

Mucho se habla del papel de las frutas y hortalizas en la nutrición y la salud humana. Los autores de este artículo explican a fondo estas relaciones.

Frutas y hortalizas en la nutrición humana

**E.M. YAHÍA Y L.ELLIS
IRIGOYEN**

*Universidad Autónoma de Querétaro
México*



En los últimos años se ha tomado conciencia y se ha enfatizado la importancia que tiene el valor nutricional y de salud de las frutas y hortalizas. Estas cuentan actualmente con un lugar muy importante en las recomendaciones dietéticas y en las preferencias alimenticias de los consumidores y muchas evidencias sugieren su importancia para la salud humana. Si bien es cierto que los consejos nutricionales y dietéticos son una razón por la que el entusiasmo de los consumidores acerca de las frutas y hortalizas haya crecido tanto, el interés del público por consumirlas ha sido estimulado también por las exhibiciones sumamente atractivas de éstos en los supermercados donde se ofrecen una cantidad y diversidad enorme de estos productos a lo largo de todo el año.

El último grupo de recomendaciones dietéticas dado en el reporte de nutrición y salud del "Surgeon General" de los EE.UU., les da "luz verde" a las frutas y hortalizas porque estos alimentos tienen muchos "atributos positivos". La mayoría de estos son bajas en grasas y calorías y ricos en carbohidratos complejos y fibra. Adicionalmente son una fuente importante de vitaminas y minerales, particularmente vitamina C y carotenos, que son transformados en vitamina A. Científicos en di-

Las virtudes nutricionales de la fruta y hortaliza pesan de forma creciente en las decisiones de compra de los consumidores.

ferentes países están empezando a apreciar la manera en que hortalizas comunes desde el apio hasta el brócoli, pasando por el ajo y la soya, por mencionar algunos, almacenan potentes compuestos químicos que pueden bloquear la síntesis de sustancias carcinogénicas en el cuerpo, reducir los niveles de colesterol en la sangre o bajar la presión arterial. En los últimos años los investigadores se han dado cuenta de un muy importante paquete de sustancias que previenen enfermedades y que están contenidas especialmente en frutas y hortalizas. Entre las virtudes de estos fitoquímicos destaca una aparente habilidad para bloquear los múltiples procesos que conducen al cáncer.

Mientras continúe la conmoción y publicidad para la llamada "nutrición preventiva", se puede vislumbrar el interés general en las frutas y hortalizas, que se han convertido en los héroes de la nutrición. La FDA en EE.UU. (Food and Drug Administration), recomienda la ingestión de 5 porciones de frutas y hortalizas diariamente, mientras que en otros países se recomienda hasta 9-11 porciones diarias. El Instituto Nacional de Nutrición en México, por su parte, recomienda el consumo de 5 kg de frutas al día.

Importancia en la salud

La contribución de frutas y hortalizas a la nutrición humana es muy significativa, especialmente con respecto a vitaminas, minerales y fibra dietética. Si consideramos los porcentajes de ciertos nutrientes seleccionados, que son proporcionados por las frutas y hortalizas como grupo de acuerdo a la cantidad consumida por persona por año, tenemos que la vitamina A y la vitamina C es suministrada en las cantidades más altas por este grupo, sin embargo, otros como vitamina B6, magnesio, hierro, tiamina, niacina, son suministrados también en cantidades importantes por frutas y hortalizas.

El RDA (Recommended Dietary Allowances), es una guía



para planear dietas de grupos de personas. Para subsanar los requerimientos de cada nutrimento se requiere que los alimentos sean escogidos por la combinación de nutrientes que contengan. La mayoría de las frutas y hortalizas son muy importantes en la planeación de dietas porque proveen el doble beneficio de ser los componentes claves en la dieta y además proporcionar un mínimo nivel de calorías.

Vitaminas

La principal contribución de las frutas y sus productos procesados a la nutrición y la salud humanas, es invariablemente su aporte de la vitamina antiescorbútica (ácido L ascórbico ó vitamina C). Las frutas y vegetales son las principales fuentes de todos los derivados primarios de esta vitamina. Algunos frutos también son buenas fuentes de b-carotenos (pro-vitamina A); en donde se incluye a chabacanos, duraznos, cerezas, melones, mangos y chile, entre otros. Algunos frutos contienen cantidades moderadas de ácido pantoténico (chabacanos, higos y cítricos), así como también cantidades moderadas de biotina. El ácido nicotínico y fólico también ocurren en cantidades moderadas al igual que tiamina y riboflavina.

Consumidores jóvenes, no por ello menos entusiastas. Las necesidades nutricionales de los niños en vitaminas son particularmente elevadas.

En un momento en que el público está más confundido que nunca sobre las vinculaciones entre la dieta y la salud, estudios aseguran que los fitoquímicos ofrecen la gran esperanza para obtener una "píldora mágica"

Sin embargo, estas últimas vitaminas son bajas en concentración, comparadas con otros alimentos de origen animal u otros vegetales, por lo que en algunos casos su contribución a los requerimientos diarios, es mínima. La vitamina D, los tocoferoles (vitamina E) y la vitamina B12 (cianocobalamina), están normalmente ausentes en los frutos o están presentes en cantidades mínimas, con excepción a los aguacates, nueces y aceitunas.

Vitamina C o ácido ascórbico

El ácido ascórbico es un derivado de una hexosa y es clasificado adecuadamente como carbohidrato. Es una sustancia blanca cristalina altamente soluble en agua y también soluble en etil alcohol y glicerol.

El ácido ascórbico (ácido ascórbico reducido), es fácilmente oxidado para formar ácido dehidroascórbico que es de igual manera muy fácilmente reducido otra vez a su forma original. Esta facilidad con la que las dos formas activas de la vitamina se interconvierten, es probablemente relacionada con por lo menos algunas de las propiedades fisiológicas de la vitamina.

Solo el Hombre y otros pocos mamíferos requieren vitamina C, debido a que carecen de la enzima necesaria para efectuar una de las etapas de su biosíntesis.

La ocurrencia natural del ácido ascórbico en las frutas es ácido L-ascórbico. Otros análogos del ascórbico han sido sintetizados pero todos tienen menos poder antiescorbútico que el ácido L-ascórbico.

El ácido ascórbico es bastante estable en su estado sólido ó seco, pero es fácilmente oxidable cuando está en solución. Es estable en soluciones ácidas debajo de pH 4.0, pero la inestabilidad del ácido ascórbico aumenta marcadamente mientras la alcalinidad de la solución aumenta. El ácido ascórbico también es inestable en presencia de algunos metales como hierro y cobre.

El mecanismo por el cual el ácido ascórbico actúa en el sistema biológico permanece oscuro. Se ha sugerido que el ácido ascórbico está involucrado en la síntesis de colágeno ó mucopolisacáridos, ya que se han observado anomalías en el tejido

conectivo durante la presencia de escorbuto. Ahora ya hay evidencia más amplia que apoya la existencia de la participación de la vitamina C en la biosíntesis de colágeno. Otro papel del ácido ascórbico ha sido demostrado en la transferencia de plasma sanguíneo al hígado y su incorporación al compuesto de almacenamiento del hierro, el ferritin. Aparente-

mente el ácido ascórbico es específico para esta función y no puede ser reemplazado por ningún otro agente reductor. También se ha relacionado al ácido ascórbico con la distribución de los compuestos de almacenamiento del hierro. De esta manera se ha demostrado la participación del ácido ascórbico en numerosas reacciones metabólicas y, en gran parte estas reacciones tienden a relacionarse con síntomas clínicos de deficiencia de ácido ascórbico. También se ha sugerido el papel que tiene la vitamina C en la prevención del resfriado común, siempre y cuando sea consumido en dosis masiva. Hay evidencias de que los síntomas del resfriado común se ven disminuidos entre personas que ingieren grandes cantidades de ácido ascórbico, cualquier efecto de este tipo debe ser clasificado más bien como farmacológico que como fisiológico.

■ **La principal contribución de las frutas y sus productos procesados a la nutrición y la salud humana es invariablemente su aporte de la vitamina antiescorbútica (ácido L-ascórbico o vitamina C)**

Una selección muy especial.

BULBOS

de máxima calidad tratados y seleccionados

Gladiolos, Tulipanes, Iris, Liatris Freesias,... - LASTO-F-STOOP

Lilium asiáticos, orientales, longiflorum e híbridos L/A - MONDIAL LELIES

Nardos y Callas - Nacionales

BULBOS EN BOLSAS Y CUFRES

con fotografía

SEMILLAS

hortícolas y material vegetal para jardinería

ESQUEJES Y PLANTAS

Crisantemos, Aster, Alstroemeria - FLOR ELITE, VALLEFLOR

Clavel - TARONI PRESTIGE

Rosales - PLANTAS CONTINENTAL

Gerbera - F. LLI GALLO

Gysophila paniculata - VAN DEN BOS

Esparraguera - FLORIPLANT

Limonium, Statice, Lisianthus, Alheli, Dragonaria, Girasol, Minutisa, Campanula, Godetia,... - VEGMO PLANT y TARONI PRESTIGE



BULBOS ESPAÑA

Mariano Piñero e Hijos, S.L.

C/ Carballino 7 Bajo D - 28024 MADRID

Tels.: 91 711 01 00/91 711 69 50

Fax: 91 711 87 44

e-mail: bulbosespa@eurociber.es

<http://www.masempresa.com/bulbosespana>

AGENTES

GALICIA: Viveros La Gardenia -Tel. 986 83 31 31

CATALUÑA: Suministros Agrícolas Riosan -Tel. 93 750 15 15

BALEARES: Comercial Agroquímica Balear -Tel. 971 54 02 77

Vitaminas del complejo B

Algunas frutas y hortalizas como el brócoli, la remolacha azucarera, las naranjas y las uvas, son fuentes importantes de folacina, que es una vitamina B esencial involucrada en la maduración de células rojas sanguíneas. Este grupo de alimentos es también una importante fuente de vitamina B6 (piridoxina), que es un nutriente esencial involucrado en el metabolismo de las proteínas. Un plátano mediano puede proporcionar 0.89 mg de vitamina B6 que es la mitad de la cantidad recomendada para un adulto.

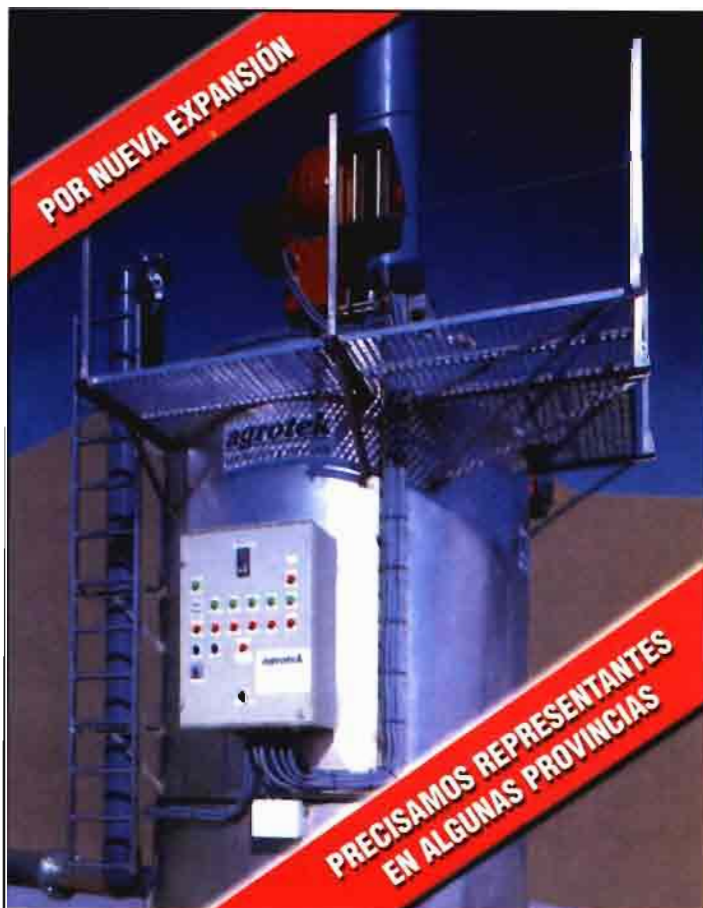
Folacina

Los compuestos de ácido fólico y sus derivados se les refiere colectivamente como folato y folacina. En 1930, la Dra. Lucy Wills en la India observó una anemia megaloblástica en mujeres embarazadas que sus dietas consistían primordialmente en

arroz blanco y pan. Como la anemia podía ser producida en monos mantenidos con una dieta igualmente monótona y también respondía a suplementos de levadura, todo parecía indicar que la anemia era de origen nutricional. El factor no identificado con el que la anemia cedía fue conocido como factor Wills. Se encontró que había otros factores idénticos al factor Wills que protegían contra otras deficiencias. Algunos años después fue claro que todos estos factores eran diferentes formas de la vitamina ahora conocida como folacina que como se mencionó anteriormente es un término colectivo que comprende el ácido fólico y sus derivados. Las frutas cítricas y sus jugos son relativamente buenas fuentes de ácido fólico. La principal forma de folato en cítricos es 5-metil tetrahydrofolato reducido (forma de monoglutamato), aunque también se encuentran en cítricos de-

■ **Sólo el Hombre y otros pocos mamíferos requieren vitamina C, debido a que carecen de la enzima necesaria para efectuar una de las etapas de su biosíntesis**

rivados de poliglutamato. La forma de monoglutamato del ácido fólico es absorbida rápidamente en la parte alta del intestino delgado. Sin embargo, las formas de poliglutamato, no se absorben y deben primero ser convertidas a formas de monoglutamato por la enzima folilpoliglutamato hidrolasa, asociada con la mucosa intestinal. La biohabilidad del folato del jugo de naranja es alta. En un adulto humano, el total del folato corporal está en un rango



CALEFACCIÓN DE INVERNADEROS

CALDERAS AGRÍCOLAS AGROTEK

CON 5 AÑOS DE GARANTÍA

AGRICULTOR:
AHORRA EL 40%
EN TU FACTURA
DE COMBUSTIBLE

SISTEMA DE CONDENSACIÓN HÚMEDA.

RENDIMIENTO DE 107% SOBRE P.C.I.

CONSTRUCCIÓN EN ACERO INOXIDABLE 316L.

CHIMENEA DE PVC CON SALIDA DE HUMOS A 35°C.

¡AHORROS ENERGÉTICOS DEL 20% GARANTIZADOS EN SUS INSTALACIONES AGRÍCOLAS

Y DEL 40% EN COMPARACIÓN A GENERADORES DE AIRE CALIENTE.

AMPLIA GAMA DE POTENCIAS: DE 300 A 2.500 Th.



Plásticos Tècnics i Agrotecnologia, S.L.

Pol. Ind. Pla d'en Boet 08302 MATARÓ
Apartado de correos 120 08300 MATARÓ
Telf. 93.757.30.25 Fax 93.757.21.83 e-mail: plastics@arrakis.es

de 5 a 10 mg, de los cuales la mitad se localiza en el hígado en diferentes formas de poliglutamatos. La forma activa de esta vitamina es ácido tetrahidrofólico. El ácido fólico es reducido a ácido dehidrofólico por la enzima ácido fólico reductasa. El ácido dehidrofólico en turno, es reducido al ácido tetrahidrofólico activo. La patología clínica de la deficiencia de ácido fólico incluye glositis, disturbios gastrointestinales, diarrea, anemia megaloblástica y daño neurológico. Se ha reportado una alta incidencia de anemia megaloblástica en embarazo. Esta incidencia es más alta en países subdesarrollados donde las dietas son generalmente pobres en calidad. La incidencia de anemia megaloblástica es de alguna manera más alta en el último trimestre del embarazo, lo cual sugiere un incremento en las necesidades maternas de la vitamina en respuesta a un aumento en la demanda del feto al final del embarazo. Esta aseveración se corrobora con el hecho de que se han encontrado niveles más altos de folacina en el feto que en la sangre de la madre al término del embarazo. Además de las necesidades del feto en desarrollo, se cree que los cambios hormonales durante el embarazo, podrían jugar un papel importante en el aparente aumento de requerimientos de folacina. Además, apoyando el argumento anterior, se ha demostrado una deficiencia relativa de folacina en mujeres que toman pastillas anticonceptivas, situación que crea un estado de simulación de embarazo, hormonalmente hablando.

Minerales

El hierro, se reveló como el único nutrimento que es comúnmente deficiente en la dieta de todos los grupos, ya sea por edad, por ingresos, ó por etnia en los Estados Unidos de Norte América. Esto es de suma importancia, considerando también que los niveles de hierro en las frutas y hortalizas, pueden ser grandemente influenciados por muchos factores además de las diferencias de

El sentimiento de responsabilidad medioambiental y la preocupación por la salud lleva a numerosos consumidores a reclamar productos obtenidos mediante procedimientos integrados o ecológicos, con menor incidencia de fitosanitarios y abonado químico.



variedades. Estas razones son algunas por las que no se considera el producir cosechas desarrolladas para contener más hierro. Pero hay otras razones de peso, solo el 18% del hierro de la dieta en los EUA, proviene de frutas y hortalizas y el mayor porcentaje proveniente de una fruta u hortaliza es 3% que proveniente de papas (patatas). Por lo que sería realmente difícil producir cosechas en las que aún con un marcado aumento en el porcentaje de hierro, pueda producir un impacto apreciable en el suministro de este nutrimento. Otro factor es que la disponibilidad de hierro después de la ingestión es una seria limitante para obtener suficiente hierro de los alimentos, pero su disponibilidad en un alimento dado no es la misma para cada persona que lo consume. Una persona con deficiencia de hierro, absorbe más hierro que una que tiene suficiencia. Por esta razón es muy difícil determinar disponibilidad al momento de tratar de incrementar el porcentaje de hierro de una planta.

El magnesio, otro elemento mineral esencial, sirve como catalizador en varios cientos de reacciones biológicas, y puede ser suministrado por frutas y hortalizas. Por ejemplo, una porción de chícharos proporciona 50 mg de magnesio que es el 17% de la cantidad recomendada para un adulto. Cuando se toma en cuenta el consumo

■ La folacina es una vitamina B esencial, involucrada en la maduración de las células rojas sanguíneas, que se encuentra en el brócoli, las naranjas y las uvas

total de frutas y hortalizas, este grupo proporciona más del 25% del magnesio total en la dieta.

El zinc funciona como cofactor de enzima relacionadas con la digestión y el metabolismo y en la acción de insulina. La carne es la mayor fuente de zinc, pero como las recomendaciones dietéticas en general tienden a la disminución de la carne en la dieta y el aumento en el consumo de frutas y hortalizas, el contenido de zinc en éstos últimos ha ganado importancia. Por ejemplo una taza de chícharos enlatados y una taza de espinacas hervidas, proporciona cada una, 1.3mg de zinc que equivale al 9% de la recomendación diaria.

Dos elementos minerales, sodio y potasio son de particular importancia en ciertas condiciones fisiológicas. El sodio es un mineral que es un componente muy importante del cuerpo, sin



Fruta exótica y cítricos en un punto de venta de un supermercado europeo.

embargo, su consumo debe ser disminuido en ciertas condiciones de padecimiento incluyendo hipertensión y desórdenes del riñón. Las frutas y hortalizas son muy valiosas en dietas con sodio controlado porque son naturalmente muy bajas en contenido de sodio. Algunas excepciones son la remolacha, zanahorias y espinacas que contienen entre 40 y 80 mg de sodio por taza, que es bajo aún cuando se requiera una dieta de 2000 calorías baja en sodio. Los chícharos congelados son mucho más altos en sodio, aun cuando se le extrae el sodio a la salmuera utilizada en el proceso.

El potasio es también un elemento muy importante. Un adulto saludable necesita alrededor de 2,5 g por día. Este elemento mineral está muy ampliamente distribuido en los alimentos, y bajo condiciones normales, una deficiencia de potasio es muy poco probable, sin embargo, hay algunas condiciones físicas en las que

es recomendable un aumento en el potasio de la dieta. Por ejemplo el uso de diuréticos en un tratamiento de hipertensión, requiere un aumento en el potasio de la dieta. Las frutas y hortalizas son una buena fuente de este elemento mineral. Por ejemplo, con una taza de fresas enteras crudas, se obtienen 244 mg de potasio y con una taza de espárragos cortados enlatados se obtienen 390 mg.

Por lo tanto, para personas que requieren reducir calorías y sodio y aumento en vitaminas y minerales, el aumento en el consumo de frutas y hortalizas, particularmente aquellos que tienen alta densidad de nutrimento, pueden ser extremadamente benéficos.

Pigmentos

Los carotenoides son un gran grupo de pigmentos y se encuentran ampliamente en las frutas y hortalizas (y muchas plantas). Esta gran familia de pigmentos vegetales se subdivide en caro-

tenos, que son carotenoides que tienen solo carbón e hidrógeno, y xantófilos, que son carotenos oxigenados. Uno de los carotenos más conocidos es el b-caroteno, por su alta actividad de vitamina A y por su amplia distribución en la naturaleza. Teóricamente, una molécula de b-caroteno puede ser dividida simétricamente por una enzima en la mucosa intestinal para producir dos moléculas de retinaldehído. La enzima que cataliza la división simétrica es la 15-15'-dioxigenasa (entre el C15 y el C15'). El retinaldehído, que es el producto de esta reacción, es reducido después a vitamina A (retinol). Mas de otros 40 carotenoides (tales como a-caroteno, 5,6 y 5,8 epóxidos de b-caroteno, criptoxantina y b-apocarotenos) también pueden presentar alguna actividad de vitamina A, porque por lo menos una porción de la molécula puede ser dividida en retinaldehído y finalmente convertida en retinol. Dieciséis de estos carotenoides con actividad pro-vitamina A, han sido reportados en cítricos. El contenido de vitamina A de la mayoría de los cítricos es derivado primordialmente de b-criptoxantina, b-carotenos, a-caroteno y cada uno tiene una actividad pro-vitamina A diferente. Por ejemplo, la naranja Valenciana contiene 83 UI (unidades internacionales) de vitamina A, 2.0 mg/100ml de a-carotenos, 1.9 mg/100ml de β-carotenos y 8.6 micro grams/100ml de criptoxantina; el valor de vitamina A en los datos anteriores, refleja el total de todos los carotenoides con actividad de vitamina A en este cítrico, junto con los valores de tres carotenoides individualmente. Debe hacerse notar que, aunque la contribución relativa a los carotenoides totales es alta, hay muy poco b-caroteno en las naranjas. Existen concentraciones mucho más altas en mandarinas y en híbridos de mandarinas.

Los carotenoides han sido de interés para los científicos que estudian los cítricos, ya que éstos son los compuestos responsables,

primordialmente del color del jugo, de la cáscara y de la pulpa de los cítricos. El b-caroteno, es anaranjado, y contribuye (de manera limitada) para la percepción general del color en naranjas y mandarinas. El pigmento licopeno es de color rojo, y es el pigmento principal en los tomates. Las naranjas, como hemos visto, son una fuente muy pobre de b-caroteno. Las toronjas de pulpa blanca, esencialmente no tienen β -caroteno, sin embargo, las uvas rojas son una fuente excelente de este pigmento/nutrimiento. Por lo tanto, la mejor fuente de b-caroteno de todos los cultivos de cítricos es la toronja de pulpa roja. La aparentemente beneficiosa relación entre dietas ricas en b-caroteno y la reducción en la incidencia de cáncer ha estimulado a muchos investigadores para reexaminar la composición de carotenoides de muchos productos alimenticios usando nuevas tecnologías.

■ Investigaciones originadas en la observación de anemias en mujeres embarazadas con una dieta pobre basada en pan y arroz en la India permitió comprobar que se debían a deficiencias en folacina

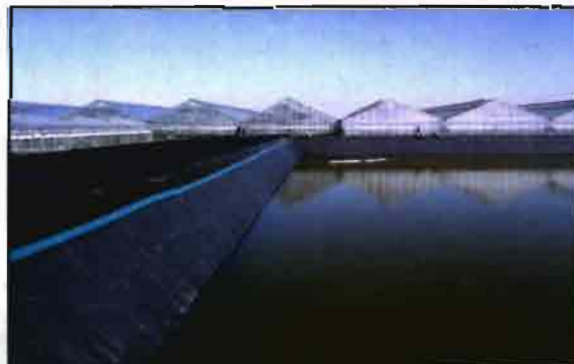
Fibra

Uno de los efectos benéficos más conocidos de la fibra en la dieta, es su participación previniendo la constipación. Estos efectos se manifiestan en la disminución en el tiempo de tránsito en los intestinos de las heces fecales y en un aumento en el peso de estas. La fibra puede absorber agua, o bien el agua es

atrapada en la matriz de la fibra, para que los contenidos intestinales se diluyan, creando una masa más líquida que es más fácilmente movida por los intestinos. La fibra puede ser degradada por bacterias, produciendo en el proceso ácidos grasos volátiles que de alguna manera también ayudan a la movilidad de los residuos a través del intestino. Se han llevado a cabo estudios en los cuales la fibra de frutas y hortalizas es la principal fuente de fibra en la dieta. En unos estudios de dieta controlada en seres humanos se agregaron a la dieta basal preparaciones secas de vegetales. En uno de los estudios, el residuo de zanahoria y col, aumentaron el peso de las heces fecales más que el salvado de trigo. Otros investigadores encontraron que había disminución en el tiempo de tránsito de las heces en el intestino, con el aumento de aproximadamente 20 g de fibra dietética por día conte-

Genap®

La primera firma holandesa en depósitos modulares y revestimientos para embalses, anuncia la fabricación de sus productos en España



Genap Sintètiques Ibèrica, S.L., ya ofrece a los instaladores su acreditada gama de productos. Los usuarios encontrarán en nuestros distribuidores **la calidad, experiencia y precio** acreditativos de nuestra marca.

C/ Íbero, 21
08302 MATARÓ (Barcelona)
Apdo. 120 - 08300 MATARÓ (Barcelona)

Genap®
Genap Sintètiques Ibèrica S.L.

Tel: 93 758 68 55
Fax: 93 758 68 54
E-mail: genap-iberica@webhouse.es

nida en extractos de col, manzana ó salvado, pero no hubo tal disminución utilizando fibra de zanahoria. Otras investigaciones han demostrado que si bien es cierto que el consumo de salvado aumenta la fibra fecal más que con el consumo de col, también se observó que con la fibra de la col aumenta más el contenido de bacteria en las heces que con salvado.

En otra serie de estudios se encontró que aumentando a la dieta basal 1000g/día de plátanos, se aumenta el peso de las heces pero no significativamente. El aumento de 200 g de zanahoria cruda a la dieta basal, no disminuye significativamente el tiempo de tránsito, pero si aumenta significativamente el peso de las heces. Tres diferentes preparaciones de fibra de papa fueron adicionadas a una dieta basal, y no se encontró que tuviera ningún efecto ni en el tiempo de tránsito ni en el peso de las heces. Una dieta con-

teniendo pectina que es fibra soluble, no tiene tampoco ningún efecto en ninguno de los dos parámetros. En otros estudios donde la fibra de frutas y hortalizas era la mayor fuente de fibra, se concluyó que si disminuye el tiempo de tránsito de las heces y si aumenta considerablemente el peso de las heces, pero no de manera tan contundente como lo hace la fibra de salvado de trigo.

Para la mayoría de las personas en los Estados Unidos de Norte América la disminución en la

■ **El magnesio, un mineral esencial que es catalizador de cientos de reacciones biológicas, puede ser suministrado por frutas y hortalizas**

aparente digestibilidad del nitrógeno es probablemente de poca importancia, pero esto se convierte en un factor sumamente importante cuando se trata de países cuya población tiene generalmente una dieta baja en proteínas.

En un estudio llevado a cabo donde las dietas administradas contenían tres diferentes niveles de fibra de frutas y hortalizas y se compararon con una dieta baja en fibra, se encontró que las excrecciones fecales de energía, grasa y nitrógeno, aumentaron y las digestibilidades aparentes disminuyeron, mientras se aumentaba más fibra de frutas y hortalizas a la dieta.

Ha habido preocupación de que debido a la habilidad de la fibra para atrapar minerales, la bio-disponibilidad de éstos, disminuya cuando se incrementa la fibra en la dieta. Los granos de cereales también contienen ácido fítico, que también tiene la capacidad de atrapar minerales, y es difícil de-

... es fácil
... es natural

En cultivos sin suelo, los sistemas de cultivo GRODAN son la solución más segura, porque son los más rentables. Con GRODAN, el éxito de tu cosecha ... es fácil ... es natural.

grodan[®]
Growing by Nature

Tel. 950 48 57 58



terminar si los efectos del cereal en la biodisponibilidad de minerales es debido a la fibra, al ácido fítico, o a ambos. El papel de la fibra y el ácido fítico en la biodisponibilidad de los minerales ha provocado controversia. Hay otros factores de la dieta que tienen que ver con la disponibilidad de los minerales, como el ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido oxálico y proteínas. Se ha hablado mucho del efecto adverso de la fibra en la biodisponibilidad de los minerales, pero también hay autores que afirman que tal efecto no existe. Tomando en cuenta la hipótesis de que la fibra en la dieta "captura" a los minerales, es de esperar que al aumentar la fibra, también aumente la cantidad de minerales en las heces fecales. En un estudio realizado con cuatro grupos de personas, administrándoles cuatro diferentes dietas, una baja en fibra, otra en base a frutas y hortalizas, la tercera con pectina cítrica y la cuarta con salvado de trigo, se determinó que los sujetos alimentados con dieta rica en salvado de trigo, tuvieron pérdidas fecales fuertes de magnesio, pero en los otros tres grupos, incluyendo el alimentado con una dieta rica en frutas y verduras, no hubo cambios significativos en la excreción de calcio y magnesio.

El balance de los minerales se ha empleado para estudiar los efectos de la fibra y otros componentes de la dieta sobre la bio-

La escasez de tiempo para dedicar a la preparación de comidas, una característica de la vida moderna, ha llevado a la gran popularidad del producto fresco lavado, cortado y envasado, que puede ser consumido sin dilaciones.

disponibilidad de los minerales en seres humanos. Los estudios de balance mineral incluyen determinaciones de ingesta de minerales y excreción de minerales en orina y heces fecales. A la diferencia entre ingesta y excreción se le llama balance. En adultos normales que generalmente no almacenan minerales, el balance debe ser de cero o cercano a cero, a cualquier nivel de ingesta arriba de los requerimientos mínimos. Se ha demostrado, también, que el ácido oxálico, disminuye la biodisponibilidad del calcio en ratas de laboratorio alimentadas con una dieta baja en calcio.

Después de llevar a cabo una serie de estudios involucrando dietas altas en fibra y dietas basándose en frutas y verduras y también dietas incluyendo ácido oxálico y con bajos niveles de ácido fítico. Los resultados sugieren que el ácido oxálico en combinación con fibra, afectan de forma adversa el balance de algunos minerales. También indicaron los estudios que pueden ser consumidos (25 gramos) de fibra soluble insoluble, sin tener efectos adversos en la biodisponibilidad de los minerales, siempre y cuando la dieta no incluya alimentos que contengan ácido oxálico. Las espinacas son unos de los pocos alimentos que contienen ácido oxálico. La disminución en la disponibilidad de los minerales debido a su captura por la fibra, no es

■ Una dieta rica en fruta y hortaliza es particularmente beneficiosa para personas con afecciones como la hipertensión, que requieren alimentos bajos en calorías y en sodio

muy importante si el consumo de minerales en la dieta es alto. Cuando los niveles de ingestión de minerales en la dieta son marginalmente adecuados, el efecto de una dieta alta en fibra es de mucha importancia. El nivel necesario de ingesta de minerales para mantener el balance, también depende del nivel de ingesta a la que el individuo esté acostumbrado.

Muy pocos estudios se han llevado a cabo en humanos, relativos al efecto de la fibra en la biodisponibilidad de las vitaminas. Algunas vitaminas como los carotenos y el ácido nicotínico, pueden estar menos disponibles por estar más cercanos a las paredes de la célula de la planta.

El aumento en la ingestión de fibra de frutas y hortalizas probablemente no afecta los balances de minerales, a menos que:

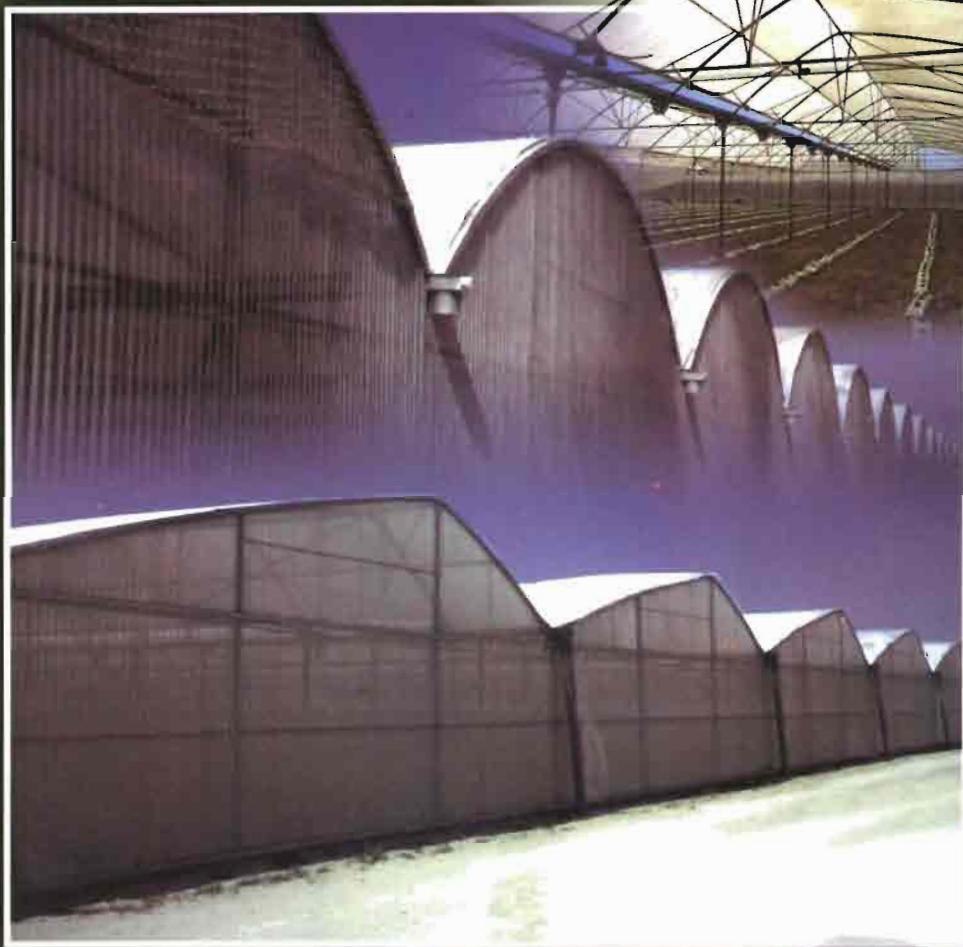
1. La ingestión de fibra sea excesivamente alta.
2. La ingestión de minerales sea baja.

3. Que también estén presentes otros "atrapadores" de minerales como ácido fítico o ácido oxálico.

En resumen se podría decir que el aumento en el consumo de fibra de frutas y hortalizas puede dar como consecuencia la disminución del tiempo de tránsito intestinal y el aumento en el peso de las heces fecales. En otras palabras se mejora el funcionamiento del intestino y se puede prevenir la constipación o estreñimiento.

Invernaderos a medida

○... Soluciones rentables,
capaces y eficaces
de ULMA Agrícola



Diseñados para satisfacer cualquier necesidad de instalación bajo cubierta en los sectores de la Agricultura y Ganadería, los invernaderos de ULMA posibilitan un control medioambiental mediante una amplia gama de equipamientos y sistemas.

ULMA Agrícola apuesta por la potenciación de una ingeniería de respuesta integral con soluciones "llave en mano". Por ello, además de integrar las tecnologías de mecanización y robotización más avanzadas del sector, ofrece proyectos personalizados y servicios de montaje a la medida de necesidades.



HERRAMIENTAS



La Calidad Bellota se sigue
superando.

Ahora con las herramientas
que unen lo mejor de Europa y
Estados Unidos.

A la calidad tradicional de un
líder europeo como Bellota,
la nueva gama une materiales
forjados, ergonomía y precisión.

Ventajas que la han hecho ser
la gama preferida de los
profesionales más exigentes.

Y es que Bellota produce estas
herramientas en su fábrica de
Estados Unidos, que desde hace
70 años son las preferidas por
los profesionales americanos.

Supérese usted también
confiando en Bellota.

NUEVA GAMA DE PODA BELLOTA

FRUTO DE LA CALIDAD.

 **BELLOTA**
PROFESIONAL



BELLOTA

LA CALIDAD, NUESTRA HERRAMIENTA