

# Bioaccesibilidad in vitro de los antioxidantes en un néctar de uvilla (*Physalis peruviana* L.) y chirimoya (*Annona cherimola* Mill.)

Brito, B.\*; Chicaiza, N.; Samaniego, I.

Departamento de Nutrición y Calidad. Estación Experimental Santa Catalina. Panamericana Sur Km 1. Quito, Ecuador. beatriz.brito@iniap.gob.ec naty\_020990@hotmail.com ivan.samaniego@iniap.gob.ec



## RESUMEN

La mezcla de frutas genera nuevos sabores e incrementa el contenido de antioxidantes. Se evaluó la influencia de la digestión gastrointestinal *in vitro* en la estabilidad y bioaccesibilidad de los compuestos antioxidantes en un néctar de uvilla y chirimoya, comparándose con la fruta natural. Se realizó la digestión gástrica y del intestino delgado, incluyendo la diálisis; una fracción micelar fue separada al final de la digestión del intestino delgado.

La baja bioaccesibilidad de polifenoles y flavonoides en la chirimoya, sabiendo que tiene un alto contenido de los mismos, se debe a su contenido de fibra dietaria en la pulpa. Los compuestos fenólicos en los alimentos se encuentran en forma libre o asociados a los componentes de la pared celular por medio de enlaces covalentes o interacciones hidrófobas, que afectan a su bioaccesibilidad.

Los componentes antioxidantes en su mayoría resultaron significativamente estables durante la digestión gástrica, mientras que en la digestión intestinal su reducción fue evidente, así como la capacidad antioxidante.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Muestras.** Uvilla ecotipo ecuatoriano de exportación, chirimoya variedad Cumbe mejorada, madurez comestible. La pulpa se congeló a  $-18^{\circ}\text{C}$  en fundas plásticas estériles. El néctar: 29% pulpa de uvilla fresca, 4% pulpa de chirimoya liofilizada y jugo de manzana, formulación optimizada por Chicaiza, et al., (2015).

**Digestión gastrointestinal *in vitro*.** Se utilizó la metodología descrita por Gil-Izquierdo et al., (2001), modificada en función del tipo de matriz alimenticia.

Se realiza en dos fases: la digestión gástrica y la digestión del intestino delgado, incluye la diálisis. Adicionalmente, una fracción micelar fue separada al final de la digestión del intestino delgado.

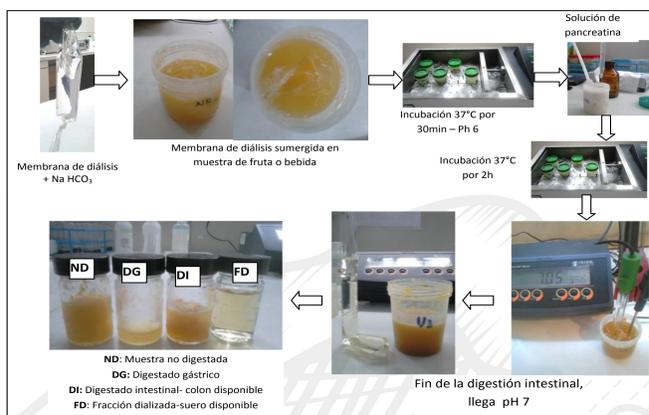


Figura 1. Proceso de digestión gastrointestinal *in vitro* – Fase intestinal y dializado

**Análisis de antioxidantes.** Vitamina C. Polifenoles, flavonoides y carotenoides totales. Por HPLC: (+)catequina y (-)epicatequina. Capacidad antioxidante: ABTS, FRAP, ORAC.

**Bioaccesibilidad.** % del analito dializado o en fracciones micela, y el analito no digerado.

**Estadística.** ADEVA de un factor, DS ( $p < 0,05$ ), bioaccesibilidad y concentración de compuestos antioxidantes, entre las fases de la digestión. STATGRAPHICS Centurion v 5.

## CONCLUSIONES

La cantidad disponible en el suero plasmático, en uvilla, chirimoya y el néctar es  $3,23 \pm 0,11$ ;  $6,71 \pm 0,925$  y  $7,24 \pm 1,25$  mg vit. C/100mL. El consumo de 150mL de néctar es suficiente para alcanzar la concentración plasmática ( $9,85$  mg vit. C/L) que se requiere para la acción fisiológica.

En el néctar se incrementa la bioaccesibilidad de polifenoles (12,67%), flavonoides (48,99%) y vit. C (18,05%), así como catequina (4,50%), epicatequina (0,19%) y carotenoides (14,85% micelar), La fibra proveniente de la chirimoya primero se solubilizó en la liofilización, molienda y procesamiento térmico, que ayudó a liberar mayor cantidad de polifenoles de la matriz, a diferencia de las materias primas. Los productos procesados poseen mayor bioaccesibilidad de antioxidantes que sus materias primas.

## REFERENCIAS

- Chicaiza N., Brito B., Samaniego I., Espín S., Tapia I. Diseño y caracterización de un néctar a base de uvilla (*Physalis peruviana* L.) con chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) como fuente de antioxidantes naturales. INNOVA CIBIA. Montevideo, Uruguay, 7-9 Octubre 2015. Montevideo: LATU. 56. ISSN: 2301-0819. ISSN: 2301-0940.
- Gil-Izquierdo, A.; Zafrilla, P.; Tomás-Barberán, F. An *in vitro* method to simulate phenolic compound release from food matrix in the gastrointestinal tract. *Eur Food Res Technol* (2002)219:155-159.
- Gupta-Elera, G., Garrett, A. R., Martinez, A., Robison, R. A., & O'Neill, K. L. (2011). The antioxidant properties of the chirimoya (*Annona cherimola*) fruit. *Food Research International*, 2205-2209.

## INTRODUCCIÓN

El consumo de bebidas de fruta funcionales se ha incrementado, en el mercado mundial de alimentos los jugos representan 18% y las frutas 3%. Estos productos procesados, permite mezclar distintos tipos de frutas en una formulación, teniendo una amplia gama de antioxidantes.

La uvilla es conocida por su efecto antiinflamatorio e hipo colesterolémico, contiene compuestos provitamina, la chirimoya se le atribuye efecto positivo en la absorción de antioxidantes por parte de las líneas celulares cancerosas del colon, además de contener flavan-3-oles relacionado con la prevención del cáncer según Gupta, et al., (2011).

Algunos compuestos bioactivos son liberados de la matriz alimentaria durante la digestión gástrica y luego son absorbidos por el intestino delgado y pueden estar disponibles en la circulación sanguínea y ejercer sus efectos biológicos. La digestión gastrointestinal *in vitro* acompañado de métodos de diálisis para simular las condiciones gastrointestinales han sido muy usadas por su rapidez y para estudiar la bioaccesibilidad de compuestos con actividad biológica.

## RESULTADOS

La digestión gástrica afectó la Vit. C en relación con el no digerado (figura 2). La uvilla perdió 20,88%, en la chirimoya y el néctar no fue significativa. La uvilla y el néctar tienen similar bioaccesibilidad (14,27%, 18,05%) mayor que la chirimoya (6,23%) (figura 3). El contenido inicial de Vit. C es superado por la chirimoya (107,59 mg/100g), su bioaccesibilidad es inferior, debido al contenido de fibra soluble, que en contacto con el agua es absorbida, impidiendo su liberación, que no es afectada a nivel gástrico.

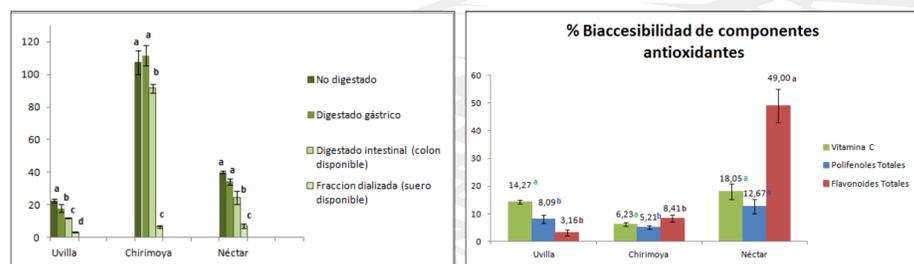


Figura 2. Reducción de Vit. C (mg/100 g) digestión gastrointestinal

Figura 3. Bioaccesibilidad (%) de tres antioxidantes, en uvilla, chirimoya y néctar

La digestión gástrica en la estabilidad de los polifenoles se afectó en la chirimoya, respecto a las matrices no digeradas; en uvilla y el néctar fue significativa. El mismo comportamiento fue para los flavonoides. En la digestión intestinal la concentración de polifenoles y flavonoides disminuyó, en chirimoya y el néctar con pérdidas del 55,15% y 21,74%. En la digestión intestinal, estos compuestos no son estables.

La (+)catequina y (-)epicatequina mostraron diferente estabilidad durante la fase gástrica (tabla 1). Epicatequina no se afecta en la chirimoya fresca, mientras que en el néctar la pérdida es 52,1%. La estabilidad de los polifenoles depende de sus propiedades fisicoquímicas y la interacción con otros constituyentes.

Tabla 1. Flavan-3-oles (+)catequina y (-)epicatequina, digestión gastrointestinal *in vitro*

Muestra	Compuestos polifenólicos (mg/100mL)	FASES DE LA DIGESTION GASTROINTESTINAL*				Bioaccesibilidad (%)
		No digerado	Digerido gástrico	Fracción no dializada (colon disponible)	Fracción Dializada (suero disponible)	
Chirimoya	(+) Catequina	27,57±2,35 <sup>a</sup>	25,50±1,62 <sup>a</sup>	20,35±3,97 <sup>a</sup>	LO <sup>b</sup>	0
	(-) Epicatequina	48,65±3,05 <sup>a</sup>	53,84±1,67 <sup>a</sup>	33,37±6,81 <sup>b</sup>	0,031±0,002 <sup>c</sup>	0,063±0,004
Néctar Mixto	(+) Catequina	5,62±0,775 <sup>a</sup>	5,43±0,85 <sup>a</sup>	1,035±0,08 <sup>b</sup>	0,25±0,08 <sup>b</sup>	4,51±1,39
	(-) Epicatequina	9,48±1,68 <sup>a</sup>	4,54±0,73 <sup>b</sup>	1,67±1,05 <sup>c</sup>	0,017±0,004 <sup>c</sup>	0,189±0,06

El incremento en la bioaccesibilidad del néctar se debe al procesamiento, que altera la integridad de la matriz alimentaria, los carotenoides quedan susceptibles de ser absorbidos (figura 4). En la figura 5 se presenta para la capacidad antioxidante.

