

Los pequeños infartos en ciertas regiones del cerebro pueden determinar la expresión clínica de la demencia tipo Alzheimer y su gravedad. Esto abre la posibilidad de prevenirla desde otro punto de vista, luchando contra la aterosclerosis y la hipertensión, los más importantes factores de riesgo vascular.¹⁴

Personas con enfermedad cardiovascular tienen un elevado riesgo de desarrollar demencia, no sólo de tipo vascular, sino también tipo Alzheimer.¹⁵

Muchas otras referencias apoyan estas observaciones, lo que demuestra la importancia de seguir una alimentación dentro de las normas preventivas: baja en azúcares, en grasas y colesterol, con suficientes alimentos ricos en antioxidantes y que aporten de 25 a 30 gramos al día de fibra.

ANTIOXIDANTES

Hay evidencias de que el daño celular por oxidación (estrés oxidativo), es el primer paso para el mal funcionamiento de las células nerviosas en la EA. Buscamos entonces la manera de disminuirlo en la forma más sencilla y agradable, como es la alimentación, incluyendo en ella sustancias antioxidantes que contienen los alimentos.

Las enfermedades cardiovascular y cerebrovascular derivadas de la aterosclerosis causada por la peroxidación de lípidos, se pueden prevenir también con la presencia de antioxidantes en la alimentación, como veremos:

Científicamente son conocidos los beneficios que a la salud proporcionan las vitaminas antioxidantes A, C y E, entre las cuales la E ha presentado evidencia más clara del beneficio en Alzheimer.¹⁶

La vitamina E está a nuestro alcance en pocos alimentos y en cantidades insuficientes para contrarrestar los efectos de la vida moderna, por lo que es preferible tomar suplementos de ella.

El antioxidante más efectivo en la protección de las lipoproteínas es la vitamina E, porque se calcula que cada molécula de ella es capaz de proteger quinientas moléculas de fosfolípidos (Cuadro 2).⁴

Ácidos grasos poliinsaturados (PUFA*) omega-3 y omega-6

Su uso se ha estimulado por su habilidad de bajar el colesterol sérico al sustituir los ácidos grasos saturados de la dieta, no es así cuando no es en sustitución de ellos.

Los ácidos grasos PUFA omega-6 disminuyen el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C*) y el de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C*), más aún, eliminar los ácidos grasos saturados es doblemente efectivo en bajar el colesterol sérico que aumentar los ácidos grasos PUFA (Grande, et al., 1972; Kuske and Feldman, 1987).²¹

Los PUFA omega-6 están ampliamente distribuidos en la naturaleza y su fuente más abundante está en los aceites vegetales.

Los PUFA omega-3 aumentan la supresión de quilomicrones y probablemente de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL*) del plasma. Metabólicamente disminuyen la producción hepática de triglicéridos y apoproteína B, los principales constituyentes lípidos y proteicos de las VLDL (Cuadro 3). Cualquier efecto en bajar el LDL-C está relacionado con la sustitución de los ácidos grasos saturados.

* Por sus siglas en inglés.

Cuadro 3. Alimentos que contienen ácidos grasos omega-3.

Aceites vegetales	Alimentos del mar en general
Linaza	Aceite de pescado
Canola	Cartilago de tiburón
Soya	Aceite de hígado de tiburón
	Pescado, especialmente: salmón, arenque, macarela, trucha y atún en agua.

La asociación de los omega-3 con la disminución de la incidencia de enfermedad cardiovascular se obtuvo en un estudio en Holanda, en poblaciones que consumieron pescado al menos tres veces por semana (Kromhout, et al., 1985).²¹

OTROS COMPUESTOS ANTIOXIDANTES

Existen otros tipos de antioxidantes contenidos naturalmente en los alimentos, como los flavonoides y las antocianinas. Éstos son pigmentos hidrosolubles con características de glucósidos, cuya estructura química básica es el ion flavilio que funciona como catión.

Los flavonoides son pigmentos generalmente amarillos que no contribuyen de manera importante al color de los alimentos, pero sí son responsables en gran medida de la astringencia de varios productos como el té.

Se han estudiado científicamente en cuanto a sus estructuras químicas, su estabilidad (que sobrepasa a la del ascorbato), su absorción,²² eliminación, su poder antioxidante²³ que puede sustituir al alfatocofeol, en la restauración del glutatión reducido, su contribución a la dieta, su capacidad para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (Schramm and German, 1998), y otra propiedad importante que es inhibir la habilidad celular para oxidar las LDL (lipoproteínas de baja densidad) y el desarrollo de aterosclerosis.

De los alimentos que contienen flavonoides, el té es su fuente más rica (Cuadro 4) y contiene también otros compuestos como vitaminas y fluoruro.²⁴ Su consumo moderado puede proteger contra varias formas de cáncer, enfermedades cardiovasculares, cálculos renales, infecciones bacterianas y caries. Para muchas personas será conveniente tomar en cuenta que el té tiene más cafeína que el café.

Las antocianinas son responsables de los colores rojo, azul, anaranjado y púrpura de la uva, manzanas, fresas, rosas y otras flores y frutas, generalmente en la cáscara o piel, como en las peras o manzanas, pero también en la pulpa como en fresas y ciruelas. Esto es interesante porque actualmente en algunos lugares se utilizan las flores tradicionalmente decorativas como alimento.

Hay diversos estudios científicos de las antocianinas sobre sus estructuras químicas, estabilidad, absorción intestinal²⁵ y acción antioxidante,²⁶ sus

Cuadro 4. Alimentos que contienen flavonoides y antocianinas.

Flavonoides	
Maíz y derivados	Té
Miel	Peras
Fresas	Manzanas
Duraznos	Uvas
Naranjas	Limones
Plátanos	
Antocianinas	
Papa cáscara roja	Rábanos
Cebolla morada	Col morada
Elote azul y rojo	Té negro
Fresas	Frambuesas
Manzana roja	Frutos cítricos
Uvas rojas	Vino tinto
Arándanos	

propiedades antiinflamatorias, su acción anticarcinogénica y antiaterosclerótica,²⁵ y otros que demuestran que el consumo humano promedio es 180-215 mg/día.

No se ha determinado aún la dosis recomendable diaria de flavonoides y antocianinas, tampoco la toxicidad por sobredosis. Se puede recomendar la mayor cantidad posible, sobre todo en personas con tendencia a sufrir de estrés oxidativo.

CAMBIO DE HÁBITOS ALIMENTARIOS

Sabemos que para el cuidado de muchas enfermedades es necesario cambiar la alimentación habitual por una dieta con ciertas características; en ciertas enfermedades pasajeras, al sanar, el paciente puede dejar la dieta de control. En el caso de las enfermedades crónicas degenerativas el cambio de sistema de alimentación tiene que ser permanente para llevar a cabo la prevención a partir del momento en que se comienza, así sea primaria, secundaria o terciaria. Ojalá todos tengamos la decisión y la voluntad para llevar a cabo, en nosotros mismos y en los que nos rodean, la prevención que tantos problemas nos puede ahorrar a cada uno y a nuestros familiares.

Se trata de disfrutar la alimentación sana de ahora en adelante, así, disfrutarla verdaderamente!, así como en el pasado aprendimos de nuestro medio ambiente algunos hábitos muy comunes en nuestra sociedad, pero que no nos ayudan a conservar la salud.

La alimentación sana es también muy agradable y sabrosa, más aún sabiendo combinar los alimentos, ideo es lo que necesitamos aprender y practicar desde ahora!, y con eso mejoraremos nuestra calidad de vida.

Como recomendaciones podemos decir que:

- Es conveniente reducir las grasas en general,

porque favorecen la oxidación, especialmente preferir el consumo de pescados, elegir alimentos magros de origen animal y consumirlos con moderación. Evitar en lo posible los alimentos ahumados y embutidos curados, por su contenido de nitratos, nitritos y sal. Ingerir leche semidescremada o quesos bajos en grasa. Consumir pocos azúcares, sal y alcohol. Consumir regularmente cereales integrales y leguminosas.

- Para aumentar los antioxidantes en la dieta, así como las vitaminas y la fibra, se recomienda ingerir entre cinco y diez porciones de fruta y verdura durante el día. Para tener una idea de las cantidades, se pueden considerar como una ración: una fruta mediana, entre media y tres cuartos de taza de fruta picada, 3/4 de taza de jugos de fruta, 1/4 de taza de frutas secas, 1/2 taza de verdura cruda o cocida, una taza de verduras de hoja verde cruda y picada (como lechuga o espinaca).

Hay que tomar en cuenta que, para aprovechar los antioxidantes que nos brinda la naturaleza, conviene ingerir la fruta pequeña o mediana con su cáscara cuando es comestible.

Es necesario sugerir, para que cada persona tenga la dieta que verdaderamente le beneficie, consultar con un profesional, especialistas en nutrición quien tiene la preparación para estudiar a cada persona y elaborar un programa de alimentación según sus características y circunstancias.

CONCLUSIÓN

La hipótesis central de nuestro grupo de investigación es que el estrés oxidativo participa en forma esencial en la patogénesis de la EA, motivo por el cual intentamos por medio de una adecuada nutrición reforzar los procesos antioxidantes de los pacientes participando así de manera natural en su manejo terapéutico.

REFERENCIAS

1. Mena-López R. Histopatología de la enfermedad de Alzheimer. III Encuentro Latinoamericano y Caribeño de Asociaciones de Alzheimer. II Foro Iberoamericano sobre Envejecimiento Cerebral. III Taller Nacional de la Sección Cubana de Enfermedades de Alzheimer (SCUAL).
2. Journal of American Medical Association 1989; 262: 2551-6.
3. Hendrie HC. Epidemiology of Alzheimer's disease, Geriatrics 1997; 52(2): S4-S8.
4. Anónimo (1997). Enfermedad de Alzheimer: conocimiento, compasión, esperanza. Editorial Atención Médica/junio, 1997.
5. Espinosa-Bastías M. Nutrientes y actividad cerebral. Director

- DAEM-CENATED Thno. <http://fonadis.cl/Comunicaciones/Tecnologia.html>.
6. Anónimo (1996). "Oxidative Stress and Brain disorders". Brain Briefings. Society for Neuroscience. Washington D.C. <http://www.sfn.org/briefings/oxidative.html>.
 7. Ferreira R. Estrés oxidativo y antioxidantes. Centro de Medicina Biomolecular. Servicio de Cirugía Vascular. Hospital Militar Central. Buenos Aires.
 8. Dorice M. Czajka-Narins, Ph.D. Minerals. In: Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. Mahan L.K. and Arlin M. 8th. Ed. Eds. WB Saunders Company; 1992, p. 109-40.
 9. Anónimo (1989). Fats and Other Lipids. Evidence on dietary components and chronic diseases. In: Diet and Health. Copyright by the National Academy of Sciences. National Research Council. National Academy Press; p. 159-258.
 10. González-Aragón J (Director del Instituto Mexicano de Estudios en Longevidad). La Revolución de la Homocisteína. Marzo-abril de 2002. En el periódico Excelsior de la Cd. de México.
 11. Dollemore D (2002). Folic acid possibly a key factor in Alzheimer's disease prevention. NIH News Release. National Institute of Aging. National Institutes of Health.
 12. McCaddon A, et al. Total serum Homocysteine in senile dementia of Alzheimer type. Int J Ger Psych 1998; 13: 235-9.
 13. Clarke R, et al. Folate, vitamin B12, and serum total homocysteine levels in confirmed Alzheimer disease. Archives of Neurology 1998; 55: 1449-55.
 14. Perancho I (1997). Freno a la demencia. Neurología. SALUD Y MEDICINA 238.
 15. Anónimo (2002). Reunión anual de la American Geriatric Society in Washington, D.C.
 16. Elliott JG. Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. Food Technology 1999; VOL 53, No. 2.
 17. Anónimo. Vitamins. In: Krause's food, nutrition and diet therapy. Mahan LK, Arlin M. Ed. 1992, WB Saunders Company.
 18. Kaufer-Horwitz M. Aspectos nutricios de la anemia. En Nutriología Médica. Casanueva M, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. Primera Ed. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana; 1995.
 19. Zeisel SH (1998). Vitamin-like molecules. In: Modern nutrition in health and disease. Shi's ME, Young VR. Seventh Edition. Philadelphia; Lea and Febiger, p 447.
 20. Fruton JS, Simmonds S. General biochemistry. Second Edition, John Wiley and Sons, Inc. (1960). p. 793-807.
 21. Anónimo. Nutrition in cardiovascular atherosclerotic disease. In Krause's food, nutrition and diet therapy. 8th. Ed. Mahan LK and Arlin M. Eds. WB Saunders Company; 1992.
 22. Spencer JPE, Chowrimootoo G, Choudhury R, Debnam ES, Srai SK, Rice-Evans C. The small intestine can both absorb and glucuronidate luminal flavonoids. Federation of European Biochem. Soc. Letters; 1999, 458, p. 224-30.
 23. Van Acker FAA, Schouten O, Haenen GEMM, Van der Vigh WFF, Bast A. Flavonoids can replace a-tocopherol as an antioxidant. Netherlands. Federation of European Biochemical Letters; 2000, p. 145-8.
 24. Trevisanato SI, Young IK. Tea and health Nutrition Reviews 2000; 58(1).
 25. Miyasawa T, Nakagawa K, Kudo M, Mureishi K, Someya K. Direct intestinal absorption of red fruit anthocyanins, cyanidin-3-glucoside and cyanidin-3, 5-diglucoside, into rats and humans. Japan J Agric Food Chem; 1999, 47: 1083-91.
 26. Kalt W, Forney CF, Martin A, Prior RL. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. J Agric Food Chem 1999; 47: 4638-44.

Recibido: mayo 14, 2002.
Aceptado: junio 25, 2002.