

REVISIÓN

Caracterización y evaluación nutricional de las dietas macrobióticas Ma-Pi

(Characterization and nutritional evaluation of the Ma-Pi macrobiotic diets)

Carmen Porrata Maury¹ Manuel Hernández Triana² Alfredo Abuín Landín³
Concepción Campa Huergo⁴ Mario Pianesi⁵

Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2008; 27(3-4):1-36

RESUMEN

Existe desconocimiento y confusión general sobre la alimentación macrobiótica. En el Instituto Finlay se están realizando, desde hace siete años, diferentes ensayos clínicos con las dietas macrobióticas Ma-Pi, desarrolladas por *Mario Pianesi*, fundador y presidente de "Un Punto Macrobiótico", Italia, con el objetivo de comprobar su seguridad nutricional y los efectos terapéuticos atribuidos. Estas dietas se basan en el consumo de alimentos naturales, integrales y ecológicos. Predominan los cereales integrales, los vegetales y las leguminosas. Este trabajo ofrece información sobre estas dietas, su caracterización, principios básicos, contenido y evaluación nutricional. Se determinó el contenido nutricional de cinco ejemplos de patrones alimentarios correspondientes al mismo número de dietas Ma-Pi y se comparó con las recomendaciones propuestas por grupos de expertos. Las dietas se destacaron por ser bajas en grasas, proteínas de origen animal y carbohidratos simples y altas en carbohidratos complejos, fibra dietética y antioxidantes. Las dietas Ma-Pi evaluadas fueron seguras nutricionalmente. Sus principios tienen un fuerte aval científico, por lo que pueden ser utilizadas para promover salud, prevenir y tratar enfermedades crónicas, ya que están compuestas por una gran cantidad de alimentos funcionales con poder terapéutico reconocido. Las investigaciones sobre su potencialidad terapéutica están en desarrollo.

Palabras clave: Dieta, macrobiótica, nutrientes, terapéutica, evaluación.

ABSTRACT

There exist lack of knowledge and general confusion on macrobiotic feeding. During 7 years, different clinical tests have been made at the "Finlay" Institute with the Ma-pi macrobiotic diets, developed by Mario Pianesi, founder and president of "A Macrobiotic Point", Italy, in order to check its nutritional safety and the therapeutic effects attributed to it. These diets are based on the consumption of natural, integral and ecological foods, with a predominance of the integral cereals, vegetables and legumes. This work offers information on these diets, their characterization, basic principles, content and nutritional evaluation. The nutritional content of 5 examples of alimentary patterns corresponding to the same number of Ma-pi diets was determined and compared with the recommendations proposed by experts' groups. The diets proved to have a low fat content, proteins of animal origin, simple carbohydrates, a high content of complex carbohydrates, dietary fiber and antioxidants. The evaluated Ma-pi diets were nutritionally safe. Their principles have a strong scientific support; therefore, they can be used to promote health and to prevent and treat chronic diseases, since they are composed of a great number of functional foods with recognized therapeutic power. The investigations about their therapeutic potentiality are under development.

Key words: Diet, macrobiotics, nutrients, therapy, evaluation.

¹ Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Fisiología. Investigadora Titular. Instituto "Finlay". Ciudad de La Habana

² Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Bioquímica. Investigador Titular. Profesor Titular. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad de La Habana, Cuba.

³ Especialista de I Grado en Bioquímica. Instructor. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas "Dr. Juan Guiteras Gener". Cuba.

⁴ Doctora Honoris Causa en Ciencias Farmacéuticas. Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Investigadora Titular. Biotecnóloga Superior y Tecnóloga de Primer Nivel. Instituto "Finlay". Ciudad de La Habana. Cuba

⁵ Profesor, Fundador y Presidente de "Un Punto Macrobiótico". Italia

INTRODUCCIÓN

La situación alimentaria mundial muestra una polarización nutricional caracterizada en una parte por el hambre y en la otra por las enfermedades ocasionadas por excesos y desequilibrios alimentarios. Las enfermedades crónicas están dominando los cuadros de salud de una gran cantidad de países y las tendencias indican un empeoramiento de la situación, mayor aún en los países en vías de desarrollo. Economistas prestigiosos sostienen que los gastos generados por estas revertirán el crecimiento económico de una gran cantidad de naciones.¹⁻⁴

La mayor parte de los problemas actuales de salud vinculados con las enfermedades crónicas y degenerativas son consecuencia de una alimentación globalizada, típica de países industrializados, dominada por intereses comerciales (comida rápida, alimentos chatarra, de alta densidad energética, procesados, enlatados, curados, fritos) que ha generado una dieta rica en alimentos de origen animal, lácteos, harinas refinadas, grasas, grasas saturadas, colesterol, azúcar, sal y aditivos químicos, y carente de cereales integrales, verduras, frutas, leguminosas, fibra dietética y antioxidantes en general.

Es necesario actuar de forma efectiva cambiando el estilo de vida, dentro del cual la alimentación es un elemento fundamental, ya que es el acto más importante para la vida. Comer alimentos de mala calidad genera una vida celular de mala calidad. Es necesario retornar a una alimentación sana, natural, que deje pocos residuos metabólicos tóxicos y que a la vez permita que se eliminen todas las toxinas acumuladas. *Hipócrates* y *Galeno* desde su época ya le otorgaban a la nutrición un lugar fundamental en sus consideraciones terapéuticas.

Una verdadera alimentación saludable consiste en seleccionar los alimentos más seguros y adecuados a la constitución y a las condiciones individuales (físicas, emotivas y mentales), en saberlos combinar y cocinarlos de la forma más sencilla y simple. Sólo de esta forma habrá un acercamiento al estado de salud óptimo y se ganará en calidad de vida.

Urge la necesidad de buscar orientaciones alimentarias que contribuyan verdaderamente a detener y revertir el problema planteado. El régimen de alimentación que propone la macrobiótica pudiera constituir una alternativa para la promoción de salud y la prevención de numerosas enfermedades, así como un instrumento terapéutico de gran utilidad.

Macrobiótica significa "vida larga" y es una filosofía orientada al respeto y cuidado de la naturaleza. Se basa en el equilibrio continuo y necesario de lo Yin y lo Yang y de las *cinco transformaciones*, dos teorías milenarias asiáticas que actúan siguiendo las leyes naturales del Orden del Universo y abordan al ser humano integralmente.

El padre de la macrobiótica contemporánea es *Georges Ohsawa (Nyoiti Sakurazawa)*, médico naturista y filósofo japonés, que la desarrolló como una visión occidentalizada de la medicina oriental.⁵ A partir de *Ohsawa* se desarrollaron varias escuelas de macrobiótica en el mundo, lo cual ha generado una gran confusión.

Mario Pianesi, fundador y presidente de la Asociación Internacional "Un Punto Macrobiótico (UPM)", de Italia, simplificó las dietas propuestas por *Ohsawa* para que fueran aún más asequibles para el occidente, mediante cinco propuestas básicas (denominadas dietas Ma-Pi), que incluyen desde las más amplias, dirigidas a personas sanas, con el objetivo de promover salud y prevenir el desarrollo de enfermedades (dietas 5 y 4), hasta las que son más simples y tienen un fin terapéutico (dietas 3, 2 y 1). Las dietas terapéuticas son mayoritariamente vegetarianas, a no ser en algunas condiciones de salud en que también se emplean algunos alimentos de origen animal (preferentemente los pescados).⁶

Las dietas Ma-Pi no son estáticas. Dentro de los renglones alimentarios básicos de cada una de ellas puede haber múltiples adaptaciones a las condiciones individuales, con el objetivo de acelerar el proceso de control o curación de las enfermedades. Se basan en la experiencia de *Mario Pianesi* con miles de personas enfermas durante más de 30 años.

La dieta no es algo que se puede medir matemáticamente, aislando sus elementos. Hasta el momento se han identificado alrededor de 50 nutrientes, pero regularmente se descubren nuevos, de efecto previamente desconocido. Por eso, se debe comer lo que la naturaleza brinda, cuanto más frescos e íntegros los alimentos, mejor; es un error pretender satisfacer las necesidades con elementos aislados o añadidos de forma química en cantidades y proporciones que nadie sabe aún si son las correctas.

Desde hace siete años se investiga en el Instituto "Finlay" el poder terapéutico de las dietas Ma-Pi, mediante ensayos clínicos, con la asesoría permanente de UPM. Se han realizado ensayos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y tipo 1, asma bronquial, dislipidemias, esteatohepatitis, obesidad e hipertensión arterial. Los resultados obtenidos han sido muy favorables.⁷

Paralelo a estos ensayos clínicos se ha brindado atención a más de 6 000 pacientes, los cuales de forma ambulatoria han acercado su alimentación a los principios macrobióticos. En las investigaciones realizadas se ha comprobado la seguridad nutricional e inocuidad de las dietas, su eficacia en múltiples enfermedades y en el aumento de la calidad de vida de los pacientes. Además del impacto social, ha destacado su repercusión económica, tanto para el individuo como para el país, debido a un menor consumo de medicamentos, menor uso de servicios médicos y menor afectación laboral.

En este artículo se presenta la caracterización y los principios fundamentales de las cinco dietas Ma-Pi, sus contenidos y evaluación nutricional de acuerdo con el sistema vigente de la nutrición occidental.

MÉTODOS

A partir de diferentes materiales editados por UPM, de instrucción en teoría y aplicación práctica de la macrobiótica, se conformaron diferentes ejemplos de patrones de dietas que se correspondían con las cinco dietas Ma-Pi; fueron diseñados respetando todos los principios que se establecen en estos regímenes alimentarios y contaron con la aprobación de su autor *Mario Pianesi*. La *dieta 1* se trabajó a un nivel de 2 000 kcal, por ser la más restrictiva, mientras que el resto de las dietas se elaboraron para que tuvieran un mismo nivel de energía, aproximadamente 2 200 kcal (isoenergéticas), y se facilitara su comparación, ya que son las que se aplican por períodos prolongados o toda la vida.

El contenido nutricional de los alimentos crudos listos para ser preparados, de cada una de las dietas, se determinó con la utilización de diferentes tablas de composición química de alimentos, de reconocido valor internacional.⁸⁻¹¹ Para la evaluación nutricional se emplearon niveles de recomendaciones propuestos por organismos internacionales,^{12,13} además de consultar las nacionales.¹⁴ Las recomendaciones nutricionales se expresaron para la mayoría de los nutrientes en intervalos, y se estableció el límite superior en el nivel de ingestión segura, para aquellos nutrientes que tienen un tope en su ingestión. Se calcularon los porcentajes de cumplimiento o satisfacción de las recomendaciones.

Para evaluar el contenido de hierro de las propuestas vegetarianas se empleó una recomendación correspondiente a una dieta de baja biodisponibilidad. De forma similar se procedió con el contenido de cinc.

El cálculo del cómputo aminoacídico se realizó con el patrón de referencia propuesto por *Milward* para adultos¹⁵ y se aplicó un valor de digestibilidad de un 80 % para las dietas vegetarianas.

Los principios que se brindan de las dietas Ma-Pi es el resultado de una amplia recopilación de información, capacitación específica de UPM y análisis de las dietas, incluyendo los resultados y experiencia adquirida de su aplicación en más de 6 000 pacientes a lo largo de 7 años.¹⁶⁻²³

A continuación se presenta una descripción de los alimentos que componen cada dieta Ma-Pi:

DIETA 1

- Crema de arroz integral.
- Gomasio (ajonjolí tostado y triturado junto a sal marina integral en proporción variable, según la demanda de alcalinidad de la enfermedad en cuestión).
- Té bancha (hojicha [*tea chinensis*]), el cual pierde la teína mediante un proceso de secado al sol, por lo que puede ser consumido como agua; no excita).

Esta dieta es restrictiva y está orientada en casos de desequilibrios metabólicos severos, con afectación marcada de las funciones renales, hepáticas, cardiovascular, sistema linfático, respiratorio y digestivo, o de otros órganos de importancia. Detoxifica y depura el organismo, contribuye a eliminar desechos tóxicos de la sangre, contrarresta la acidificación de las dietas modernas y la carga ácida provocada por determinadas enfermedades, posibilita una buena digestión y asimilación, un buen metabolismo, no deja desechos metabólicos tóxicos, aporta energía y una gran cantidad de nutrientes, deja descansar a los órganos comprometidos. También se limita a cortos períodos y el paciente debe ser seguido muy estrechamente por su médico. Tiene un alto valor terapéutico. Se requiere de reposo. Es superior desde el punto de vista nutricional a cualquier otra dieta restrictiva que regularmente se indica en la terapéutica médica cubana, como la dieta a base de malanga.

DIETA 2

- *Cereales*: arroz, mijo (*Panicum miliaceum, L.*), cebada (*Hordeum vulgare, L.*).
- *Verduras*: zanahoria, cebolla (*Allium cepa, L.*), col, achicoria (*Chicorium intybus, L. var. Indivisum*), rabanito y perejil (siempre crudo).
- *Legumbres*: azuki (*Phaseolus angularis o Vigna angularis*), garbanzos, lentejas, frijoles negros.
- *Condimentos*: gomasio, sal marina integral, productos fermentados (miso, tamari, umeboshi).
- *Algas*: wakame (*Undaria pinnatifida*), kombu (*Laminaria japonica*), nori (*Porphiria tenera*), hijiki (*Cystophyllum fusiforme*).
- *Bebidas*: té bancha, té de arroz, agua de manantial o hervida.

Esta dieta es menos restrictiva que la primera. No contiene alimentos crudos, a no ser el perejil. Tiene un gran poder terapéutico y es recomendable en la diabetes mellitus, osteoporosis, tumores, enfermedades autoinmunes y en principio en cualquier enfermedad o trastorno metabólico que esté en descontrol y requiera de un tiempo de mayor alcalinidad. Se aplica también durante períodos limitados.

DIETA 3

- *Cereales*: arroz, mijo, cebada, trigo, centeno (*Secale cereale, L.*), trigo sarraceno (*Fagopyrum sagittatum o Fagopyrum esculentum, L.*).
- *Verduras*: zanahoria, cebolla, col, berza (*Brassica oleracea, L var Bullata, D. C. o sabauda, L.*), achicoria, rabanito, perejil (siempre crudo), nabo, puerro, apio, lechuga, endibia (*Chicorium endivia, L. var. crispum*); bróccoli (*Brassica oleracea, L. var Italica o Brassica oleracea, L. var*

botrytis subvar. cymosa forma virescens); calabacín (*Cucurbita pepo*, L.), calabaza, diente de león (*Taraxacum officinale*, L), daykon (*Raphanus sativus*, L.), berro, cebollino, pepino, habichuelas.

- **Legumbres:** azuki, garbanzos, lentejas, frijoles negros, frijoles rojos, frijoles colorados, frijoles caritas, frijoles blancos. *Menos frecuente:* chícharos, frijoles de España (*Phaseolus multiflorus*), lentejas decortizadas, alverjas (*Lathyrus sativus*), gluten de cereales.
- **Condimentos:** gomasio, productos fermentados (miso, tamari, umeboschi, col ácida), sal marina integral, vinagre de arroz y de umeboshi, aceite de ajonjolí, aceite de oliva, aceite de germen de trigo, aceite de girasol, kuzu (*Pueraria ohwi*).
- **Algas:** wakame, kombu, nori, hijiki, arame (*Eisenya bicyclis*).
- **Dulces simples:** torta de frijoles y castañas, arroz cocido al horno, crema de arroz y zanahoria, cous-cous y frijoles, budín de arroz con harina de arroz, mochi, torta con harina de castaña y otros).
- **Bebidas:** té bancha; té mu, té de arroz, yannah, café de cebada, agua de manantial o hervida.

Esta dieta sigue siendo vegetariana, pero no es tan restrictiva como las anteriores. Incluye aceites y la mitad de los vegetales crudos, por lo que es más completa y puede consumirse por períodos largos. Tiene propiedades terapéuticas y una acción preventiva en personas con riesgo a determinadas enfermedades. Una dieta 3 bien diseñada y equilibrada puede emplearse también para promover salud y puede mantenerse de por vida.

DIETA 4

- **Cereales:** arroz, mijo, cebada, trigo, centeno (*Secale cereale*, L.), trigo sarraceno, avena (*Avena sativa*, L.).
- **Verduras:** zanahoria, cebolla, col, berza, achicoria, rabanito, perejil (siempre crudo), nabo, puerro, apio, lechuga, acelga, endibia, brócoli, calabacín, calabaza, diente de león, daykon, berro, cebollino, pepino, habichuelas, coliflor.
- **Legumbres:** azuki, garbanzos, lentejas, frijoles negros, frijoles rojos o colorados, frijoles caritas, frijoles blancos, garbanzos negros, frijoles borlotti. *Menos frecuente:* chícharos, frijoles españoles, alverjas, habas (*Vicia fava*), lentejas decortizadas, cicerchia (*Lathyrus sativus*), habas (*Vicia fava*), gluten de cereales.
- **Productos de origen animal:** prevalencia de pescados (pescados más bien pequeños, sardinas, langostinos, bacalao, merluza, jurel, róbalo, anguila, langosta, bonito, camarón, cangrejo, calamar, pulpo). También puede incluir carnes blancas (pollo, conejo, liebre), pero de animales criados ecológicamente.
- **Frutas:** silvestres, cerezas (*Prunus avium*, L. o *Prunus cerasum*), albaricoques (*Prunus armeniaca*, L. o *Armeniaca vulgaris*), manzanas (*Pyrus malus*, L. o *Malus communis*, D.C.), peras (*Pyrus communis*, L.), melón (*Cucumis sativus*, L. o *Cucumis melo*), sandía (*Citrillus vulgaris* o *cucumis citrillus* o *Curcubita citrillus*).
- **Condimentos:** gomasio, sal marina integral, productos fermentados (miso, tamari, shoyu, umeboshi, col ácida), vinagre de arroz y de umeboshi, limón, aceite de ajonjolí, aceite de oliva, aceite de germen de trigo, aceite de girasol.
- **Algas:** wakame, kombu, nori, hijiki, arame, agar-agar, dulce (*Rodhymenia palmata*), kanten (*Gelidium corneum*).
- **Frutos secos y semillas:** almendra, castañas, avellanas, nueces, ciruelas pasas, semilla de girasol, calabaza.
- **Dulces:** compuestos con malto de arroz y cebada, miel ocasionalmente.
- **Bebidas:** té bancha, té mú, té de arroz, yannah, café de cebada, agua de manantiales o hervida, jugos de frutas y verduras, cerveza, vino (blanco y tinto).

Esta dieta es más amplia; incluye aceites, alimentos de origen animal (preferentemente los pescados, en pequeña cantidad), vegetales crudos, frutas y dulces preparados con miel de arroz o cebada (en pequeña cantidad), semillas y nueces, incluso admite ocasionalmente una porción de bebida alcohólica (preferentemente vinos o alguna cerveza de producción orgánica), lo que le confiere una amplia variedad y palatabilidad. En su valor nutricional es

completa y puede consumirse toda la vida. No tiene tanto valor terapéutico; puede ser preventiva en personas con riesgo y sin lugar a dudas tiene un carácter promotor de salud.

DIETA 5

- *Cereales*: arroz, mijo, cebada, trigo, centeno, trigo sarraceno, avena, maíz, etcétera.
- *Verduras*: zanahoria, cebolla, col, berza, achicoria, rabanito, perejil (siempre crudo), nabo, puerro, apio, lechuga, endibia, bróccoli, acelga, calabacín, calabaza, berro, pepino, cebollino, habichuelas, coliflor, verdolaga (*Portulaca oleracea*), caléndula (*Calendula officinalis*, L.), diente de león, ruqueta (*Eruca sativa*, Mill.).
- *Legumbres*: azuki, garbanzos, lentejas, frijoles negros, frijoles rojos o colorados, garbanzos negros, frijoles *borlotti*, frijoles del ojo. *Menos frecuente*: chícharos, judías, lentejas decorticadas, cicerchia, habas, gluten de cereales.
- *Productos de origen animal*: de aire, de agua y tierra, salvajes o criados de forma ecológica, con prevalencia de pescados (pescados más bien pequeños, sardinas, langostinos, camarón, cangrejo, calamar, pulpo) y carnes (pollo, conejo, liebre, ciervo, perdiz, faisán, codorniz, jabalí).
- *Condimentos*: gomasio, productos fermentados (miso, tamari, shoyu, umeboshi, col ácida), sal marina integral, vinagre de arroz y de umeboshi, limón, aceite de ajonjolí, aceite de oliva, aceite de germen de trigo, aceite de maíz, aceite de girasol.
- *Algas*: wakame, kombu, nori, hiziki, arame, agar-agar, dulce, kanten.
- *Frutos secos y semillas*: almendra, castañas, avellanas, nueces, ciruelas pasas, semilla de girasol y calabaza.
- *Frutas*: silvestres, cerezas, damascos, manzanas, peras, melón, sandía, fresa, uva.
- *Dulces*: compuestos con malto de arroz o de cebada, distintos tipos de miel o azúcar morena de caña (cremas, biscochos, roscones, panecillos, helados y otros).
- *Bebidas*: té bancha, té mú, té de arroz, café de cebada, café de otros cereales, jugos de frutas y verduras, agua de manantiales o hervida, cerveza, vino (blanco y tinto).

Esta dieta es la más amplia de todas, incluye una gama amplia de aceites, vegetales crudos, así como de alimentos de origen animal (preferentemente pescados y carnes blancas magras, en pequeña cantidad), frutas, dulces, semillas y nueces. También admite ocasionalmente una porción de bebida alcohólica (preferentemente vinos o alguna cerveza de producción orgánica), lo que le confiere una amplia variedad y palatabilidad lo que le confiere una amplia variedad y palatabilidad, mayor que la dieta 4. En su valor nutricional es completa y puede consumirse toda la vida. No tiene valor terapéutico. Puede ser preventiva y tiene básicamente un carácter promotor de salud. Cumple con todos los principios establecidos por las guías alimentarias para fomentar la salud.

En la macrobiótica es importante hacer honor al cocinero, el cual se convierte en un médico en la cocina, ya que los alimentos que prepara son los que actúan como medicamentos, recuperan la salud y la promueven.

En el movimiento de macrobiótica UPM, las dietas que consumen las personas sanas se mueven entre la tercera y la cuarta, en dependencia de las características individuales y de las verdaderas necesidades. Las dietas en personas enfermas se mueven entre la 1 y la 3, e incluso la 4, y varían sus componentes en dependencia de la enfermedad en cuestión.

Al enfrentar la alimentación se debe aplicar también un juicio ideológico: no es justo comer alimentos de origen animal, cuando con la energía necesaria para producir 1 kg de carne se pueden producir 60 kg de cereales, lo cual puede contribuir a combatir el hambre en el mundo, además de la protección que implica esta acción a la naturaleza. Es imposible llevar a la práctica la guía alimentaria de que cada habitante del planeta coma diariamente 100 g de carne, ni siquiera 50 g; es una recomendación no viable, por lo tanto, no es lógica.

Las dietas Ma-Pi se basan en los alimentos que, según la macrobiótica *Pianesiana*, pueden ser considerados seguros y curativos, acorde con la experiencia de más de 30 años. Pero hay

que tener presente que las dietas deben ser adaptadas al clima, a la geografía y a la cultura de cada país para cumplir con el principio macrobiótico de que los alimentos deben ser básicamente locales y autóctonos. En Cuba hay que analizar las viandas (tubérculos, raíces y el plátano), de las cuales la más segura es la malanga, que puede agregarse desde la dieta 3, según la experiencia adquirida, luego estaría el boniato, que posiblemente se pudiera ubicar en la dieta 4, y la yuca y el plátano en la 5. Las viandas no tienen el valor nutricional de los cereales, por lo que su consumo debe ser en menor cantidad y frecuencia; acidifican más.

Las frutas tropicales se pueden incorporar con mayor seguridad a partir de la dieta 4, siempre teniendo en cuenta que todas tienden a acidificar, en mayor cantidad las cítricas, el mango y el platanito, por lo que se deben comer con precaución. Se admite una mayor cantidad cuando hay mucho calor, se está realizando ejercicio físico, se es niño o joven y sano. Se prefiere comerlas a media mañana. Una forma de hacerlas menos acidificantes es preparando mermeladas o confituras, con una pizca de sal, pero sin adición de azúcar.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los diferentes ejemplos de patrones alimentarios correspondientes a las 5 dietas Ma-Pi. El contenido nutricional y los porcentajes de satisfacción de las recomendaciones nutricionales se presentan en las tablas 2 y 3, respectivamente. La [tabla 4](#) contiene la contribución porcentual calórica de las proteínas, grasas y carbohidratos al total de la energía aportada por las diferentes dietas.

Tabla 1.

Cantidad de alimentos crudos listos para ser preparados (g). Ejemplos de patrones dietéticos. Dietas Ma-Pi

Alimento	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Arroz blanco	-	-	-	100	100
Arroz integral	500	350	250	150	150
Cebada decorticada	-	25	50	-	-
Espaguetis trigo refinado	-	-	100	100	100
Mijo	-	25	-	-	-
Total cereales	500	400	400	350	350
Achicoria	-	50	50	50	50
Apio	-	-	10	10	10
Brócoli	-	-	100	100	-
Calabaza	-	-	-	-	100
Cebolla	-	200	200	200	200
Cebollino	-	-	10	10	10
Col	-	200	50	-	100
Coliflor	-	-	-	75	-
Lechuga	-	-	25	25	50
Pepino	-	-	25	25	25
Perejil	-	10	10	10	10
Rábano	-	40	25	-	-
Zanahoria	-	200	150	150	100
<i>Total vegetales</i>	0	700	655	655	655

Alimento	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Malanga	-	-	-	60	-
Boniato	-	-	-		60
<i>Total viandas</i>	-	-	-	60	60
Frijoles blancos	-	-	-	-	25
Frijoles negros	-	30	30	-	-
Garbanzo		30		25	
Lenteja	-	-	30	-	-
<i>Total leguminosas</i>	0	60	60	25	25
Pescado	-	-	-	90	45
Pollo sin piel	-	-	-		45
<i>Total carnes</i>	0	0	0	90	90
Limón (jugo)	-	-	-	-	5
Manzana	-	-	-	100	-
Melón de agua	-	-	-	100	100
Guayaba	-	-	-	-	100
<i>Total frutas</i>	0	0	0	200	205
Ajonjolí	30	45	30	25	25
Almendra	-	-	-	-	10
Uvas pasas	-	-	-	10	10
Aceitunas	-	-	-	12	12
Aceite de ajonjolí	-	-	7	7	7
Aceite de oliva	-	-	7	7	7
<i>Total aceite</i>	0	0	14	14	14
Alga kombu	-	2	2	2	2
Alga nori	-	6	6	-	-
Alga wakame	-	2	2	2	2
Miso	-	6	6	6	2
Tamari	-	6	6	6	2
Malto	-	-	-	6	-
Miel o azúcar integral	-	-	-	-	6
Te bancha (mL)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Sal marina integral	2	2	2	2	2

Tabla 2. Contenido nutricional de las dietas Ma-Pi

Nutriente	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Recomendaciones
Energía (Kcal)	2 008	2 196	2 193	2 210	2 215	2000-2400
Proteína (g)	43	65	70	72	74	66 (60-72)
-Tryptófano*	14	13	13	12	12	6
-Treonina*	38	35	33	36	35	26
-Isoleucina*	43	41	40	42	42	30
-Leucina*	83	73	69	72	71	44
-Lisina*	38	42	41	53	50	31
-Metionina + Cistina*	38	34	34	37	36	27
-Fenilalanina + Tirosina*	91	78	76	74	75	33
-Valina*	59	50	48	49	49	23
Grasa total (g)	30	37	40	42	42	37 (33-40)
-Saturadas (%)	18	17	17	18	17	<25
-Monoinsaturadas (%)	39	37	44	46	48	47
-Poliinsaturadas (%)	43	46	39	37	35	30
Carbohidratos	391	414	397	397	395	385 (360-408)
Fibra (g)	22	57	56	50	50	50 (30-55)
Vit. C (mg)	0	142	167	200	314	60 (45-2000)
Acido fólico (µg)	264	881	623	610	651	400 (400-1000)
Vit. B1 (mg)	3,23	3,60	2,96	2,87	2,40	1,2-ND**
Vit. B2 (mg)	0,64	1,32	1,30	1,32	1,56	1,3-ND**
Vit. B6 (mg)	5,38	5,56	4,45	4,30	4,01	1,4-ND**
Niacina (mg)	24	26	23	23	25	16 (16-35)
Vit. B12 (µg)	0	0,45	0,45	8,49	3,94	2,0-ND**
Vit. E (mg)	4,09	9,0	10,0	12,0	13,4	9 (9-1000)
Vit. A (µg)	0,35	5 976	4 713	3,870	3 474	750 (550-3000***)
Potasio (mg)	1 751	4 356	3 769	3,673	3 757	2000-3500
Manganeso (mg)	22,2	19,0	14	10	10	2 (2-11)
Hierro (mg)	14,4	24,0	23,0	18	18	18-53
Calcio (mg)	561	983	770	760	752	750 (750-2500)
Fósforo (mg)	1 553	1 832	1 744	1 782	1 727	800-4000
Cinc (mg)	12,6	15,8	14,2	12,4	12,3	12 (12-40)
Magnesio (mg)	852	954	805	806	782	250 (250-350****)
Sodio (mg)	2 326	1 726	1 694	1 521	1 602	500-2 300

* mg de aminoácido por g de proteína.

** Dato no disponible.

*** Sólo como vitamina A preformada.

**** Sólo para tabletas.

Tabla 3. Contribución calórica de los macronutrientes al total de la energía (%).
Dietas Ma-Pi

Nutriente	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Recomendaciones
Proteínas (%)	9	12	13	13	13	10-13
Grasas (%)	14	15	17	17	17	15-20
Carbohidratos (%)	77	73	70	70	70	68-72

Tabla 4. Porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones nutricionales.
Dietas Ma-Pi

Nutriente	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Energía	100	100	100	100	101
Proteína	72*	98*	106*	109*	112*
Grasa total	92**	100**	108**	114**	114**
Carbohidratos	109***	108***	103***	103***	103***
Fibra	73	114	112	100	100
Vit. C	0	237	278	333	523
Acido fólico	66	220	156	153	163
Vit. B1	269	300	247	239	200
Vit. B2	49	102	100	102	120
Vit. B6	384	397	318	307	286
Niacina	151	163	144	144	156
Vit. B12	0	23	23	424	197
Vit. E	45	100	111	133	149
Vit. A	0	797	628	516	463
Manganeso	1110	950	700	500	500
Hierro	58****	96****	92****	100*****	100*****
Calcio	75	131	103	101	100
Cinc	105	132	118	103	103
Magnesio	341	382	322	322	313

*Recomendación correspondiente al 12 % de la energía.

**Recomendación correspondiente al 15 % de la energía.

***Recomendación correspondiente al 70 % de la energía.

****Recomendación de 25 mg de hierro por tratarse de dietas estrictamente vegetarianas.

*****Recomendación de 18 mg de hierro por tratarse de dietas que incluyen carnes.

Se puede observar la gran cantidad de verduras y hortalizas que componen las diferentes dietas, a excepción de la 1, que tiene un objetivo muy específico. El consumo de vegetales recomendado es no menor a 600 g al día, lo cual representa una gran seguridad en el aporte de vitaminas, fitocompuestos con poder antioxidante y fibra dietética.

La dieta 1, la más estricta de todas, aunque es una buena fuente de energía resultó ser la única que presentó deficiencias en varios nutrientes, como la vitamina C, la riboflavina, la vitamina A, la B₁₂ y el hierro, como era de esperar.

Las dietas 2 y 3 fueron sólo deficientes en la vitamina B₁₂, mientras que las dietas 4 y 5 cumplieron todas las recomendaciones nutricionales (por encima del 90 %).

De forma general las dietas Ma-Pi se caracterizaron por ser:

- Bajas en energía en comparación con las dietas modernas, pero seguras, con adecuado efecto de saciedad, por el alto contenido de fibra dietética.
- Adecuadas en proteínas, aunque básicamente de origen vegetal, con un cómputo aminoacídico aceptable, corregido para una digestibilidad del 80 % en las dietas vegetarianas ([tabla 5](#)), lo cual se logró con una correcta combinación de las fuentes de proteínas.
- Bajas en grasas, predominantemente de origen vegetal, en el nivel recomendado para el tratamiento de las enfermedades crónicas (entre el 15 y 20 % de la energía total), con una adecuada relación ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.
- Altas en carbohidratos (pero básicamente complejos), en el límite superior de la recomendación.
- Altas en fibra dietética, en el nivel recomendado para la dietoterapia de la diabetes mellitus y de otras enfermedades crónicas, como el cáncer de colon (50 g), con lo que se puede inferir un buen contenido de fibra soluble por la calidad de los alimentos aportados (achicoria, cebolla, leguminosas).
- Adecuadas en vitaminas, con la excepción de la vitamina B₁₂ en las dietas vegetarianas; sin embargo, aportaron la necesidad fisiológica de este nutriente.
- Altas en vitamina A, pero a partir de β carotenos, por lo tanto libres de riesgo.
- Altas en ácido fólico (> 400 mg), en el nivel descrito que contribuye a disminuir las concentraciones de homocisteína en sangre y por ende el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Altas en manganeso, magnesio y posiblemente silicio y cromo, aunque estos dos últimos no se determinaron se puede inferir dada la calidad nutricional de la dieta.
- Adecuadas en calcio, a pesar de la ausencia de lácteos; éste nutriente fue aportado básicamente por el ajonjolí, las leguminosas, los cereales integrales y los vegetales de hoja. Magnífica relación Ca: Mg.
- Adecuadas en hierro y cinc, a pesar de que para la evaluación del consumo se emplearon recomendaciones nutricionales superiores a las habituales para tener en cuenta la menor biodisponibilidad de estos nutrientes en fuentes de origen vegetal.
- Alto poder antioxidante, ya sea por la buena cantidad de nutrientes que aportan o por la cantidad de compuestos fitoquímicos con poder antioxidante. Sólo el arroz integral tiene 16 fitocompuestos que se pierden en el proceso de pulido.
- Efecto prebiótico y probiótico, aportado por la fermentación de la fibra dietética en el intestino y por los productos fermentados con contenido de enzimas vivas, además del té Bancha.
- Dietas promotoras de una mayor alcalinidad metabólica en contraste con la acidificación de las dietas modernas.
- Dietas funcionales por los altos niveles de nutrientes con poder antioxidante (α -carotenos, folatos, tocotrienoles, manganeso, magnesio, cinc, fibra) y componentes biológicos activos (contenidos en el té verde, cereales integrales, productos fermentados, vegetales) con efectos terapéuticos demostrados.

Tabla 5. Cómputo aminoacídico de las mezclas de proteínas.
Porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones.
Dietas Ma-Pi

Aminoácido	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Triptófano	194*	181*	181*	200	200
Treonina	123*	113*	106*	138	135
Isoleucina	119*	114*	111*	140	140
Leucina	157*	138*	130*	164	161
Lisina	103*	114*	111*	171	162
Metionina + Cistina	119*	106*	106*	137	133
Fenilalanina + Tirosina	228*	195*	190*	224	227
Valina	211*	179*	171*	213	213
Cómputo aminoacídico	103	106	106	137	133

*Cómputo aminoacídico corregido al 80 % de la digestibilidad (en las dietas vegetarianas).

Principios básicos de estos regímenes alimentarios:

- Calidad y cantidad adecuada de los alimentos que se seleccionan, en un justo equilibrio de estos, con selección de combinaciones correctas, manipulación y preparación sana de los alimentos. Urge la necesidad de recuperar la capacidad para elegir los alimentos y cocinarlos de forma sencilla y sana.
- Se considera la alimentación como el acto más importante para la vida, ya que la crea. Debe ser un acto razonado y no mecánico (en el que se come o se bebe cualquier cosa cuando se tiene hambre o sed y en cualquier lugar).
- Se hace distinción en la frecuencia con que se consumen los diferentes alimentos: alimentos curativos (aquellos más seguros, que se pueden comer todos los días y en mayor cantidad; los que componen la dieta 2), alimentos nutritivos (que complementan y mantienen, pero que no son necesarios comerlos diariamente, como los alimentos de origen animal) y los que pueden incluso representar riesgo (como la papa u otro vegetal de la familia solanácea).
- Empleo prioritario de alimentos naturales, integrales (no refinados), locales, frescos y ecológicos, o sea que tengan el menor procesamiento industrial posible (sin empleo de aditivos químicos) y que procedan de cultivos que no hayan usado fertilizantes, ni plaguicidas químicos. Uso de una alimentación que permite vivir en armonía con la naturaleza.
- Uso de alimentos que ofrecen seguridad para la salud (para los cuales exista una tradición generacional de uso).
- Equilibrio entre los alimentos Yin (dilatantes, acidificantes y que enfrían) y los Yang (contrayentes, alcalinizantes y que calientan). Si se consumen demasiados alimentos de estructura Yin las estructuras corporales se volverán débiles y si se comen demasiados de estructura Yang se volverán rígidas. Si se comen alimentos equilibrados se estará elástico y podrá tener lugar esa adaptación necesaria a los cambios que ocurren en la vida. Como la dieta moderna brinda un exceso de acidificación (lácteos y en general proteínas de origen animal, cargadas de aminoácidos azufrados, azúcar, grasas, harinas refinadas, frutas cítricas, tomate, papa, berenjena, bebidas alcohólicas, fertilizantes y plaguicidas, hormonas y aditivos químicos) se hace necesario alcalinizar la dieta para

poder contrarrestar este exceso de acidificación y contribuir así al control y terapia de una gran cantidad de enfermedades.

- Adecuación de las dietas a la constitución del individuo (edad, sexo, embarazo, lactancia, constitución corporal), a la condición (si se está sano, en estado de mesotrofia o con determinada enfermedad), al clima (si hay calor se deben consumir más alimentos refrescantes como las verduras y las frutas, que aportan más vitaminas hidrosolubles y si hay frío se deben consumir más alimentos que calientan, que aportan más minerales) y al tipo de actividad que se realiza. Si se está sano la alimentación puede ser más amplia, igualmente si se es niño o si se está en estado de gestación o lactando. Un hombre admite más alimentos de origen animal, una mujer más alimentos de origen vegetal. Si se está enfermo hay que limitar la alimentación, hacerla vegetariana, más alcalinizante, ya que la mayoría de las enfermedades se caracterizan por exceso de alimentos acidificantes y dilatantes (obesidad, hipertensión, hiperglicemia, cáncer). Si se está en la tercera edad no se debe abusar de alimentos que acidifican, ya que la función renal ya ha disminuido en esta etapa de la vida a la tercera parte.
- Equilibrio entre los sabores naturales de los alimentos (salado, ácido, amargo, dulce y picante). De acuerdo a la teoría de las 5 transformaciones, cada pareja principal de órganos es nutrido por un sabor característico, por lo que para mantener la salud es necesario un suministro adecuado, sin carencia ni exceso, de los diferentes sabores. De esta forma la pareja de órganos riñón y vejiga, es nutrida directamente por el sabor salado y picante, le quita energía el sabor ácido y es inhibida por el dulce; la pareja de órganos hígado y vesícula biliar es nutrida por el sabor ácido y salado, le quita energía el amargo y es inhibida por el picante; la pareja de órganos corazón e intestino grueso es nutrida por el amargo y el ácido, le quita energía el dulce y es inhibida por el salado; la pareja de órganos bazo-páncreas y estómago es nutrida por el sabor dulce y el amargo, le quita energía el picante y es inhibida por el ácido; la pareja pulmón e intestino delgado es nutrida por el picante y el dulce, le quita energía el salado y es inhibida por el amargo.
- Limitar o evitar el uso de azúcar refinada y dulces de todo tipo (principalmente los que combinan el azúcar con las grasas), leche y derivados, harinas refinadas, vegetales de la familia de las solanáceas (papa, tomate, berenjena, pimientos), carnes rojas, jamón, embutidos de todo tipo, huevos, grasas de origen animal (manteca, mantequilla, tocinos, chicharrones, margarinas), café, bebidas alcohólicas, helados, bebidas frías.
- Utilización de un agua de buena calidad, no contaminada. Se prefiere agua de manantiales, de pozo (apta para el consumo), purificada con empleo de arcilla, filtrada o hervida (después de eliminar la capa de sales minerales que se deposita en la superficie y en el fondo). El anión cloro contenido en el agua contribuye a la acidificación metabólica, al hervirse el agua se elimina este anión, además de evitar la posible contaminación microbiológica.
- Respeto de la proporción básica del plato mixto: cereales (40 a 50 %), vegetales (30 a 40 %), leguminosas (8 a 10 %), dulce simple (2 %). Esta proporción puede cambiar en relación con el clima, la constitución y la condición de la persona. Si hay calor se pueden comer más vegetales, y más cereales si hay frío. En las dietas vegetarianas es muy importante respetar la proporción entre los cereales y las leguminosas para poder brindar un cómputo aminoacídico de la mezcla de proteínas adecuado.
- Moderación en el comer. Esta regla evita los excesos, mientras más se come más radicales libres se forman, mayor estrés oxidativo, mayor acidificación, envejecimiento precoz y mayor desarrollo de enfermedades crónicas y degenerativas.
- Masticación correcta de los alimentos. Esta es una regla básica, necesaria para una buena digestión de los carbohidratos complejos y la fibra dietética, evita trastornos digestivos, flatulencia, cólicos y ayuda a que se logre más rápidamente la saciedad, muy importante para comer menos y evitar el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Se deben masticar los alimentos hasta que se hagan líquidos en la boca.
- Respeto por los tiempos de comida (desayuno, meriendas si necesario, almuerzo y la comida). La entrada de alimentos al organismo debe responder a las necesidades del

reloj biológico interno. Tiempos largos de ayuna aumentan la acidificación y contribuyen al sobrepeso, ya que cuando entra la energía después de un período de ayuna, esta se utiliza de forma más eficiente, lo cual explica el efecto de rebote de las dietas muy reductoras para bajar de peso.

- De forma general se prefieren las ofertas totalmente vegetarianas. Cuando se brindan alimentos de origen animal, estos se deben consumir en el horario del almuerzo, en lugar de las leguminosas y sólo en una pequeña cantidad (aproximadamente 2 onzas), tres veces a la semana es suficiente. El consumo de frijoles conjuntamente con alimentos de origen animal aporta un exceso de proteínas innecesarias. Las comidas de la noche deben ser siempre vegetarianas, aún cuando se sea sano, lo cual facilita el proceso de la digestión nocturna. Una gran cantidad de accidentes cardio y cerebro vasculares ocurren durante las horas de la madrugada. El proceso digestivo y metabólico de las proteínas, principalmente de origen animal, es muy demandante de energía y, por tanto, de oxígeno. De esta forma, queda menos oxígeno libre para otras funciones, incluyendo el cerebro.
- Cuando la constitución y la condición individual permite que se consuman alimentos de origen animal, estos se pueden equilibrar mejor al consumir simultáneamente alguna porción de bebida alcohólica (cervezas o vinos que hayan sido elaborados ecológicamente). Otra buena combinación que conduce al equilibrio es ofertarlos con abundantes verduras.
- Los líquidos se deben consumir antes o después de comer, nunca conjuntamente con las comidas, para no afectar el proceso digestivo al diluirse las enzimas digestivas. La hidratación de la comida es alta en las dietas Ma-Pi, lo cual no es así en la alimentación moderna, dada la alta carga de solutos, por lo que para deglutirla se necesita de la ingestión conjunta de líquidos, lo cual no es correcto.
- No consumo de alimentos y bebidas ni muy calientes, ni muy frías, las cuales pueden dañar la mucosa intestinal.
- Uso exclusivo de condimentos naturales: perejil (siempre crudo), cebolla, cebollino, ajo porro, apio, albahaca, laurel, romero, tomillo, hinojo, orégano, entre otros. Estas hierbas aromáticas, además del sabor que brindan, tienen un alto poder antioxidante y muchas propiedades terapéuticas reconocidas: digestivas, antisépticas, colagogas y diuréticas.
- Uso limitado de la sal. Se emplea solamente la sal marina integral, la cual contiene minerales como yodo y el flúor de forma natural. No se emplea la sal de mesa. Se prefiere condimentar con productos fermentados a base de soya que ya tienen la sal incluida (miso, tamari y shoyu) y le dan un buen sabor a las preparaciones culinarias.
- Preferencia por el uso de aceites vegetales, no refinados (prensados en frío), en poca cantidad, preferiblemente como condimento (añadido a los vegetales u otras preparaciones culinarias). Si se fríe (solo ocasionalmente), se recomienda añadir sal al aceite, lo cual retrasa el punto de ebullición en el cual los ácidos grasos poliinsaturados comienzan a peroxidarse y facilitan la formación de compuestos cancerígenos y dañinos para la salud. No se reutiliza el aceite.
- Empleo de métodos de cocción que conservan el sonido, color, forma, aroma y olor de los alimentos.
- Empleo de métodos de manipulación y de cocción que minimizan las pérdidas de vitaminas y otros nutrientes: uso de ollas tapadas, consumo del agua de cocción de los vegetales, se agregan los vegetales al agua cuando esta ya está hirviendo para inactivar las enzimas que destruyen a la vitamina C, se preparan los vegetales inmediatamente antes de ser cocinados o consumidos, entre otros cuidados.
- Preparación de los alimentos en las cantidades adecuadas para cada tiempo de comida, para no tener que guardar alimentos. Los alimentos deben ser consumidos frescos, cuando estos se guardan pierden buena parte de sus propiedades y pueden deteriorarse.
- Cumplimiento de las normas higiénicas de manipulación, procesamiento y conservación de los alimentos.

- Uso preferencial de utensilios de cocina seguros (acero inoxidable, madera, cristal, barro). El plástico no se utiliza, ni el aluminio.
- Cocina energética. La macrobiótica se basa en una alimentación energética, vital, con vida. Se come para crear la vida. Si se quiere la vida se deben consumir alimentos vivos, un alimento muerto no puede crear vida, un cadáver no crea vida. El alimento vegetal crea vida; los granos tienen la capacidad de germinar. Por lo tanto, la cocina macrobiótica es un arte culinario basado en su poder energético.
- Cocinar con amor. Este principio forma parte de la cocina energética curativa.
- Comer sentado, en lugar ventilado, comida casera y en familia. El acto de la alimentación también tiene una función social importante.
- El orden de consumo de los diferentes platos debe ser del más alcalino al más acidificante, para facilitar la acción de las diferentes enzimas en el proceso de la digestión. Se debe comenzar con el plato de sopa de vegetales con miso y algas, luego las preparaciones con cereales, vegetales cocinados, legumbres o carnes, vegetales crudos, dulces, helados.
- Realizar la comida de la noche temprano. Nunca andar a dormir antes de 2 a 3 horas después de haber comido.
- Cocinar con calma y concentración, con respeto hacia el alimento.
- Prestar cuidado especial a una correcta respiración.

DISCUSIÓN

La evaluación realizada a las dietas Ma-Pi indica que son seguras desde el punto de vista nutricional, con excepción de la No. 1, pero como esta se aplica solamente durante períodos cortos y en casos muy críticos, en los que el paciente casi no admite alimentos, no representa riesgo nutricional. Ella se indica con la prioridad de salvar la vida del paciente o cuando se necesita realizar un proceso de detoxificación, para luego ampliar la dieta, por lo que la discusión se realizará en base a las dietas que se aplican durante tiempo prolongado o toda la vida.

En la nutrición occidental resulta muy difícil planificar dietas que cumplan con las recomendaciones que se establecen para todos los nutrientes y que a la vez no se excedan en otros que son perjudiciales, como las grasas saturadas y colesterol, grasas poliinsaturadas, proteínas y azúcares.

Es fácil cubrir las recomendaciones de todos los nutrientes con dietas en exceso. Este es el primer error de los nutricionistas que en su afán por evitar las enfermedades carenciales arriban al extremo opuesto, incluso al punto en que ya no resultan suficientes los alimentos naturales y se crean toda clase de fortificaciones alimentarias y suplementos nutricionales con la intención de evitar las deficiencias y ofertar más fortaleza y salud. Se refinan los alimentos (como arroz, trigo y sal) para después, paradójicamente, añadir en forma química los nutrientes que se le quitan en este proceso.

El objetivo de una alimentación sana debe radicar en localizar el punto medio. Cada día resulta más evidente el peligro que representa apartarse de la naturaleza. Una dieta básicamente vegetariana, que incluya cereales (al menos la mitad integrales), alguna vianda en el caso de Cuba (en menor cantidad), frijoles (en una correcta combinación con los cereales), una buena cantidad de verduras y hortalizas, algo de frutas y aceites (obtenidos de forma natural), algo de semillas (ajonjolí, semillas de girasol) y nueces y ocasionalmente algo de pescado u otra carne segura (no necesariamente), es suficiente para abastecer las necesidades nutricionales de un organismo adulto, sin que se creen los excesos acumulativos que conducen a las enfermedades crónicas y degenerativas que hoy en día causan tantas muertes como las epidemias de siglos pasados.

Resulta imposible recomendar una dieta sana que a la vez satisfaga costumbres y hábitos alimentarios de poblaciones que seleccionan sus alimentos básicamente en correspondencia a sus gustos y preferencias alimentarias y, por supuesto, a su poder económico. Es necesario empoderar a la población de conocimientos nutricionales adecuados, actualizados y no obsoletos, basados en mitos y al servicio de los intereses comerciales.

La heterogeneidad y complejidad de la dieta humana ha sido siempre un gran desafío para la investigación científica, pues la metodología de medir sin considerar determinados elementos tiene poco valor, lo determinante es la interacción de la gran cantidad de elementos sinérgicos que actúan en el complejo dieta/individuo.

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías de detección más eficaces cada día se conocen nuevas sustancias con efecto anteriormente desconocido, por lo que resulta difícil controlar de forma independiente las acciones de cada uno de los componentes de la dieta y más aún las interacciones que conforman una unidad en el alimento.

El desarrollo de la genómica, metabolómica e interactómica, junto a la biofísica de los sistemas complejos, conduce a nuevas vías del entendimiento multilateral y global que subsisten en el tema del flujo, recambio y procesamiento de materia biológica, energía e información, hasta los detalles termodinámicos más finos, dentro de un sistema tan complicado y sensible como el ecosistema. Por esta razón ha surgido el concepto más dinámico de fito o biocomplejo dietético.

El patrón dietético moderno ha creado un flujo sobrecargado de componentes dietéticos en proporciones nunca vistas en la historia dietética de la sociedad humana, sobre todo en los últimos 200 años. Se supone que esto ha sobrepasado la capacidad de los mecanismos compensatorios, sobre todo en las sociedades con un estilo de vida industrializado y tecnificado.

Las personas conviven en un ambiente muy alejado de lo natural y se alimentan de una forma sustancialmente diferente a la que estableció su configuración genética, pero los genes del hombre actual son muy parecidos a los de sus antepasados del paleolítico hace 40 000 años, donde al parecer el genotipo quedó fijado.

La alimentación actual es excesiva en energía, sal, azúcar, colesterol, nitrógeno animal, ácidos grasos saturados, poliinsaturados de la serie n-6 y de la serie trans, lo cual se asocia a una notable disminución del gasto energético (sedentarismo). Este cambio brusco en la interacción genoma nutriente repercute negativamente en la salud al alterar la composición de las lipoproteínas plasmáticas, desequilibra la homeostasis energética y óxido/reductora en el organismo y predispone al daño oxidativo de lípidos, proteínas y ADN.²⁴

Algunas conclusiones de los ensayos de dietas en humanos han arrojado resultados muy interesantes y paradigmáticos en la relación dieta/enfermedad. No se ha podido identificar con exactitud la correlación directa y lineal entre el consumo quimiopreventivo de antioxidantes (vitamina A, selenio, vitamina E) y la prevención de enfermedades como cáncer y diabetes relacionadas con el aumento del estrés oxidativo.²⁵ Esta es una de las razones que ha generado el cambio del paradigma quimiopreventivo dietético, reduccionista y lineal, hacia el concepto más individualizado e integrador de alimento-fitocomplejo *versus* nutriente. Bajo este análisis se establecen nuevas metodologías de estadística no lineal de la interacción dieta-fitocomplejo/individuo.

Son precisamente los fitocomplejos integrales, más que los nutrientes aislados, los que resultan clave en la regulación de genes que están implicados en el equilibrio redox. Esto ilustra que es difícil evaluar los efectos de una dieta *a priori*, sin la propuesta del análisis

integrador de todos sus componentes y efectos, y que se necesitan otros métodos para evaluar la interacción más individual entre dieta y organismo que el simple análisis químico del contenido nutricional de las dietas.

Es obvio que cuando se planifican dietas hay que tener en cuenta la calidad del alimento seleccionado, la cantidad y las proporciones en que se combinan, mucho más que el unilateral cumplimiento de simples recomendaciones de nutrientes particulares.

El punto de vista macrobiótico requiere de exigencias al planificar las dietas y no resulta tan reduccionista como el de la nutrición occidental. Considera, además de la composición química de los alimentos, muchas otras características, como el sabor básico de los alimentos (salado, ácido, amargo, dulce y picante), tamaño, forma, densidad, color, velocidad de crecimiento, seguridad e inocuidad, geografía, clima y su efecto químico, fisiológico, biológico, constrictivo o dilatador, o sea su poder de acidificación o alcalinización a nivel metabólico. Este último principio es muy importante y se convierte en un punto clave en las dietas terapéuticas, pero también en las estructuradas para prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas y degenerativas e incluso para fomentar la salud. Realiza, además, un análisis integral del alimento, contrapone los aspectos positivos y negativos; no porque un alimento sea rico en determinado nutriente se debe consumir indiscriminadamente, ya que puede tener otras características que lo conviertan en uno de alto riesgo.

En principio, no se prohíbe ningún alimento. Se debería poder comer de todo, pero no en cualquier circunstancia. La clave consiste en saber seleccionar los alimentos, combinarlos, cocinarlos y adecuarlos a las verdaderas necesidades personales y climáticas.

Al quererse relacionar todo con la química, se incurre en graves errores en biología humana, animal y vegetal. Por ejemplo, con este análisis simplista se diría que existe una fórmula única para el agua (H_2O), mientras que ya se conoce que hay una infinidad de fórmulas diferentes. La diversidad de las formas de los cristales de nieve así lo demuestra.

Otro ejemplo es que el análisis químico de la composición en glúcidos, lípidos y proteínas es diferente entre una uva fresca y una desecada, y que la diferencia esencial entre ellas no es el resultado de la evaporación del agua. Todos los nutricionistas que no están cegados por un dogma reconocen y consideran esta evidencia. Dicho de otra forma, la química simplificada no basta para explicar las modificaciones de las estructuras moleculares que se derivan de un fenómeno físico, como la evaporación lenta del agua.²⁶

El agua que se encuentra en una fruta fresca no es el agua de lluvia, ni la de riego, ni la absorbida del suelo, se trata de un compuesto diferente en el plano subatómico y en el neutrónico. El número de neutrones es diferente según la procedencia del agua, aunque el número de protones y electrones sea el mismo, de ahí la imposibilidad de establecer la diferencia con la química.²⁶

Durante decenios se ha admitido que la sacarosa pura tenía una sola fórmula. Ya hoy se sabe que esto no es cierto, y aún cuando la fórmula química continúa siendo la misma, sus propiedades bioquímicas son diferentes según su origen. Por ejemplo, la sacarosa de la remolacha no tiene la misma composición isotópica que la del azúcar de caña.²⁶

Desgraciadamente, aún se emplean muchas fórmulas simplistas en la dietética, las cuales requieren de reevaluación. De todo lo anterior se deriva que en la materia viva hay manifestaciones cuyo estudio requiere de la física: efectos eléctricos, presión, calor, movimiento. Lo que vive pone en funcionamiento energías que no son electromagnéticas, que la naturaleza actúa también hasta el corazón del núcleo del átomo.²⁶

En este artículo se discutirá la caracterización nutricional de las diferentes dietas Ma-Pi con la gran limitante en relación al análisis reduccionista de la composición química de los alimentos. La nutrición occidental aún está alejada de la realidad. Para el abordaje holístico de la discusión se requiere de un nuevo enfoque de la nutrición, el cual ha sido ya propuesto por algunos expertos.^{27,28}

Las dietas evaluadas, incluyendo la Ma-Pi 1, fueron suficientes en energía en los intervalos propuestos por la FAO, pero con niveles inferiores a las dietas habituales, lo cual es una característica importante a considerar.

Estudios *in vivo* realizados en numerosas especies muestran que la intervención dietética que más consistentemente produce un incremento del tiempo vida en animales es la restricción calórica.²⁹

Con la restricción calórica, se atenúa el patrón de expresión de muchos genes que se asocian al envejecimiento, como los que median la respuesta al estrés oxidativo, los involucrados en la reinervación de los músculos y los genes activados por las alteraciones del ADN. En general en la adaptación a la restricción calórica están implicados mecanismos efectores que regulan el balance redox a nivel sistémico. Esto apoya la hipótesis sobre el hecho de que la disminución de la tasa basal metabólica, la menor modificación oxidativa de las proteínas, el aumento de la biosíntesis de macromoléculas y del recambio proteico ayudan a alargar la vida cuando el aporte calórico se reduce.²⁹

Por supuesto que el margen entre una restricción calórica beneficiosa y los efectos contraproducentes de la malnutrición es estrecho; si la restricción sobrepasa un límite metabólico determinado se comienzan a consumir componentes estructurales que desequilibran el sistema hacia el catabolismo y la malnutrición.

Las dietas Ma-Pi evaluadas proporcionaron un aporte proteico muy adecuado, incluidos los 8 aminoácidos esenciales, lo cual incluye a las variantes vegetarianas. Las proteínas vegetales son deficientes en ciertos aminoácidos. En las legumbres son los azufrados (metionina y cistina) y en los cereales la lisina; sin embargo, si se conocen los aminoácidos que están en deficiencia (aminoácidos limitantes) con respecto a la clara de huevo y la cantidad total de proteínas del alimento, se pueden seleccionar combinaciones que conducen a un plato equilibrado en proteínas y aminoácidos. El requerimiento de aminoácidos esenciales es muy inferior para el estado de mantenimiento del organismo adulto que para un organismo en crecimiento.³⁰ Con esta consideración, la calidad de las proteínas de origen vegetal es suficiente para los requerimientos del organismo adulto, aspecto definido desde hace más de 20 años.^{31,32}

Si las dietas estrictamente vegetarianas se equilibran bien pueden brindar mezclas proteicas con excelente calidad biológica, como ocurre con las dietas Ma-Pi.

Las diferentes culturas, sin grandes conocimientos en nutrición, parece que intuían la importancia de la correcta combinación de los alimentos. La china, la japonesa o la mexicana son algunas de las culturas con una amplia tradición vegetariana, que a pesar de no tener conocimientos de dietética combinan desde hace milenios sus alimentos adecuadamente, lo que ha dado como resultado platos tradicionales en los que no falta ningún aminoácido esencial. Los mexicanos acompañan su tortilla de maíz con frijoles; los costarricenses y cubanos, el arroz con frijoles; en China o Japón, arroz con soja; en el norte de África, trigo en forma de sémola (*cuscús* o *bulgur*) con garbanzos; en el norte de la antigua Europa el trigo o el mijo con lentejas y en la cocina mediterránea, arroz con habichuelas. Otra combinación es la de legumbres con semillas (garbanzo con sésamo), típica en el norte de África.

Fuentes de proteínas, como la carne roja, aves de corral, huevos y leche, productos de alta calidad proteica, contienen también una elevada proporción de sustancias que pueden contribuir a la aparición de enfermedades crónicas y degenerativas.

En la dieta moderna se consume demasiada proteína y grasa. La idea tan generalizada entre la población, e incluso entre los médicos, de que el consumo de alimentos de origen animal es muy necesario, por su aporte en proteínas de alta calidad, amerita ser valorado a la luz de los conocimientos actuales y que muchos especialistas, incluyendo nutricionistas, se niegan a aceptarlos por tener muy arraigadas sus creencias o conocimientos adquiridos en épocas remotas, o simplemente por deficiente actualización sobre la temática, lo cual es muy lamentable por los daños que ya se conoce puede provocar el consumo excesivo de proteínas de origen animal, particularmente en determinadas afecciones, como diabetes, cáncer e insuficiencia renal, más particularmente riesgoso en la tercera edad.

El consumo exagerado de proteínas de origen animal es un mito difícil de rebatir, forma parte del consumismo excesivo desarrollado para mitigar deficiencias nutricionales, el cual está en sintonía con la preferencia, tradiciones e intereses comerciales estructurados con este propósito.

A continuación se presentan algunos de los criterios utilizados en la conformación de las dietas Ma-Pi para la reducción del consumo de proteínas de origen animal:

- Producen en intestino cancerígenos que contribuyen a la formación de tumores.³³
- Generan acidosis metabólica crónica a bajo tenor, condicionada básicamente por la oxidación del exceso de aminoácidos azufrados a iones de azufre, más acentuada en la tercera edad, por pérdida fisiológica de la función renal.^{34, 35}
- Aumentan la carga renal ácida. Dietas vegetarianas tienen una menor carga renal ácida que dietas omnívoras (10 vs. 60-70 y hasta 150 mEq/día).³⁶
- Disminuyen la afluencia de oxígeno al cerebro. El proceso digestivo y metabólico de las proteínas es el que más oxígeno demanda, el de mayor efecto termogénico posprandial (más de 12 horas), por lo que genera el embotamiento que tiene lugar después de una comida rica en alimentos de origen animal. Este suministro está más afectado en la tercera edad y más comprometido por la aterosclerosis. Los alimentos con clorofila (verduras) son los que más oxígeno proporcionan.^{37,38}
- Generan desequilibrio energía/proteína. En la medicina se comete un error frecuente cuando se pretende lograr aumento de peso corporal con un incremento de la proteína dietaria, la cual demanda mayor cantidad de energía para su catabolismo y genera un desequilibrio energético-proteico con el resultado final de una mayor pérdida de peso. El exceso de nitrógeno que se elimina en el ciclo de la urea, en la célula hepática, requiere de 4 moles de ATP por cada mol de urea formado.³⁹
- Aportan grasas de mala calidad. Contienen altos niveles de colesterol y grasas saturadas que constituyen un factor de riesgo para enfermedades cardio y cerebrovasculares. Estas grasas metabolizadas por la flora intestinal actúan como detergentes de la mucosa cólica, provocan daño de la mucosa e hiperproliferación reactiva que promueve el desarrollo de tumores.⁴⁰
- Elevan el ácido úrico, favorecen los cálculos renales y el desarrollo de la gota.^{41,42}

- Aportan el factor de crecimiento parecido a la insulina (IGF-1), relacionado con cáncer de mama y próstata. Los lácteos y las carnes rojas son las principales fuentes.^{43,44}
- Producen mayor consumo de hormonas, antibióticos y adrenalina. La adrenalina generada en el acto del sacrificio de los animales se acumula en el tejido muscular de estos.^{45,46}

Estos argumentos deben quedar disponibles para la discusión sobre el modo de alimentación actual y su contribución a las llamadas "enfermedades de la civilización moderna".

Las dietas vegetarianas bien planificadas y equilibradas, con alimentos de buena calidad, seguros e inocuos, como las dietas Ma-Pi 2 y 3, son muy adecuadas en determinadas etapas de la vida, como en la tercera edad y más aún en determinadas enfermedades que requieren de una alimentación que contrarreste la acidosis metabólica crónica generada por la alimentación moderna, el estrés, el sedentarismo y la falta de una respiración adecuada.

Del reino animal, probablemente el pescado sea el mejor alimento. Comer pescado, al menos una vez por semana, reduce el riesgo de muerte súbita por arritmias cardíacas a menos de la mitad. Los pescados aceitosos parecen ser los más beneficiosos. Su consumo reduce los niveles de triglicéridos y lipoproteína A. Además parece proteger el sistema nervioso central y reducir los riesgos de otras enfermedades. Comer una porción de pescado una o dos veces por semana ofrece los mayores beneficios. Por el menor riesgo de contaminación con Hg deben preferirse los pescados pequeños.^{47,48}

La alta ingestión sostenida de proteína está asociada con aumento en la incidencia de diabetes tipo 2 y nefropatía diabética. El aumento de la concentración de aminoácidos plasmáticos induce insulinoresistencia en el músculo esquelético y estimula la producción endógena de glucosa.⁴⁹

El alto contenido en carbohidratos complejos, fibra total, almidón resistente y fibra soluble de las dietas Ma-Pi las convierten en muy adecuadas para prevenir y tratar enfermedades crónicas, además de que promueven saciedad y permiten un mayor consumo de energía sin efectos metabólicos negativos.

Las dietas altas en carbohidratos, comparadas con dietas altas en grasa, es probable que reduzcan el desarrollo de obesidad y enfermedades asociadas. Una dieta óptima debe contener al menos 55 % de la energía como carbohidratos; niveles superiores a 75 % pueden provocar efectos adversos sobre el estado nutricional al excluir la cantidad necesaria de proteínas, grasas y otros nutrientes esenciales.⁵⁰

Una dieta rica en carbohidratos complejos y fibra dietética y restringida en grasa mejora el control de la concentración sanguínea de glucosa, disminuye los requerimientos de insulina, enlentece la absorción de la glucosa, incrementa la sensibilidad tisular periférica a la insulina, disminuye los niveles de colesterol y triglicéridos séricos, controla el peso corporal y reduce la tensión arterial.⁵¹⁻⁵⁷

No sólo el contenido total de fibra dietética en la dieta es de importancia, sino también lo es su calidad. Un estudio conducido por la FAO sobre la ingestión de fibra dietética, realizado en 26 países de Europa, mostró que la fibra aportada por cereales y hortalizas tiene un mayor efecto protector que la aportada por frutas y raíces amiláceas.⁵⁸

Las respuestas fisiológicas más significativas de las fracciones de fibra son el descenso de las concentraciones plasmáticas de colesterol, la modificación de la respuesta glucémica y la mejora de la función del intestino grueso. Casi todas las fracciones hidrosolubles reducen el

colesterol plasmático. Constituyen buenas fuentes de esta fibra los cereales integrales, las legumbres y las verduras.^{59,60}

La elevada ingestión de fibra hidrosoluble reduce hasta un 25 % el colesterol total del plasma. De forma casi invariable, esta reducción también hace disminuir a las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Particularmente la inulina ha mostrado tener un marcado efecto hipolipemiante en individuos con obesidad y dislipidemias. Se ha observado que 9 g/d de inulina durante 4 semanas son suficientes para lograr un efecto favorable sobre el perfil lipídico. Es muy probable que en las dietas Ma-Pi los niveles de inulina sean superiores a 9 g/d, como consecuencia del elevado consumo de achicoria y cebolla, sus principales fuentes.^{61,62}

Otro componente de interés es el almidón resistente (AR), el cual es considerado aquel almidón que resiste la digestión y la absorción en el intestino delgado y pasa al colon. Los cereales son los de mayor contenido de AR con un aporte en la dieta cercano al 42 %.⁶³

Además del tipo de fibra, se han identificado otros componentes de los cereales con efectos beneficiosos sobre el control de las afecciones crónicas, como el magnesio, manganeso, cinc, tocoferoles y fitoestrógenos. Estos componentes aumentan la sensibilidad a la insulina, disminuyen las concentraciones de insulina y glicemia en ayuna y la demanda de insulina. Ellos se encuentran en las capas externas de los cereales y se pierden con el pulido. También la estructura botánica (calidad de estructuración) de los cereales tiene un efecto directo sobre el metabolismo de la glucosa y la insulina.⁶⁴

El mayor efecto beneficioso de granos integrales vs. refinados ha sido documentado en diferentes estudios. El consumo elevado de granos enteros después de 6 semanas genera en adultos obesos e hiperinsulinémicos una mayor sensibilidad a la insulina, concentraciones de insulina y glucosa en ayunas significativamente más bajas y una disminución de la demanda de insulina, en comparación con los valores observados en pacientes que incluyeron en su dieta granos refinados.^{65,66}

En el control metabólico de los carbohidratos tienen gran importancia los ácidos grasos de cadena corta que se producen en el proceso fermentativo de los carbohidratos complejos en el intestino, los cuales conducen a una mayor oxidación de la glucosa y aclaramiento de la insulina, además de sus propiedades protectoras y nutricionales sobre los colonocitos.⁶⁷

El consumo de leguminosas tiene un marcado efecto hipocolesterolémico. El consumo de 30 g de legumbres secas/día durante tres meses, genera un decrecimiento del 16 % del colesterol sérico en pacientes con hiperlipoproteinemia.^{68,69}

El consumo elevado de fibra dietética, como efecto adverso, pudiese provocar una reducción en la absorción de algunas vitaminas y minerales, enlazándolas o atrapándolas en el lumen del intestino delgado. Sin embargo, es poco probable que el consumo de dietas nutricionalmente adecuadas y ricas en alimentos con alto contenido de fibra, tales como las vegetarianas, genere deficiencia de vitaminas o minerales por esta causa.⁷⁰

La fibra ciertamente reduce, por atrapamiento, la disponibilidad de calcio en el intestino delgado, pero cuando ella se fermenta a nivel de colon, el calcio se libera nuevamente y los ácidos grasos de cadena corta que se generan facilitan su absorción a nivel de colon distal y recto, por lo que realmente su disponibilidad no se ve afectada.⁷¹

La correcta masticación e insalivación de los alimentos, que se recomienda en las dietas Ma-Pi, contribuye a la buena tolerancia de su alto contenido de fibra. Las dietas altas en grasas promueven un mayor consumo de energía que dietas con alto contenido de carbohidratos.

Este efecto puede deberse a la baja densidad energética de las dietas con alto contenido en carbohidratos, ya que el volumen total de los alimentos consumidos parece contribuir de forma importante al poder de saciedad.⁷²

El cuerpo humano tiene una capacidad grande de almacenamiento de grasa y el exceso de grasa dietética se almacena muy eficientemente en el tejido adiposo. Alternativamente, la capacidad para almacenar los carbohidratos es limitada y el exceso de carbohidratos no se almacena eficientemente como grasa. Por el contrario, el exceso de carbohidratos tiende a ser oxidado.

Dietas con alto contenido de grasa se relacionan fuertemente con la obesidad, intolerancia a la glucosa y aumento de la resistencia a la insulina. Dietas altas en grasa, acompañadas incluso de una restricción relativa de energía, se asocian con ganancia de peso e hiperglicemia.⁷³⁻⁷⁶

Hasta hace muy poco tiempo se asumía que los carbohidratos y las grasas tenían igual potencialidad para generar aumento de grasa corporal. Se creía que la lipogénesis *di novo* se empleaba comúnmente para disponer del exceso de carbohidratos. Sin embargo, este proceso ocurre raramente en humanos y sólo ante un consumo considerable de carbohidratos. Generalmente, la acumulación de grasa corporal vía lipogénesis *di novo* es cuantitativamente muy baja. Esta vía se incrementa con la resistencia a la insulina y con un consumo excesivamente alto de sacarosa y fructosa.^{77,78}

Las dietas Ma-Pi pueden generar también efectos beneficiosos sobre las enfermedades cardiovasculares por su alto contenido de vitaminas antioxidantes (E, C, betacarotenos) y compuestos fitoquímicos con poder antioxidante. Aunque el contenido de fitoquímicos no se haya determinado en este trabajo, se puede asumir que es alto dada la calidad de alimentos que componen las dietas Ma-Pi. Ellos evitan la oxidación de las LDL-colesterol, importante efecto en la prevención de aterosclerosis.⁷⁹

Una elevación de homocisteína plasmática es un factor de riesgo independiente para la aterosclerosis coronaria, cerebral y de vasos periféricos, así como para la trombosis venosa profunda. Su causa principal es la deficiencia de ácido fólico. El riesgo de deficiencia se reduce cuando la ingestión de folatos se acerca a 400 µg/día en el adulto, cifra ampliamente superada con las dietas Ma-Pi, mientras que con las dietas convencionales se consumen cantidades sólo cercanas a 200 µg/día.⁸⁰

Por esta razón, existe una relación proporcional entre el estado de daño oxidativo y el consumo equilibrado de vegetales en los períodos en que son más disponibles, que se expresan incluso como ritmos estacionales de la incidencia de enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer de conocido componente dietético.⁸¹

Este hecho demuestra que la calidad de la dieta y su mejor efecto protector y terapéutico tienen una expresión estacional en dependencia causal y proporcional al período del año en que se alimente la población y el individuo de forma más sana y equilibrada. Por eso, mientras más largo sea este período, mejor estará preparado el organismo para prevenir o curar enfermedades. A nivel poblacional se exhibirán índices de salud más sanos.

El contenido de vitamina A (básicamente a partir de betacarotenos) de las dietas Ma-Pi fue superior al de dietas habituales. Estos niveles no representan riesgo. La ingestión de 180 mg/día de betacarotenos, durante 15 años o más en pacientes con fotosensibilidad hereditaria no han tenido efecto adverso, con la excepción de una cierta carotinemia. Estudios de toxicidad en animales muestran que los betacarotenos no son cancerígenos, mutagénicos, embriotóxicos o teratogénicos y no causan hipervitaminosis A.⁸²⁻⁸⁴

Sin embargo, la eficacia de suplementos de vitamina A no ha sido aún suficientemente probada y existen dudas sobre su seguridad. Aproximadamente 10 a 15 casos de reacciones tóxicas a la vitamina A son informados cada año en los EUA cuando se usan altas dosis suplementadas químicamente (dosis superiores a 100,000 UI/día). Contrariamente, no existen informes sobre efectos adversos de betacarotenos de origen natural.⁸⁵

Parece ser que la conversión de beta-carotenos a vitamina A disminuye en la medida que se incrementa la ingestión de este nutriente, lo cual constituye un factor de seguridad de las dietas vegetarianas. El decrecimiento de la biopotencia de los betacarotenos para formar vitamina A sigue la cinética de *Michaelis Menten*. Basado en estos hallazgos se ha propuesto una guía para la conversión de betacarotenos en vitamina A en el ser humano. Se utiliza un factor de conversión de 1: 3,33 para dosis de 500 a 1 000 ìg. Para una dosis mayor, este factor debe decrecer. Para betacarotenos en vegetales, el factor de conversión es de 1: 6,0 para ingestiones entre 1 500 y 4 000 ìg. Un factor más alto debe ser apropiado para ingestiones más pequeñas y un factor menor para ingestiones mayores. De esta forma, se podría entender por qué el alto contenido de betacarotenos de las dietas vegetarianas no debe ser tóxico y, por el contrario, puede favorecer respuestas positivas.⁸⁶

Los carotenoides pueden estimular algunas respuestas inmunológicas humanas, incluyendo una intensificación de la actividad celular anti tumoral, aumento en la respuesta de células supresoras naturales y una activación linfocítica.^{87,88}

Investigadores de la Universidad de Arizona han informado que los retinoides y carotenoides parecen tener distintos efectos sobre los procesos de diferenciación de las células inmunológicas, mediado por aumento de la mitogénesis de los linfocitos e intensificación de la fagocitosis de monocitos y macrófagos, así como por elevación de la capacidad antioxidante por reducción de la pérdida de funciones inmunológicas debida a radicales libres. Los carotenoides aumentan el número de células T auxiliares y células mortíferas naturales. Algunos apuntan que podrá ser útil restablecer el número de estas células en síndromes de inmunodeficiencia, como el SIDA, donde las células inmunológicas son poco numerosas y de naturaleza defectuosa.⁸⁹

Cuando en las dietas vegetarianas se incorporan cereales integrales, semillas y nueces, algas marinas y productos de soya fermentados, se eleva su valor nutricional, específicamente en relación con la vitamina B₁₂, riboflavina, ácido graso omega 3, hierro, calcio, magnesio, cromo y cinc. Una dieta vegetariana estricta, sin estos componentes puede tener deficitarios varios nutrientes, por lo que las dietas Ma-Pi evaluadas son más seguras.

El nutriente más crítico, en las ofertas vegetarianas Ma-Pi, resultó ser la vitamina B₁₂, como era esperado;⁹⁰ sin embargo, a diferencia de otras dietas vegetarianas estrictas, se garantizó la necesidad fisiológica de este nutriente mediante el contenido de esta vitamina en el miso y las algas.

Cantidades considerables de vitamina B₁₂ se han encontrado en algunos tipos de algas, sobre todo la *purple lavers* (Nori). Ratas con deficiencia de esta vitamina mejoran significativamente su estado nutricional cuando consumen algas. Estos resultados sugieren que la vitamina B₁₂ de algas pudiera ser biodisponible para los mamíferos y representar una fuente potencialmente importante de esta vitamina en una dieta vegetariana estricta.^{91,92}

En las dietas vegetarianas pudiera estar presente, a largo plazo, un riesgo de deficiencia de vitamina B₁₂, según la mayoría de los científicos occidentales, aunque la deficiencia de este nutriente se ha observado más bien en niños nacidos de madres con dietas vegetarianas estrictas.⁹³ Por un motivo de seguridad nutricional se recomienda —si las dietas Ma-Pi vegetarianas se van a emplear a largo plazo— la incorporación ocasional de alimentos

portadores de esta vitamina, como los pescados (en primera instancia) o alguna suplementación.

Hay que reconocer que aún se desconoce cual pudiera ser el significado biológico de la síntesis de vitamina B₁₂ en el intestino y la magnitud de su contribución a las necesidades de este nutriente. Hay estudios en los que se ha evidenciado, por el contrario a lo que se esperaba, que los vegetarianos con más años de exposición a la dieta tenían mejores niveles séricos de este nutriente. Este hallazgo sugiere el desarrollo de mecanismos endógenos de adaptación que desencadenan una mayor síntesis o mecanismos de captura más eficientes para esta vitamina. También se conoce que para que se evidencie clínicamente una carencia de esta vitamina se necesitan más de 10 años de deficiencia en su consumo.⁹⁴

Es importante continuar investigando en el campo de las posibles adaptaciones biológicas que tienen lugar a largo plazo ante el consumo de dietas vegetarianas. Ya se describe, incluso, la posibilidad de obtención de energía a partir de la fibra dietética y hasta la posibilidad de síntesis de aminoácidos esenciales a partir de la acción microbiana a nivel del intestino.⁹⁵⁻⁹⁷

Hasta muy recientemente, se creía que sólo la carne roja, aves de corral, pescado y otros alimentos animales contenían vitamina B₁₂; Sin embargo, estudios recientes han demostrado que el miso, varias algas y otros productos fermentados de la soja la contienen.^{91,92}

Los alimentos animales, comúnmente considerados como portadores de suficiente B₁₂ pueden, en realidad, ser deficientes. En pruebas de laboratorio comisionadas por la investigadora independiente *Silvia Ruth Gray*, en 1989 y 1990, no se encontró B₁₂ en el hígado vacuno, queso tipo emmenthal y en la pechuga de pollo y sólo se encontró 2,19 µg en el corazón de vaca. En los años 1960, análisis similares indicaron que esos alimentos contenían respectivamente 122, 1,71, 5, y 14,2 µg, respectivamente. En contraste, los alimentos macrobióticos/vegetarianos tuvieron un contenido más alto de B₁₂ que los alimentos animales. Las algas contenían hasta 9 µg, el tempeh 4 µg y el miso 7 µg. *Gray* atribuyó la aguda declinación en los niveles de B₁₂ a la polución ambiental y a la agricultura química moderna, en especial al agotamiento de cobalto en los suelos.⁹⁸

La vitamina E es otro de los nutrientes que se citan como deficiente en las dietas con poca grasa; sin embargo, cuando se habla de vitamina E se hace referencia solamente al tocoferol, mientras que en la naturaleza hay reconocidas 8 sustancias con esta actividad: 4 tocoferoles y 4 tocotrienoles (alfa, beta, gamma, delta). Muchas investigaciones se han centrado en los tocoferoles de la soja, el maíz o el trigo, pero parece ser que los tocotrienoles son los antioxidantes más potentes. El tocotrienol inhibe la actividad de la HMG-CoA reductasa, enzima clave en la síntesis del colesterol. Se encuentra en la cáscara del arroz, cebada y avena; el contenido del arroz integral es superior.⁹⁹

El suministro de vitamina E, aislada del aceite de salvado de arroz, a animales de laboratorio disminuye el colesterol total en 42 % y el colesterol-LDL en 62 %.³⁷ Las dietas Ma-Pi deben tener un alto contenido de vitamina E como tocotrienol, el cual no fue calculado en este trabajo, por no estar reflejado en las tablas de composición química de los alimentos.⁹⁹

Resultó sorprendente el alto contenido de calcio en las dietas evaluadas, en ausencia de productos lácteos, lo cual se debió, principalmente, al sésamo, las leguminosas y los vegetales. También las algas contienen una cantidad apreciable de calcio.

Desde hace tiempo se conoce que las hortalizas pueden ser buenas fuentes de calcio, también en el humano, especialmente las de bajo contenido en oxalatos; entre las mejores se encuentran el brócoli, la col, la berza, el berro y el diente de león. Mediante estudios de

biodisponibilidad se ha demostrado que el calcio de la col y de las hojas verdes se absorbe mejor que el de la leche.¹⁰⁰⁻¹⁰²

Los lácteos contienen mucho calcio, pero no son la mejor fuente de este. Su deficiencia en magnesio, su exceso relativo de fósforo y su carga proteica, son algunas de las razones por las cuales la leche no es tan "ideal" como suele calificarse.

Para absorber calcio, los huesos necesitan cantidades comparables de otro importante mineral: el Mg. En una dieta con deficiencia de magnesio sólo se puede utilizar el 25 % del calcio contenido y el exceso relativo de calcio ingerido puede generar efectos colaterales, puede ser utilizado para calcificaciones en arterias, riñones y articulaciones. De esta forma, una carencia de calcio se corrige mejor suministrando magnesio que calcio. El Mg además favorece la absorción de la vitamina D, indispensable para que el calcio atraviese la pared intestinal.¹⁰³

Lo planteado anteriormente justifica la ausencia de productos lácteos en las dietas Ma-Pi, pues no es esta medida un riesgo para el sistema óseo y sí más bien un beneficio, fundamentado por la buena relación calcio/magnesio que presentan, así como por el buen contenido de silicio y adecuado nivel de proteínas (sin exceso).

Dentro de los múltiples factores causales de la osteoporosis se plantea que uno de los de mayor peso es el exceso de ingestión de proteínas. La ingestión de proteínas de origen animal es la más relacionada con la magnitud de la carga renal ácida. Se plantea que si el calcio de los huesos se moviliza para amortiguar sólo 1 mEq de ácidos/día se pierde el 15 % del calcio del esqueleto en una década, por lo que el factor de riesgo mayor de la osteoporosis es el consumo de proteínas de origen animal, incluidos los lácteos, en los que su contenido de calcio no puede compensar la acidosis metabólica que provocan, con la consecuente salida ósea del calcio, y el balance final es negativo.¹⁰⁴⁻¹⁰⁸

El contenido de magnesio de la dietas fue tres veces superior a la cantidad recomendada. El magnesio es un nutriente esencial en el control metabólico de la diabetes. Habitualmente 10 a 39 % de los diabéticos presentan concentraciones bajas de este mineral. Las dietas convencionales suelen ser con regularidad deficientes en este nutriente y su absorción se ve afectada por el consumo simultáneo de productos lácteos, mientras que el azúcar incrementa su eliminación urinaria.¹⁰⁹

Se ha documentado que niveles bajos de magnesio son capaces de aumentar la mortalidad por enfermedades cardiovasculares hasta en un 35 %.¹¹⁰

Desde hace más de 30 años se conoce el efecto antiateromatoso del silicio. La deficiencia de este nutriente está relacionada con aterosclerosis, osteoartritis, osteoporosis, hipertensión y enfermedad de Alzheimer. Las arterias con aterosclerosis contienen 14 a 20 veces menos silicio que las normales. El silicio tiene una función esencial sobre el inicio de la calcificación del cartílago y la regulación del crecimiento de los cristales óseos. Cuanto más bajo es el aporte de calcio más importancia adquiere la ingestión del silicio, el cual es necesario para la actividad de hidroxilasa de la prolina ósea. Su carencia en la dieta genera retraso del crecimiento, huesos frágiles, deficiencia intelectual, conjuntivitis, caries dentales, fragilidad y caída del cabello, uñas frágiles y opacas, tendinitis, fibrosis, flacidez articular y patologías coronarias. En la tuberculosis y el cáncer se ha confirmado la falta de silicio.^{111,112}

Los alimentos más ricos en silicio de la dieta humana son los cereales integrales (avena, mijo, cebada, arroz, trigo). También son buenas fuentes las leguminosas (frijoles, alfalfa, soya), vegetales (cebolla, zanahoria, lechuga) y algunas frutas. Una dieta moderna basada en alimentos refinados, obtenidos de suelos erosionados genera deficiencia de silicio.^{111,112}

El manganeso resultó ser el mineral más representado en las dietas Ma-Pi. Este nutriente es cofactor de muchas enzimas, como la superóxido dismutasa, la cual es una de las más importantes del organismo en la prevención del daño oxidativo. La carencia de manganeso provoca lesiones al núcleo y mitocondrias parecidas al daño por radicales libres y tiene un papel fundamental en el metabolismo de lípidos, glúcidos y proteínas. Estudios recientes han demostrado la importancia de este mineral en la prevención y el tratamiento de la diabetes. Mientras más bajo es su valor, mayor es el riesgo de esta enfermedad, lo cual se atribuye a una disminución de la sensibilidad de los receptores de membrana a la insulina.¹¹³

El cromo es otro nutriente que se relaciona con el metabolismo de los carbohidratos, mejora la eficiencia de la insulina y los perfiles lipídicos en sangre. A pesar de que su contenido no fue determinado en las dietas Ma-Pi, puede asumirse cualitativamente que su valor fue alto, porque las legumbres y semillas contienen más cromo que la mayor parte de todos los restantes alimentos, mientras que las carnes, aves, pescados y en particular los productos lácteos, tienden a ser pobres en este mineral.¹¹⁴

El cinc, ampliamente representado también en la dieta Ma-Pi 2, cumple funciones determinantes en la conformación y actividad del 3-10 % de todas las proteínas del genoma humano a las cuales se encuentra unido, cumple importantes funciones en los sistemas celulares de transporte, en el desarrollo de la inteligencia, la reproducción sexual, el sistema nervioso central, el sistema inmunitario y en la protección frente a radicales hidroxilo. La deficiencia de cinc tiene catastróficas consecuencias, como erosión del tracto gastrointestinal, lesiones cutáneas, claudicación cardíaca y malformaciones del cerebro y sistema reproductivo en el hombre. Los trastornos de regulación del cinc en su estado iónico están vinculados a la formación de las placas amiloides en la enfermedad de Alzheimer y la degeneración de las células β del páncreas.¹¹⁵⁻¹¹⁹

El hierro es uno de los nutrientes que se plantea pudiera estar deficitario en las dietas vegetarianas, además de que el contenido en fuentes de origen vegetal es menos biodisponible, lo cual constituye un factor de riesgo de anemia. Sin embargo, en este trabajo se pudo comprobar que dietas vegetarianas bien equilibradas, que contengan cereales integrales y una buena cantidad de verduras y hortalizas de hojas verdes, además de semillas y leguminosas, constituyen una buena fuente de hierro.

Un componente de las dietas Ma-Pi considerado un alimento con propiedades funcionales es el té verde (Bancha). El té verde se ha relacionado con importantes beneficios a la salud. Los polifenoles se han invocado como el principal ingrediente activo en la protección contra el daño oxidativo y en actividades antibacteriana, antiviral, anticarcinogénica, antimutagénica, antiinflamatoria, termogénica, probiótica, y antimicrobiana.¹²⁰⁻¹²⁵

Los polifenoles del té también pueden incrementar la actividad de la insulina. El té consumido normalmente incrementa la actividad de la insulina, *in vitro*, hasta más de 15 veces. Se atribuye esta actividad potencializadora de la insulina al polifenol epigallocatequina gallato.¹²⁶

La adición de limón al té no afecta la actividad potencializadora a la insulina. En cambio la adición de leche decrece esta actividad en aproximadamente un 90 %. Las cremas no derivadas de la leche y la leche de soya también decrecen dicha actividad. Esto debe ser tenido en cuenta por los consumidores de té que también consumen la leche. En los que practican una alimentación macrobiótica, en la que por principio no se consumen lácteos, esta actividad no se ve limitada.

También se describen beneficios del té sobre la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia. Aparentemente el efecto antilipémico del té se debe a una disminución en la absorción de las grasas, así como de la reducción del almacenamiento de grasas en hígado y corazón.¹²⁷

El efecto quimopreventivo del té depende de su acción como antioxidante, la inducción específica de las enzimas de la detoxificación. su función reguladora molecular sobre el crecimiento celular, desarrollo y apoptosis y la mejoría selectiva en la función de la flora bacteriana intestinal. El té inhibe la oxidación de la LDL colesterol, asociada con el riesgo de aterosclerosis y la enfermedad del corazón, inhibe la formación de especies reactivas del oxígeno y radicales libres e induce los citocromos P450, 1A1, 1A2, y 2B1 y la glucuronil transferasa. La elevada formación de glucuronoides representa un importante mecanismo en la detoxificación.¹²⁸⁻¹³⁰

Estudios epidemiológicos indican que el consumo de té reduce la presión sanguínea. Los datos demuestran que los polifenoles del té verde atenúan la presión sanguínea a través de sus propiedades antioxidantes.^{131,132}

Otros alimentos que se emplean en las dietas Ma-Pi con propiedades funcionales son los productos fermentados de soya. Estos productos fermentados tienen una doble acción sobre el sistema digestivo: proporcionan enzimas y vitaminas que ayudan a una mejor asimilación de los alimentos, suministran bacterias para repoblar la flora del intestino grueso y producen moléculas de fácil asimilación. Por ejemplo, en el miso, las proteínas de la soja de difícil asimilación son convertidas en aminoácidos de más fácil digestión.

De todos los alimentos fermentados, el más útil en los procesos digestivos es el miso. Las cepas de *Aspergillus oryzae* que realizan la fermentación producen una gran cantidad de enzimas, amilasas (que transforman el almidón en azúcares simples), proteasas (que convierten las proteínas en aminoácidos) y lipasas (que descomponen las grasas en ácidos grasos).¹³³

Los efectos beneficiosos de las enzimas se conocen ampliamente y son utilizados desde hace años por la industria alimentaria y la industria farmacéutica. Los preparados farmacéuticos se utilizan para hidrolizar los depósitos proteínicos, lipídicos y mixtos; para destruir los complejos inmunes (esclerosis en placa, poliartritis) o los ateromas. Tienen una supuesta acción en otras enfermedades como herpes, neuralgias, cáncer y el SIDA.

En un estudio realizado entre el Instituto "Finlay" y el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria se determinó que los productos fermentados de soya, en particular el tamari y el shoyu, seguido por el miso, tienen una excelente actividad antioxidante (195,143 y 25 mmol Fe²⁺/mL, respectivamente), medidos por ensayo FRAP. Estos resultados, en comparación con los obtenidos en vegetales y frutas (1 a 30 mmol Fe²⁺/mL), son considerablemente superiores.¹³⁴

Las algas, vegetales marinos que se emplean en las dietas Ma-Pi, son alimentos que aportan un alto nivel de alcalinización dado su buen contenido en minerales. Evolutivamente son los vegetales más antiguos por lo que se dice que la asimilación de sus nutrientes es excelente. Poseen alginatos capaces de reducir la absorción de elementos radioactivos y metales pesados del organismo; tienen propiedades remineralizantes, estimulantes del metabolismo y diuréticas, ayudan a eliminar purinas procedentes de los alimentos proteicos, contienen entre 10 y 20 veces más minerales que los vegetales terrestres y son ricas en vitaminas, aminoácidos, enzimas y prácticamente todos los oligoelementos. Por ser alimentos muy concentrados, no deben consumirse en grandes cantidades.¹³⁵⁻¹³⁷

Es justo plantear que el contenido nutricional de las dietas Ma-Pi hubiera sido superior al determinado si se hubieran empleado los verdaderos valores de los alimentos procedentes de cultivos orgánicos.

Hay que considerar que en las dietas Ma-Pi, en la que todos los alimentos son orgánicos y se priorizan las variedades de semillas antiguas y selváticas, deben contener mayores cantidades de nutrientes que las estimadas utilizando las tablas actuales de composición química de alimentos. Hay un gran número de artículos científicos que afirman que nuestros alimentos no contienen las mismas cantidades de nutrientes que hace 10, 20 o 50 años atrás y se conoce que los alimentos selváticos tienen aún una mayor densidad nutricional y de fitoquímicos biológicamente activos.¹³⁸

La manipulación de las semillas (selección y cultivo), así como el excesivo uso de fertilizantes han favorecido la cantidad en detrimento de la calidad. Las lluvias ácidas, los métodos de agricultura intensiva y la erosión de los suelos, entre otros factores, han conducido a que el contenido nutricional de los alimentos actuales sea un 25 % inferior al informado en las tablas viejas de composición química de los alimentos.¹³⁹

Algunos científicos compararon frijoles, col, lechuga, tomate y espinaca comprada en el supermercado y un almacén de productos naturales y encontraron niveles significativamente más elevados de fósforo, calcio, magnesio, potasio, sodio, boro, manganeso, hierro, cobre, cobalto y otros minerales y trazas de minerales en las verduras cultivadas orgánicamente.¹⁴⁰

Las características nutricionales de las dietas Ma-Pi motivan que puedan ser catalogadas integralmente como dietas funcionales, con un alto poder antioxidante, a la vez que ofrecen seguridad nutricional. Sin embargo, su mayor poder "terapéutico" radica en su potencialidad para alcalinizar, contrarrestando así la acidosis metabólica crónica (a bajo tenor) característica de los estilos de vida contemporáneos (alimentación acidogénica, respiración superficial, estrés, sedentarismo y ambiente cada vez más contaminado).

De acuerdo con la concepción macrobiótica, la mayoría de las enfermedades actuales se deben a un exceso de acidificación y dilatación, proceso que ocurre en la molécula del agua cuando aumenta la concentración de H^+ , por lo que las dietas con objetivos terapéuticos deben ser "alcalinizantes". Este criterio pasa a ser entonces el primordial al seleccionar los alimentos que las componen.

En la nutrición occidental este es un tema que se ignora, ya que se asume que el organismo tiene mecanismos muy eficientes (amortiguadores o *buffers*) para mantener el pH dentro de su estrecho intervalo de normalidad (7,35 a 7,45) y se tienen muy bien definidas las causas médicas que conducen a una acidificación o alcalinización, ya sea de causa metabólica, como respiratoria.

Se desconocen los posibles efectos a la salud de los cambios dramáticos que ha tenido la dieta en los últimos años, en relación con el desequilibrio entre los alimentos precursores de H^+ y los precursores de iones bicarbonato, lo cual es causa actual de una producción neta de ácidos no carbónicos de 150 mEq/día en contraste con sólo 10 mEq/día de las dietas ancestrales. Lo cierto es que la carga de ácidos que impone la dieta moderna supera la capacidad de los mecanismos homeostáticos, lo que genera un aumento del nivel de acidificación de la sangre con la consecuente disminución de la concentración plasmática de bicarbonato.³⁶

Ya se reconoce que pequeños cambios de las concentraciones de H^+ en los fluidos biológicos pueden cambiar de manera dramática el potencial redox y el fenotipo celular. La ecuación de *Nernst*, adaptada para el cambio de pH, muestra que el potencial reductor por este efecto alcalinizante de la dieta, varía hacia potenciales E_{red} que favorecen los fenotipos celulares de regeneración y neogénesis y no favorecen los de apoptosis y necrosis. De esta forma, pequeños cambios en el ambiente redox celular pueden alterar las señales de transducción

de síntesis del DNA y el RNA, la síntesis proteica, la activación enzimática y, por lo tanto, la regulación del ciclo de vida celular.^{36,141}

Hay evidencias que sugieren que las poblaciones modernas están sometidas a un bajo grado de acidosis metabólica crónica que injuria el organismo. Esta situación es más pronunciada en la tercera edad, en la cual hay una pérdida fisiológica de la función renal. La acidosis crónica puede conducir a efectos negativos a largo plazo sobre el estado nutricional proteico y en otros procesos metabólicos, como la peroxidación de estructuras biológicas. Basta un pequeño nivel de acidificación para que cambie drásticamente el ciclo de vida celular. Las diferentes fuerzas iónicas internas de los alimentos y líquidos que se ingieren son los que más influyen el pH de los fluidos biológicos.

La dieta y determinados componentes de los alimentos pueden tener un fuerte impacto en el equilibrio ácido/alcalino del organismo. En los adultos esto involucra a la composición química de los alimentos (contenido de proteínas, cloro, fósforo, potasio, calcio y magnesio), al nivel de absorción intestinal de los nutrientes implicados, a la producción metabólica de sulfatos a partir de los aminoácidos azufrados, al nivel de disociación del fósforo al pH fisiológico de 7,4 y a la valencia iónica del calcio y magnesio.

Los ácidos metabólicos provienen básicamente de la oxidación de las proteínas, las cuales se consideran un contribuyente neto de ácidos no volátiles. Por consiguiente, dietas ricas en proteínas son acidogénicas. Los aminoácidos más contribuyentes a la acidificación son los azufrados (metionina y cistina), contenidos mayoritariamente en las proteínas de origen animal. También contribuye el ácido fosfórico que resulta de la oxidación de los ácidos nucleicos, los fosfolípidos y las fosfoproteínas.

Además de los ácidos inorgánicos, la oxidación incompleta de carbohidratos, lípidos y proteínas, genera ácidos orgánicos, considerados como productos temporales, debido a que en condiciones normales se producen en bajas concentraciones y se metabolizan fácilmente. En situaciones de anaerobiosis celular, el catabolismo de los carbohidratos genera también una alta producción de ácido láctico. La oxidación completa de carbohidratos, grasas y proteínas genera el ácido volátil o anhídrido carbónico. El CO₂ es transportado por los eritrocitos en donde reacciona con el agua formando el ácido carbónico. Esta reacción se revierte en los pulmones para ser eliminado como CO₂ y agua.

La pérdida de productos alcalinos en la materia fecal ocurre en forma de bicarbonato y otras bases equivalentes. Por cada base perdida se retiene un ión hidrógeno en el líquido extracelular.

Los efectos de la acidosis metabólica crónica que se describen son:

- Salida celular de potasio y magnesio (músculos).
- Aumento de la degradación proteica tisular (músculos).
- Aumento de la oxidación de los aminoácidos de cadena ramificada (músculos).
- Disminución de la síntesis de albúmina (hígado).
- Aumento de la movilización de calcio (huesos).
- Disminución de la síntesis activa de la vitamina D (varios órganos).
- Disminución de la utilización de la gluconeogénesis y del lactato (hígado).
- Aumento de la gluconeogénesis y la utilización de la glutamina (riñones).
- Aumento de la excreción de calcio y fósforo (riñones).
- Disminución de la excreción de citrato (riñones).
- Aumento del riesgo de litiasis (riñones).
- Aumento del hierro y cobre libre lo que eleva la oxidabilidad del plasma, aumentando el estrés oxidativo (sangre).

- Aumento de la secreción de la hormona del crecimiento (hipófisis).
- Aumento de la expresión del receptor de la hormona del crecimiento (hígado).
- Aumento de la hormona factor 1 de crecimiento similar a la insulina (IGF-1).

La cantidad de proteínas consumida en la dieta occidental ocasiona una pesada carga, tanto para el hígado como para los riñones, que les exige un esfuerzo excesivo y provoca su agotamiento prematuro.^{142,143}

Una dieta con tendencia a la alcalinidad sería entonces una alternativa eficiente y económica para reducir la morbilidad y mortalidad originada por la acidosis crónica de las poblaciones modernas. Es necesario seleccionar una dieta que genere cenizas alcalinas, es decir, que sea capaz de aportar bases al organismo como producto final de su metabolismo.

Básicamente una dieta que aporta un exceso de aniones, tales como Cl^- , $\text{H}_n\text{PO}_4^{(3-n)-}$, SO_4^{2-} en comparación con los cationes Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} tiene propiedades acidificantes y aumenta la cantidad de H^+ en sangre.

Los alimentos más acidogénicos son las proteínas de origen animal (carnes, aves, pescados, lácteos, particularmente el queso, huevos), harinas refinadas, azúcar y las grasas. Los alimentos que más bases aportan son los vegetales.

De esta forma una dieta conformada por cereales integrales, una gran cantidad de verduras y hortalizas, alguna porción de fruta, frijoles y algunas semillas y nueces se pudiera considerar como una dieta más adecuada y equilibrada para enfrentar una gran cantidad de enfermedades, entre las que se encuentran la diabetes mellitus, osteoporosis, insuficiencia renal, hipertensión arterial, aterosclerosis, devastación muscular relacionada con el envejecimiento, enfermedades autoinmunes, infertilidad, trastornos irritativos del sistema nervioso y el cáncer, entre otras.

La adición a la dieta de *buffers* exógenos puede resultar en una reducción de la excreción neta de ácidos y calciuria. En las dietas Ma-Pi terapéuticas se potencializa de esta forma la generación de bases, al incluirse en el menú diario las algas marinas, productos vegetales fermentados (umeboshi, miso, tamari y vegetales curtidos), así como el gomasio (ajonjolí tostado triturado con sal marina integral), alimentos considerados como medicamentos por su alto poder de alcalinización.²⁴

El efecto del estrés es un conocido agente en la agudización y complicaciones de las enfermedades. Los estilos de vida modernos que rompen con la relación natural propician la ruptura e injurian constantemente esta integración del hombre con su medio. Cuando se comprende y se practica una forma sana de vida en relación consonante con la naturaleza se tiene un estilo de enfrentamiento más eficiente ante los conflictos estresantes constantes que genera vivir en la sociedad actual. Esta filosofía pragmática pudiera contribuir también al efecto terapéutico de la macrobiótica como estilo de vida sencillo y respetuoso desde el punto de vista de la conciencia altruista y frugal respecto a nuestra relación trófica con la naturaleza.

El enfoque analítico de la medicina moderna —aislar a un nutriente o componente y buscar un mecanismo específico de causa y efecto— debe ser equilibrado por una propuesta sintética, en la cual se considere el equilibrio de la dieta en su globalidad, así como su relación con el estilo de vida y los factores ambientales. En el futuro, los métodos investigativos dietéticos y alimentarios también necesitarán poner más atención en la calidad de los alimentos. Además de los estudios científicos y médicos, existen otras vías para el conocimiento y la comprensión, que consideran la tradición cultural, el desarrollo espiritual, la creación literaria y artística y la intuición e introspección. La medicina del futuro integrará las

tramas antiguas y modernas, orientales y occidentales, sintéticas y analíticas y otras complementarias que constituyen el tapiz de nuestras vidas cotidianas.

En una época en la que se ha logrado llegar de las profundidades marinas a las cósmicas parece una paradoja que se conozca tan poco del efecto de los alimentos sobre el cuerpo humano. El alimento es vida. Quien no come no vive. Decía *Brillat-Savarin* en 1825¹⁴⁴ que el destino de las naciones está determinado por lo que ellas comen. (...) parece tan obvio, casi banal repetirlo, pero cuando alguien no le da importancia a lo que come, cuando algo tan obvio se ha perdido, deja de existir el buen sentido.

El ambiente es vida, vivimos del ambiente y en el ambiente. Sólo se puede lograr una salud plena teniendo y conservando limpios el aire, el agua, la tierra y sus frutos (*Mario Pianesi*). Las antiguas teorías orientales vuelven hoy a ser esenciales para ayudar a la humanidad a remediar los errores cometidos. Se debe recordar una declaración de *Claude Bernard*, que siempre tendrá vigencia: "El método científico experimental consiste en revisar los teoremas y no en meterlos en conserva".

Es la teoría la que debe adaptarse a la naturaleza y no la naturaleza a la teoría. *Pasteur*, en su lecho de muerte, declaraba a *Renon: Bernard* tenía razón al decir que "cuando el hecho que se descubre se opone a una teoría reinante, hay que aceptar el hecho y abandonar la teoría, aún cuando esta, sostenida por grandes nombres, esté generalmente adoptada".²⁶

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial de la OMS. Prevención de las enfermedades crónicas: una inversión vital. OMS. 2005.
2. Barceló A, Aedo C, Rajpathak S, Robles S. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. WHO Bull. 2003;81(1):19-28.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2002 _ Reducir los riesgos y promover una vida sana. OMS. 2002.
4. OPS/OMS. Estrategia regional y plan de acción para un enfoque integrado sobre la prevención y el control de las enfermedades crónicas, incluyendo el régimen alimentario, la actividad física y la salud. Washington DC: 47º Consejo Directivo. 58ª Sesión del Comité Regional. 2006.
5. Ohsawa G. Le zen macrobiotique on I, art du rajeunissement et de la longévité. París: Librairie Philosophique. J Vrin. 2004. ISBN 2-7116-7116-4133-3.
6. Pianesi M. Las 5 dietas Ma-Pi. Un Punto Macrobiótico. Roma: L Chi. 2007.
7. Porrata Maury C, Abuín Landín A, Morales Zayas A, Vilá Dacosta-Calheiros R, Hernández-Triana. Efecto terapéutico de la dieta macrobiótica Ma-Pi 2 en 25 adultos con diabetes mellitus tipo 2. Rev Cubana Invest Biomed. 2007;26(2).
8. USDA National Nutrient Database for Reference. Nutrient Data Laboratory. EE.UU.: Department of Agriculture. Agric Res Serv. 2004. Release 17.
9. RCSTAJ. Food Composition Database of the Laboratory of Food Function, Standard Table of Food Composition. Department of Food and Nutrition, School of Life Studies. Japan: Sugiyama Jogakuen University. Resources Council of the Science and Technology Agency. 2002.
10. Banca Dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Roma: Istituto Europeo di Oncologia.1998.
11. Banca dati interativa di composizione degli alimenti, INRAN. Istituto Nazionale di Recerca per gli Alimenti e la Nutrizione. Aggiornamento. 2000.
12. Manual on Human Nutritional Requirements. Report of a Joint FAO/OMS Expert Consultation. Roma: FAO/OMS. 2002.
13. Dietary references intake and recommended dietary allowances. Food and Nutrition Board. Washington: National Academic Press. 2002. [fecha de acceso 22 de Febrero de 2007]. Disponible en: http://www.nal.usda.gov/fnic/resource_lists.shtml
14. Hernández-Triana M. Recomendaciones nutricionales para el ser humano: Actualización. Rev Cubana Invest Biomed. 2004;23(4):266-92.
15. Sarwar G. Analytical issues related to food composition and protein quality, Working groups on Energy and Protein in Human Nutrition. FAO/WHO/UNU. 2004. [fecha de acceso 12 de Febrero de 2007]. Disponible en: <ftp://ext-ftp.fao.org/pub>
16. Pianesi M. Un invito alla macrobiotica. Roma: Edic L, Chi. 1999.
17. Pianesi M. Las 5 dietas Ma-Pi. Roma. Edic L, Chi. 2007.

18. Pianesi M. Un Manual de Alimentación. Roma. Edic. L, Chi. 2007.
19. Pianesi M. 1^o-10^o Convegno "Macrobiotica e Scienza sul tema Cibo, Ambiente e Salute" Roma. Edic. L, Chil. 1995-2007.
20. Pianesi M. 1^o-4^o Convegno "Dalle Antiche Teoria Cinesi allo Sviluppo sostenibile Pianesiano". Roma. Edic. L. Chi. 2002-2008.
21. Pianesi M. Convegno sull tema Culture. Roma. Edic. L. Chi. 2001-2008.
22. Pianesi M. 1^o-2^o Convegno "Ambiente, Agricoltura, Alimentazione, Salue, Economia". Roma: Edic. La Pica. 2006-2007.
23. Pianesi M. 1^o-4^o Convegno "Il Riso: alimento fondamentale per l'umanità". Roma. Edic. La Pica. 2004-2008.
24. Schafer FQ, Buettner GB. Redox environment of the cell as viewed through the redox state of the glutathione disulfide/glutathione couple. *Free Radic Biol Med* 2001;30(11):1191_212.
25. Greenwalda P, Clifford CK, Milner JA. Dieta y prevención del cáncer. *Madrid: Eur J Cáncer.* 2001;1:365-82.
26. Kervran CL. Las transmutaciones biológicas y la física moderna. Roma: Ed Sirio, S.A. 1988. ISBN: 84-7808-052.X
27. Cannon G. The fate of nations. Food and nutrition policy in the new world. Royal Society. London: Caroline Walker Trust. The Caroline Walker Lecture. 2003, ISBN: 1 897820 17 8.
28. Cannon G, Claus Leitzmann C. The new nutrition science project. *Pub Health Nutr.* 2005;8(6A):673_94.
29. Shay NF. Regulation of gene transcription by botanicals: novel regulatory mechanisms. *Ann Rev Nutr.* 2005;25(14).1_19.
30. Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report Series 935. WHO. 2007. ISBN: 92 4 120935 6.
31. Hernández-Triana, O Simon, H Bergner. A new method for the evaluation of protein quality for maintenance. 3 Methodological studies in adult rats labelled with 15 N. *Arch Anim Nutr.* 1981;31(10):651.
32. Simon O, Hernández-Triana M, Bergner H. A new method for the evaluation of protein quality for maintenance. Evaluation of isolated proteins and other animal and vegetable proteins. *Arch Anim Nutr.* 1981;31(11/12):739.
33. Bizzarri M, Facco R, Lagana A, Frati L. Urinary and plasma tryptophan (Trp) and cocarcinogenic Trp-metabolites of the nicotinic-acid pathway in Bladder Cancer Patients. *J Tumor Marker Oncol.* 2003;18(2):
34. Sebastián A, Frassetto LA, Sellmeyer et al. Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural Homo sapiens and their hominid ancestors. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:1308_16.
35. Sunaga K, Sudoh T, Fujimura A. Lack of diurnal variation in glomerular filtration rates in the elderly. *J Clin Pharmacol.* 1996;36:203.
36. Demigné C. Organic anions and potassium salts in nutrition and metabolism. *Nutr Res Rev.* 2004;17:249-58.
37. Hufnagl KN, Peroutka SJ. Glucose regulation in headache: implication for dietary management. *Expert Rev Neurother.* 2008;2(3):311-7.
38. Rainero I, De Martino P, Pinessi L. Hypocretins and primary headache: neurobiology and clinical implications. *Expert Rev. Neurother.* 2008;8(3):409-16.
39. Ferrer-Lorente R, Fernandez-López JA, Alemany M. Estimation of the metabolizable energy equivalence of dietary proteins. *Eur J Nutr.* 2007;46:1_11.
40. Belpomme D, Irigaray P, Hardell L et al. The multitude and diversity of exogenous carcinogens. *Environ Res.* 2007;105:414-29.
41. Yu KH, See LC, Huang YC, Yang CH, Sun JH. Dietary Factors Associated with Hyperuricemia in Adults. *Semin Arthritis Rheum.* 2008;37:243-50.
42. Breslau NA, Brinkley I, Hill KD, Pak CYC. Relationship of animal protein-rich diet to kidney stone formation and calcium metabolism. *J Clin Endocrinol.* 1988;66:140-6.
43. Donovan EA, Kummar S. Role of insulin-like growth factor-1R systemin colorectal carcinogenesis. *Critical Reviews in Oncology. Hematol.* 2008;66:91_8.
44. Erin A. Donovan, Shivaani Kummar. Role of insulin-like growth factor-1R systemin colorectal carcinogenesis. *Critical Reviews in Oncology. Hematol.* 2008;66:91_8.
45. Boada LD, Lara PC, Alvarez-León E, et al. Serum levels of insulin-like growth factor-I in relation to organochlorine pesticides exposure. *Growth Hormone & IGF Res* 2007;17:506_11.
46. Odland JO. The Importance of Diet on Exposure and Effects of Persistent Organic Pollutants on Human Health in the Arctic. *Ann Rev Biomed Sci.* 2005;7:161-81.
47. Strijboscha R, Lee S, Arsenaulta DA et al. Fish oil prevents essential fatty acid deficiency and enhances growth: clinical and biochemical implications. *Metab Clin Exp.* 2008;57:698_707.
48. Harris W, Miller M, Tighe AP et al. Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: Clinical and mechanistic perspectives. *Others.* 2008;197:12_24.
49. Promintzer M, Krebs M. Effects of dietary protein on glucose homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9(4):463-8.

50. Connor H, Annan F, Bunn E et al. The implementation of nutritional advice for people with diabetes. Nutrition Subcommittee of the Diabetes Care Advisory Committee of Diabetes UK. *Diabetes Med.* 2003;20:786-807.
51. FAO/OMS. Dietary fibre and its role in chronic disease prevention: Highlights of the FAO fibre symposium. Montreal: XVI Congreso Internacional sobre Nutrición.1997.
52. Anderson JW. Plant fiber and blood pressure. *Ann Intern Med.* 1983;98:842-6.
53. Klehm TG, Anderson JW, Ward K. Beneficial effects of a high carbohydrate, high fiber diet on hyperglycaemic diabetic men. *Am J Clin Nutr.* 1976;29:895-9.
54. Anderson JW, Ward K. High carbohydrate, high fiber diets for insulin treated men with diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr.* 1979;92:2312-21.
55. Anderson JW, Chen WIL, Sieling B. Hypolipidemic effects of high carbohydrate, high fiber diets. *Metabolism.* 1980;29:551-7.
56. Liese AD. Insulin Resistance Atherosclerosis Study. (IRAS). *Am J Clin Nutr.* 2003;78:965-71.
57. Gallaher DD, Schneeman BO. Fibra alimentaria. En: Ziegler EE, Filer LJ (Jr), editores. *Conocimientos actuales sobre nutrición.* Washington: Copublicación OMS/OPS/Inst Int Ciencias de la Vida. 1997. Publicación científica 565.p.95-106.
58. Kendall CW, Emam A, Augustin LS, Jenkins DJ. Resistant starches and health. *J AOAC Int.* 2004;87(3):769-74.
59. Mc Keown NM. Whole grain intake is favourable associated with metabolic risk factors for Type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham off Spring Study. *AM J Clin Nutr.* 2002;76:390-8.
60. Jenkins D, Kendall C, Augustin I, Martín M, Axelsen M, Faulkner D et al. Effect of wheat bran on glycaemic control and risk factors for cardiovascular disease in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2002;25:1522-8.
61. Beylot M. Effects of inulin-type fructans on lipid metabolism in man and in animal models. *Br J Nutr.* 2005;93(Suppl 1):S163-8.
62. Losada MA, Ollerros T. Towards a healthier diet for the colon: the influence of fructooligosaccharides and lactobacilli on intestinal health. *Nutr Res.* 2002;22:71_84.
63. Bright-See E, Jazmaji V. Estimation of the amount of dietary starch available to different populations. *Can J Physiol Pharmacol.* 1991;60:50-9.
64. Slavin JL. Plausible mechanism for the protectiveness of whole grains. *Am J Clin Nutr.* 1999;70 (Suppl):4595-635.
65. Pereira MA. The association of whole grain intake and fasting insulin in a biracial cohort of young adults: The Cardiac Study. *CVD Prev.* 1998;1:231-41.
66. Pereira MA. Effects of whole grains of insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:848-55.
67. Lopez HW, Levrat MA, Guy C et al. Effects of soluble corn bran arabinoxylans on cecal digestion, lipid metabolism and mineral balance (Ca, Mg) in rats. *J Nutr Biochem.* 1999;10:500_9.
68. Simpson HCR, Simpson RW, Louse S et al. A high carbohydrate leguminous fibers diet improves all aspects of diabetes control. *Lancet.* 1981;1:1-7.
69. da S Queiroz-Monici K, Costa G, Neusely da Silva S et al. Bifidogenic effect of dietary fibre and resistant starch from leguminous on the intestinal microbes of rats. *Nutr.* 2005;21:602_8.
70. Lobo AR, Colli C, Filisetti T. Fructooligosaccharides improve bone mass and biomechanical properties in rats. *Nutr Res.* 2006;26:413_20.
71. Vanhoof K, Schrijver D. Availability of minerals in rats and pigs fed non-purified diets containing inulin. *Nutr Res.* 1996;16(6):1017-22.
72. Platt JP. Dietary fat, carbohydrate balance and weight maintenance. *Ann NY Acad Sci.* 1993;683:122-40.
73. Cotter J, Cooper D, Peters J, Surwit R. Fat, carbohydrate and calories in the development of diabetes and obesity in the C57BL/6J mouse. *Metab.* 2004;53:454:7.
74. Thomas CD, Peters JC, Reed GW et al. Nutrient balance and energy expenditure during ad libitum feeding of high-fat and high-carbohydrate diets in humans. *Am J Clin Nutr.* 1992;55:934-42.
75. Stubbs RJ, Harbron CG, Murgatroyd PR, Prentice AM. Covert manipulation of dietary fat and energy density: Effect on substrate flux and food intake in men eating ad libitum. *Am J Clin Nutr.* 1995;62:316-9.
76. Horton TJ, DrougasH, Brachey A, Reed GW, Peters JC, Hill JO. Fat and carbohydrate overfeeding in humans: Different effects on energy storage. *Am J Clin Nutr.* 1995;62:19-29.
77. Wei Y, Pagliassotti MJ. Hepato-Specific Effects of Fructose on c-jun N-Terminal Kinase: Implications for Hepatic Insulin Resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2004. June 15.
78. Schwarz JM, Neese RA, Turner S, Dare D and Hellerstein MK. Short-term alterations in carbohydrate energy intake in humans- Striking effects on hepatic glucose production, de novo lipogenesis, lipolysis and whole-body fuel selection. *J Clin Invest.*1995;96:2735-43.
79. Rodríguez-Rodríguez E, Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A, Bermejo LM, García-González L. Restricted-energy diets rich in vegetables or cereals improve cardiovascular risk factors in overweight/obese women. *Nutr Res.* 2007;27:313_20.

80. Finglas PM, de Meer K, Molloy A, Verhoef P, Pietrzik K, et al. Research goals for folate and related B vitamin in Europe. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(2):287-94.
81. Smolková B, Dušinská M, Rašlová K, McNeill G, Spustová V et al. Seasonal changes in markers of oxidative damage to lipids and DNA; correlations with seasonal variation in diet. *Mutat Res.* 2004;551:135_44.
82. Stahl W, Sies H. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochim Biophys Acta* 2005;1740:101_7.
83. Rendich A. The safety of beta-carotene. *Nutr Cancer.* 1988;11(4):207-14.
84. Diplock AT. Safety of antioxidant vitamins and beta-carotene. *Am J Clin Nutr.* 1995;62 (6 Suppl):1510S-16S.
85. Siems W, Wiswede I, Salerno C, Crifo C, Augustin W. β -Carotene breakdown products may impair mitochondrial functions potential side effects of high-dose β -carotene supplementation. *J Nutr Biochem.* 2005;16:385_97.
86. Bruhacher GH, Weiser H. The vitamin A activity of beta-carotene. *Int J Vitam Nutr Res.* 1985;55(1):5-15.
87. Krinsky NI, Jonson EJ. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Molec Aspects Med.* 2005;26:459_516.
88. Kandlakunta B, Rajendran A, Thingnganing L. Carotene content of some common (cereals, pulses, vegetables, spices and condiments) and unconventional sources of plant origin. *Food Chem.* 2008;106:85_9.
89. Ziouzenkova O, Plutzk J. Retinoid metabolism and nuclear receptor responses: New insights into coordinated regulation of the PPAR_RXR complex. *FEBS Letters.* 2008;582:32_8.
90. Rally P, Stabler S, Robert H. Allen P. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annu Rev Nutr.* 2004;24:299-326.
91. Watanabe F, Takenaka S, Kittaka-Katsura H, Ebara S, Miyamoto E. Characterization of vitamin B12-compounds from edible algae. *Nutr Sci Vitaminol.* 2002;488(5):325-31.
92. Watanabe F, Takenaka S, Katsura SA, Abe K, Tamura Y, Nakano Y. Dried green and purple lavers (Nori) contain substantial amounts of biologically active vitamin B12 but less of dietary iodine relative to other edible seaweeds. *J Agric Food Chem.* 1999;47(6):2341-3.
93. Dagnelie PC, van Staveren WA. Macrobiotic nutrition and child health: results of a population-based, mixed-longitudinal cohort study in The Netherlands. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(5 Suppl):1187S-96S.
94. Solberg EE, Magnus E, Sander J, Loeb M. Vegetarians and vitamin B12. A controlled trial of vitamin B12 status in 63 lactovegetarians. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1994;114(22):2601-2.
95. Waterloow JC, London UK. Microbial synthesis of essential amino acids in the human colon _ An unsolved problem. In: Elmadfa I, Anklam E and König JS, editors. *Modern aspects of nutrition. Present Knowledge and future perspectives.* Forum Nutr. Basel, Karger. 2003;56:93-4.
96. Bar Sella P, Rakover Y, Ratner D. Vitamin B-12 and folate levels in long-term vegans. *Israeli J Med Sci.* 1990;25:309-12.
97. Tanaka N, Kubo K, Shiraki K. A pilot study of protein metabolism in the New Guinea highlanders. *J Nutr Sci Vitaminol.* 1980;26:47-59.
98. Jackson LE, Pascual U, Hodgkin T. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agric Ecosystems Environm.* 2007;121:196_210.
99. Qureshi AA, Sami SA, Salsler WA, Khan FA. Synergistic effect of tocotrienol-rich fraction (TRF[25]) of rice bran and lovastatin on lipid parameters in hypercholesterolemic humans. *J Nutr Biochem.* 2001;12(6):318-29.
100. Trinidad TP, Wolever TMS, Thompson LU. Availability of calcium for absorption in the small intestine and colon from diets containing available and unavailable carbohydrate: an in vitro assessment. *Intern J Food Sci Nutr.* 1996;47:83-8.
101. Trinidad TP, Wolever TMS, Thompson LU. The effect of acetate and propionate on calcium absorption from the rectum and distal colon of humans. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:574-8.
102. Heaney RP, Weaver CM. Calcium absorption from kale. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:656-7.
103. Saris NL, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium an update on physiological, clinical and analytical aspects. *Clin Chim Acta.* 2000;294:1_26.
104. Feskanich D, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA. Milk, dietary calcium and bone fractures in women: a 12 year prospective study. *Am J Pub Health.* 1997;87(6):992-7.
105. Feskanich D, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA. Protein consumption and bone fractures in women. *Am J Epidemiol.* 1996;143(5):472-9.
106. Floyd JC, Fajans SS, Conn JW, Knopf RF, Rull J. Insulin secretion in response to protein ingestion. *J Clin Invest.* 1996;45:1479-86.
107. Kaneko K, Masaki U, Yabuki K, Haga A, Matoba C et al. Urinary calcium and calcium balance in young women affected by high protein diet of soy protein isolate and adding sulphur containing amino-acids and or potassium. *J Nutr Sci Vitaminol.* 1990;36:105-16.
108. Kerstetter JE, Mitnick JE, Gundberg CM, Caseria DM, Ellison AF. Changes in bone turnover in young women consuming different levels of dietary protein. *J Clin Endocrinol Metabol.* 1999;84:1052-5.
109. Sales CH, Pedrosa LF. Magnesium and diabetes mellitus: their relation. *Clin Nutr.* 2006;25(4):554-62.

110. Sarisa N, Mervaala E, Karppanena H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium: An update on physiological, clinical and analytical aspects. *Clin Chim Acta*. 2000;294:1_26.
111. Loeper J, Goy-Loeper J, Rozensztajn L, Fragny M. The antiatheromatous action of silicon. *Atherosclerosis*. 1979;33(4):397-408.
112. Jugdaohsingh J. Silicium in the Framingham Study. Framingham Offsprings Study. *Am J Clin Nutr*. 2002;75:887-93.
113. Lee SJ, Choi MG. Association of manganese superoxide dismutase gene polymorphism (V16A) with diabetic macular edema in Korean type 2 diabetic patients. *Metabolism*. 2006;55(12):1681-8.
114. Trumbo PR, Ellwood KC. Chromium picolinate intake and risk of type 2 diabetes: an evidence-based review by the United States Food and Drug Administration. *Nutr Rev*. 2006;64(8):357-63.
115. Sekler I, Sensi SL, Hershinkel M. Mechanism and Regulation of Cellular Zinc Transport. *Mol Med*. 2007;13 (7-8):337-43.
116. MacDonald RS. The role of zinc in growth and cell proliferation. *J Nutr*. 2000;130:1500S_8S.
117. Cherny RA. Treatment with a copper-zinc chelator markedly and rapidly inhibits betaamyloid accumulation in Alzheimer's disease transgenic mice. *Neuron*. 2001;30:665_76.
118. Kim BJ. Zinc as a paracrine effector in pancreatic islet cell death. *Diabetes*. 2000;49:367_72.
119. Priel T, Hershinkel M. Zinc influx and physiological consequences in the beta-insulinoma cell line, Min6. *Biochem Biophys Res Commun*. 2006;346:205_12.
120. Demenle M, Michaud-Levesque J, Annabi B, Gingras D, BoivinD, Jodoi J. Green tea catechin as novel antitumor and antiangiogenic compounds. *Curr Med Chem Anti-Vanc Agents*. 2002;2(4):441-63.
121. Benelli R, Vene R, Bisacchi D, Garbisa S, Albini A. Anti-invasive effects of green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate (EGCG), a natural inhibitor of metallo and serine proteases. *Biol Chem*. 2002;383(1):101-5.
122. Yen GC, Chen HY. Relationship between antimutagenic activity and major components of various teas. *Mutagenesis*. 1996;11(1):37-41.
123. Brown MD. Green tea (*Camellia sinensis*) extract and its possible role in the prevention of cancer. *Altern Med Rev*. 1999;1(5):360-70.
124. Lin JK, Liang YC. Cancer chemoprevention by tea polyphenols. *Proc Natl Sci Counc Repub China*. 2000;24(1):1-13.
125. Dulloo AG, Seydoux J, Giraldier L, Chantre P, Vandermander J. Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-poliphenols, caffeine and sympathetic activity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(2):252-8.
126. Anderson RA, Polansky MM. Tea enhances insulin activity. *J Agric Food Chem*. 2002;50(24):7182-6.
127. Vang M, Wang C, Chen H. Green, oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipemia rats fed high-sucrose diet. *J Nutr Biochem*. 2001;12(1):14-20.
128. Kurgda Y, Hara Y. Antimutagenic and anticarcinogenic activity of tea poliphenols. *Mutat Res*. 1999;436:69-97.
129. Feng Q, Torii Y, Uchida K, Nakamura Y, Hara Y. Black tea poliphenols and theaflavins prevent cellular DNA damage by inhibiting oxidative stress and suppressing cytochrome P₄₅₀ in cell cultures. *J Agric Food Chem*. 2002;50:213-20.
130. Weishurger JH, Chung FI. Mechanisms of chronic disease causation by nutritional factors and tobacco products and their prevention by tea polyphenols. *Food Chem Toxicol*. 2002;40(8):1145-54.
131. Hodgson JM, Puddey IB, Croft KD, Burke V, Mori TA, Caccetta RAA. Acute effects of ingestion of black and green tea on lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:1103-7.
132. Negishi H, Xu JW, Ikeda K, Njelekela M, Nara Y, Yamori Y. Black and green tea poliphenols attenuate blood pressure increase in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J Nutr*. 2004;134(1):38-42.
133. Yamabe S, Kobayashi-Hattori K, Kaneko K, Endo H, Takita T. Effect of soybean varieties on the content and composition of isoflavone in rice-koji miso. *Food Chem*. 2007;100:369_74.
134. González D, Castro D, Valdés O, Rodríguez JL. Comparación de tres condimentos derivados de soya fermentada con respecto a su actividad antioxidante y contenido de polifenoles. X Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos [CICTA-10]. La Habana, Cuba. 22-24 Oct 2006.
135. Ruperez P. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chem*. 2002;79:23-6.
136. Gudiel-Urbano MG, Goñi I. Bioavailability of nutrients in rats fed on edible seaweeds, Nori (*Porphyra tenera*) and Wakame (*Undaria pinnatifida*), as a source of dietary fibre. *Food Chem*. 2002;76:281-6.
137. Gudiel-Urbano M, Goñi I. Effect of edible seaweeds (*Undaria pinnatifida* and *Porphyra tenera*) on the metabolic activities of intestinal microflora in rats. *Nutr Res*. 2002;22:323-31.
138. Tarozzi A, Rehila S, Angeloni C, Morroni F, Biagi P. Antioxidant effectiveness of organically and non-organically grown red oranges in cell culture systems. *Eur J Nutr*. 2006;45:152-8.
139. van Mansvelt JD, Stobbelaar DJ, Hendriks K. Comparison of landscape features in organic and conventional farming systems. *Landscape and Urban Planning*. 1998;41:209-27.
140. Kihlberga I, Ostroma A, Johansson L, Risvik E. Sensory qualities of plain white pan bread: Influence of farming system, year of harvest and baking technique. *J Cereal Sci*. 2006;43:15-30.

141. Michaud D, Troyano R, Subar A, Runswick S, Bingham S. Comparison of estimated renal net acid excretion from dietary intake and body size with urine pH. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:1001-00.
142. Wiederkehr M, Krapf R. Metabolic and endocrine effects of metabolic acidosis in humans. *Swiss Medical Weekly.* 2001;131:127-32.
143. Welch AA, Khaw KT. A population study of bone health and dietary acid-base load: The UK EPIC-Norfolk Study Internat Congress Ser. 2007;1297:286-95.
144. Brillat-Savarin J. In Fisher M (Jr). *The Physiology of Taste. Meditations on transcendental gastronomy.* Washington DC: Counterpoint. 1999.

Recibido: 10 de julio de 2008

Aprobado: 5 de septiembre de 2008

Dra. *Carmen Porrata Maury*. Instituto "Finlay". Ciudad de La Habana. Cuba.