



## LOS NUTRIENTES EN LOS ZUMOS DE FRUTA SON BIODISPONIBLES, PERO LOS ZUMOS ENVASADOS AVANTAJAN AL ZUMO NATURAL EN COMPONENTES BIOACTIVOS

De acuerdo con la normativa europea, al zumo de fruta no se le puede añadir ni eliminar ningún elemento, por lo que refleja fielmente el contenido nutricional de la fruta de la que procede<sup>1</sup>.

La composición nutricional del zumo de naranja para una ración de 100g se detalla a continuación. Los elementos marcados en rojo son valores que se pueden alegar como “fuente de” en el envase.

<b>Calorías</b>	41 kcal
<b>Calcio</b>	11 mg
<b>Hierro</b>	0,2 mg
<b>Magnesio</b>	9,5 mg
<b>Fósforo</b>	15,3 mg
<b>Potasio</b>	152 mg
<b>Zinc</b>	0,06 mg
<b>Vitamina C</b>	36,4 mg
<b>Vitamina B1 (Tiamina)</b>	0,08 mg
<b>Vitamina B2 (Riboflavina)</b>	0,02 mg
<b>Vitamina B3 (Niacina)</b>	0,29 mg
<b>Folato</b>	21,5 µg
<b>Vitamina B6</b>	0,07 mg
<b>Vitamina B12</b>	0,02 mg
<b>Vitamina A</b>	4,1 µg
<b>Vitamin D</b>	0,0 µg
<b>Vitamin E</b>	0,8 mg
<b>Vitamin K</b>	0,08 µg

Además de estos nutrientes, el zumo de fruta contiene componentes bioactivos como carotenoides (sobre todo luteínas y criptoxantinas), polifenoles (hesperidina y narirutina, que están en el grupo de flavanonas), y pectina (fibra).

Los ensayos clínicos han demostrado que la hesperidina tiene un efecto positivo sobre las enfermedades neurológicas, psiquiátricas y cardiovasculares<sup>2</sup>. Estas consecuencias beneficiosas sobre la salud cerebral podrían atribuirse a los bioflavonoides cítricos que atraviesan la barrera hematoencefálica, aumentando por tanto su utilidad como candidatos para ayudar a disminuir el riesgo de neurodegeneración<sup>3</sup>. A la hesperidina también se le atribuyen efectos antioxidantes y antialérgicos, una actividad inmunomoduladora, un alivio de las alteraciones hormonales, una actividad antiulcerosa y posiblemente una ayuda para la cicatrización<sup>4</sup>.

### ¿QUÉ ES LA BIODISPONIBILIDAD?

La biodisponibilidad es el grado en el que los nutrientes presentes en los alimentos están disponibles para ser

absorbidos y utilizados por el cuerpo. Las espinacas, por ejemplo, tienen un alto contenido de hierro, pero debido a la acción de otros componentes naturales, como el ácido oxálico, menos del 10% de ese hierro es absorbido<sup>5</sup>. Sin embargo, ciertos alimentos y nutrientes pueden optimizar la biodisponibilidad. Es el caso del zumo de fruta, que puede fomentar la absorción del hierro de las espinacas si se toman juntos.

### ¿LOS NUTRIENTES DEL ZUMO DE FRUTA SON BIODISPONIBLES?

Se midió la biodisponibilidad de los polifenoles presentes en el zumo de naranja en 12 adultos que siguieron una dieta baja en polifenoles durante 2 días antes de tomarse 250ml de zumo de naranja enriquecido con pulpa o una bebida placebo, tras una fase de reposo de 2 semanas<sup>6</sup>. El zumo de naranja contenía 584 mmol de polifenoles, sobre todo en forma de flavanonas.

Las muestras de orina transcurridas 24 horas revelaron que las metabolitos de las flavanonas aparecían 2-10 horas después de su ingesta, de acuerdo con la opinión aceptada de que las flavanonas son absorbidas tanto por el intestino delgado como por el grueso. Se observaron grandes cantidades de catabolitos derivadas de la transformación de las flavanonas, equivalente al 88% de la cantidad que se había consumido. Estos resultados señalan que los polifenoles presentes en el zumo de naranja parecen tener mayor biodisponibilidad de lo que se creía anteriormente.

Un estudio a más largo plazo<sup>7</sup> examinó la biodisponibilidad de los nutrientes y los componentes bioactivos en el zumo de naranja. Durante 3 semanas, 13 adultos sanos con normopeso bebieron 236 ml de zumo al día, lo que proporcionaba 256 mg de vitamina C, 229 mg de hesperidina, 6 mg de carotenoides y 160 µg de folato.

Al compararse con los niveles basales, las muestras de sangre registraron un aumento significativo en los niveles de nutrientes; los niveles de vitamina C y folato aumentaron en un 50%, mientras que los niveles de flavanonas se multiplicaron por 8. Los niveles de carotenoides aumentaron en un 22%. Los resultados de las muestras de orina indicaron que la excreción de flavanonas se había multiplicado por 9, y que volvieron a los niveles basales a las 2 semanas de dejar de consumir zumo.

Cabe señalar que el peso de los sujetos no se alteró durante el estudio, y que los participantes informaron de que “*picaban*” menos entre comidas y que comían menos en cada ingesta.

### COMPARAMOS LOS ZUMOS CON LA FRUTA ENTERA

Aschoff et al. (2015)<sup>8</sup> comparó la biodisponibilidad de la β-criptoxantina, la luteína, la zeaxantina y la zeinoxantina de las naranjas naturales (400 g) con el zumo de naranja pasteurizado (719 g). Proporcionó una cantidad determinada de β-criptoxantina a ambos grupos de participantes en un diseño cruzado con asignación aleatoria con 12 sujetos. Se tomaron muestras de sangre cada hora durante las siguientes 10 horas.

Los resultados indicaron que la β-criptoxantina tenía una biodisponibilidad 1,8 veces mayor en el zumo de naranja que en las naranjas enteras. Y basándose en un método *in vitro* aparte,

la  $\beta$ -criptoxantina mostró una biodisponibilidad 5 veces mayor en el zumo de naranja que en las naranjas enteras (ver tabla de  $\beta$ -criptoxantina a continuación). También se observó una tendencia similar, aunque estadísticamente no significativa, para la luteína:

hesperidina y narirutina en el zumo de naranja vs. la naranja entera, realizando un seguimiento de la excreción de una cantidad determinada de flavanonas en la orina. A pesar de que el contenido de hesperidina en las naranjas enteras es 2,3 veces mayor que el del zumo de naranja, la excreción de hesperidina (metabolita) en la orina a las 24 horas fue parecida.

Esto podría denotar que la absorción y la transformación de las flavanonas alimentarias llegan a un punto máximo cuando la ingesta supera un cierto límite, posiblemente debido a una baja solubilidad o a las limitaciones de los mecanismos de transporte en el intestino. O, por el contrario, podría significar que las flavanonas presentes en la fruta entera no tienen una buena biodisponibilidad debido al contenido de fibra. La fibra alimentaria de las naranjas es 16 veces mayor que del zumo de naranja.

Otro trabajo<sup>12</sup> estudia la degradación de la vitamina C en alimentos sometidos a tratamiento térmico, aunque este enfoque puede ser algo limitado ya que los resultados para la salud pueden ser producto de una combinación compleja de fitoquímicos y no de un único antioxidante. Como ejemplo, la vitamina C proporciona solo un 0,4% de la actividad antioxidante total de las manzanas, mientras que los compuestos fenólicos, los flavonoides y las antocianinas son responsables del resto de dicha actividad. Por tanto, los estudios futuros deberían tener en cuenta un amplio espectro de componentes bioactivos en los alimentos, además del contenido de agua, que puede influir en la concentración de nutrientes.

## EL PAPEL DE LOS COMPONENTES BIOACTIVOS EN EL CUERPO

Varios estudios confirman el posible papel de los componentes bioactivos presentes en el zumo de fruta para la salud. En un ensayo controlado con participantes diabéticos, la hesperidina reducía el daño oxidativo al ADN y la peroxidación<sup>13</sup>. En otro ensayo, la  $\beta$ -criptoxantina reducía el colesterol total, LDL y HDL e influyó de forma positiva en los marcadores del recambio óseo<sup>14</sup>. Se han descrito casos en que la luteína y la zeaxantina han restaurado parcialmente la visión a personas con degeneración macular relacionada con la edad<sup>15</sup>, mientras que los bioflavonoides cítricos pueden disminuir el riesgo de sufrir enfermedades neurodegenerativas<sup>16</sup>. No se ha autorizado ninguna alegación de salud para los bioflavonoides cítricos en la UE, pero actualmente existen alegaciones para los polifenoles de la aceituna (oxidación de lípidos en sangre) y los flavanoles del cacao (salud vascular).

## LA BIODISPONIBILIDAD Y EL ENVEJECIMIENTO

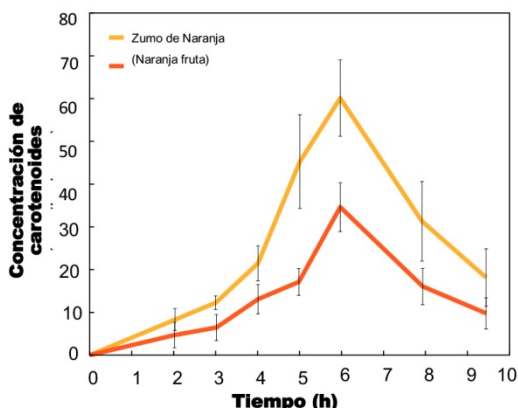
La disponibilidad y la transformación de nutrientes se ven afectadas por el envejecimiento. Un estudio observacional<sup>17</sup> con 2.118 mujeres de seis países europeos examinó los niveles de carotenoides y tocoferol (una forma de vitamina E) en sangre. Las mujeres mayores registraron niveles más bajos de carotenoides, y niveles más elevados de tocoferol. Ya que las mujeres mayores tenían una mayor ingesta de fruta y de zumo de frutas (ambos fuentes de carotenoides), es probable que las diferencias entre las distintas edades se puedan atribuir a una menor biodisponibilidad o a maneras distintas de almacenar los nutrientes en el cuerpo. Y si este fuera el caso, una mayor ingesta de fruta y zumo de frutas podría ser una buena forma de prevenir una reducción importante en los niveles de carotenoides en personas mayores.

## CONCLUSIÓN

Esta recopilación de estudios revela que:

- El zumo de fruta, y en particular el zumo de naranja, es una fuente importante de nutrientes y componentes bioactivos

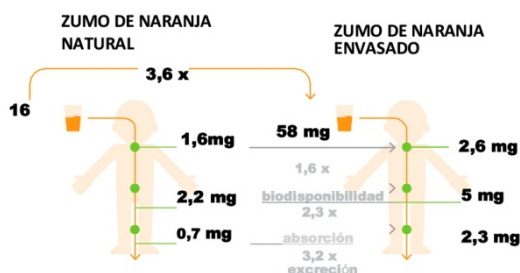
### $\beta$ -criptoxantina



## ZUMO NATURAL VS. ENVASADO

Como el zumo envasado contiene a menudo niveles más bajos de vitaminas debido a su mayor vida útil, hay una suposición de que tiene menos propiedades nutricionales que el zumo natural exprimido.

Esta opinión fue objeto de un ensayo cruzado con asignación aleatoria con 24 adultos<sup>11</sup>, donde se administraron los dos tipos de zumo de naranja durante 2 días a cada uno, separados por una fase de reposo de 30 días. Las muestras de sangre y orina no registraron ninguna diferencia estadísticamente significativa en la transformación de las flavanonas, la hesperidina o la narirutina procedentes del zumo de naranja envasado o natural. Pero debido a diferencias en el contenido de flavanonas (58 mg envasado vs. 16 mg natural), la absorción por el intestino y la excreción en la orina fueron significativamente mayores después de la ingesta del zumo de naranja envasado, lo que resultó en una biodisponibilidad 1,6 veces mayor (ver tabla a continuación):



Se sabe que las flavanonas son compuestos solubles que se encuentran en la parte turbia del zumo en vez de en la estructura de la pared celular. Los autores del estudio sugirieron que el contenido rico en flavonoides del zumo de naranja puede favorecer algunos de los efectos beneficiosos para la salud que se han observado en los estudios, es decir, respuestas antioxidantes y anti-inflamatorias.

Las diferencias se pueden atribuir a elevados niveles de pectina en la fruta entera que limitan la absorción, o la alteración de la pared celular en zumo de naranja, lo que resulta en una mayor liberación de  $\beta$ -criptoxantina. Otro estudio<sup>9</sup> reveló que una cantidad más elevada de carotenoides presentes en el zumo de naranja están en forma de gota, lo que podría explicar por qué la absorción es mayor del zumo que de la fruta entera.

Un estudio similar<sup>10</sup> examinó la biodisponibilidad de flavanona,

- como carotenoides y flavanonas;
- Dichos componentes bioactivos son biodisponibles en el zumo de fruta;
- La biodisponibilidad de flavanonas presentes en el zumo de fruta envasado es similar a la de la fruta entera, pero la biodisponibilidad de los carotenoides es mayor;
- El zumo de fruta envasado es comparable con el zumo natural exprimido en lo que respecta a la absorción y transformación de flavanonas, lo que sugiere que tiene un valor nutricional equivalente para los componentes bioactivos;
- Los estudios apuntan a que los compuestos bioactivos de la fruta pueden ayudar a fomentar un estado normal de salud y disminuir el riesgo de sufrir algunas enfermedades crónicas.

*Aviso legal: Se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información contenida en este documento sea correcta y se haya verificado. Esta información se ha proporcionado para el uso de profesionales sanitarios, y está destinada exclusivamente a la comunicación no comercial. La información contenida en este dossier no se puede considerar asesoramiento dietético nutricional.*

## Referencias

1. European Parliament and of the Council (2012) Fruit juice directive. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:115:0001:0011:EN:PDF>.
2. Li C & Schluessener H (2017) Health-promoting effects of the citrus flavanone hesperidin. *Crit Rev Food Sci Nutr* 57: 613-631.
3. Hwang SL et al. (2012) Neuroprotective effects of citrus flavonoids.
4. Garg A et al. (2001) Chemistry and pharmacology of the Citrus bioflavonoid hesperidin. *Phytother Res* 15: 655-69.
5. <https://uamshealth.com/healthlibrary2/medicalmyths/spinach/>
6. Pereira-Caro G et al. (2014) Orange juice (poly)phenols are highly bioavailable in humans. *Am J Clin Nutr* 100: 1378-84.
7. Franke AA et al. (2005) Bioavailability and antioxidant effects of orange juice components in humans. *J Agric Food Chem* 53: 5170-8.
8. Aschoff JK et al. (2015) Bioavailability of  $\beta$ -cryptoxanthin is greater from pasteurized orange juice than from fresh oranges - a randomized cross-over study. *Mol Nutr Food Res* 59: 1896-904.
9. Cervantes-Paz B et al. (2017) Effects of pectin on lipid digestion and possible implications for carotenoid bioavailability during pre-absorptive stages: A review. *Food Res Int* 99: 917-927.
10. Aschoff JK et al. (2016) Urinary excretion of Citrus flavanones and their major catabolites after consumption of fresh oranges and pasteurized orange juice: A randomized cross-over study. *Mol Nutr Food Res* 60: 2602-2610.
11. Silveira JQ et al. (2014) Pharmacokinetics of flavanone glycosides after ingestion of single doses of fresh-squeezed orange juice versus commercially processed orange juice in healthy humans. *J Agric Food Chem* 62: 12576-84.
12. Nayak B et al. (2015) Effect of processing on phenolic antioxidants of fruits, vegetables, and grains--a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 55: 887-919.
13. Homayouni F et al. (2017) Hesperidin Supplementation Alleviates Oxidative DNA Damage and Lipid Peroxidation in Type 2 Diabetes: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. *Phytother Res* 31: 1539-1545.
14. Granado-Lorencio F et al. (2014) Effect of  $\beta$ -cryptoxanthin plus phytosterols on cardiovascular risk and bone turnover markers in post-menopausal women: a randomized crossover trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 24: 1090-6.
15. Liu R et al. (2014) Lutein and zeaxanthin supplementation and association with visual function in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 56 :252-8.
16. Cirimi S et al (2016) Neurodegenerative Diseases: Might Citrus Flavonoids Play a Protective Role? *Molecules* 21. pii: E1312.
17. Stuetz W et al. (2016) Plasma Carotenoids, Tocopherols, and Retinol in the Age-Stratified (35-74 Years) General Population: A Cross-Sectional Study in Six European Countries. *Nutrients* 8: E614.

*Aviso legal: Se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información contenida en este documento sea correcta y se haya verificado. Esta información se ha proporcionado para el uso de profesionales sanitarios, y está destinada exclusivamente a la comunicación no comercial. Su uso no está destinado a los consumidores. AIJN no asumirá responsabilidad alguna si esta información se utiliza o se divulga con fines publicitarios o comerciales.*