

## ANEXO

EXTRACCIÓN DE GLUCÓSIDOS DE STEVIA REBAUDIANA (*BERTONI*)  
A PARTIR DE TECNOLOGÍAS DE EXTRACCIÓN VERDES

**Tabla 1.** Técnicas de extracción empleadas para la extracción de esteviósido y Reb-A a partir de *Stevia rebaudiana* Bertoni.

Técnica	Condiciones experimentales	Medio de extracción	Rendimiento	Ref.	
EAM	160 W durante 4 min	Etanol al 75%	19,6 mg Est/g de ES. 15,3 mg Reb-A/g de ES.	Ameer <i>et al.</i> (2017)	
	3,3 W/g de extracto, durante 2 min	Agua	46,48 mg Est/g de E 17,03 mg Reb-A/g de E	Periche <i>et al.</i> (2015)	
	400 W, 50 °C, 80 s, S:L 1:30	Agua	47 mg Est/g de E 23 mg Reb-A/g de E.	Carbonell-Capella <i>et al.</i> (2017)	
		Etanol al 50%	37 mg Est/g de E 19 mg Reb-A/g de E.		
	400 W, 90 °C, 45 min, S:L 1:10 g/mL	Etanol	17 mg Est/g de MS 4,21 mg Reb-A/g de MS	Yildiz-Ozturk <i>et al.</i> (2015)	
EAU	60 W, 68 °C, 32 min, pH 7	Agua	16,9 g Est/ 100g MS 43,63 % de Est respecto a E 28,86 % Reb-A respecto a E	Liu <i>et al.</i> (2010)	
	400 W, 81,2 °C, 10 min, DS 22 mm,	Agua	96,49 mg Est/g de E 36,92 mg Reb-A/g de E	Zlabur <i>et al.</i> (2015)	
	480 W, DS 20 mm, S:L 1:10 g/mL, 18 min	Isopropanol al 60 %	37,10 g Est/100 g MS	Gasmalla <i>et al.</i> (2014)	
	360W, DS 20 mm, S:L 1:10 g/mL, 6 min	Etanol al 30%	33,85 g Est/100 g MS		
			Agua	32,79 g Est/100 g MS	
		90 °C, S:L 1:15 g/mL, 45 min, 75% potencia	Etanol	4,66 mg Reb-A/ g de MS 10,24 mg Est/g de MS	Yildiz-Ozturk <i>et al.</i> (2015)
	360 W, DS 20 mm, S:L 1:10 g/mL, 18 min	Isopropanol al 60 %	35,61 g Reb-A /100 g de MS	Gasmalla, Yang & Hua (2015)	
EFS	250 bar, 80 °C, 60min	CO <sub>2</sub> 20 % Co-solvente (etanol-agua)	41,10 mg Est/g MS 18,8 mg Reb-A/g MS	Santos <i>et al.</i> (2017)	
	400 bar, 75 °C, 45min	CO <sub>2</sub> 20 % Co-solvente (etanol-agua 30:70 v/v)	11,78 mg Reb-A/100g de hoja	Erkucuk <i>et al.</i> (2009)	
	225bar, 45°C, 70min	CO <sub>2</sub> 40 % Co-solvente (etanol-agua)	95,76 mg Est/g MS 62,95 mg Reb-A/g MS	Ameer, Chun & Kwon (2017)	
EAA	Hemicelulasa al 3 % (p/v), 1 h y 60 °C	Solución buffer de Acetato a pH 5	369,23 µg Est /100 g de MS	Puri <i>et al.</i> (2012)	
	Celulasa al 2% (p/v), 1 h y 50°C.	Solución buffer de Acetato a pH 5	359 µg Est /100 g de MS	Puri <i>et al.</i> (2012)	
	Pectinasa al 1% (p/v), 1 h, 45 °C		333 µg Est /100 g de MS		
	Hemicelulasa, celulasa, pectinasa al 2% (p/p) cada una, 76,42 min y 52.5 °C	Solución buffer de fosfato a pH 4,6 y 0.1 M de FeCl <sub>3</sub>	975 µg Est /100g de MS	Carbonell-Capella <i>et al.</i> (2015)	
	Celulasa al 1%, 2 h y 55°C		3,76 g (Est + Reb-A) / 100 g de MS		
	Reflujo por calor, 55 °C, 60 min, S:L 1:20 g/mL	Etanol	6,62 % de E respecto MS 15,53 mg Est/g de ES. 14,26 mg Reb-A/g de ES	Ameer (2017)	
EC	Contacto agua caliente, 90,27 °C, 65 min, S:L= 1:12,5 g/mL	Agua	11,01 g Est/ 100 g MS	Rai, Majumdar & De (2012)	
	Soxleth, 960 min, S:L 1:30	Etanol	0,2768 mg Est/g MS	Javad <i>et al.</i> (2014)	
	Maceración fría, 1440 min, S:L 1:30	Etanol	0,2022 mg Est/g MS		

Donde, Ref.: estudio de referencia, EAM: extracción asistida por microondas, EAU: extracción asistida por ultrasonido, EFS: extracción con fluidos supercríticos, EAA: extracción asistida por enzimas, EC: extracción convencional, Est: esteviósido, ES: extracto seco, Reb-A: rebaudiósido-A, E: extracto, MS: muestra seca, S: L proporción sólido: líquido.

**Fuente:** adaptado de los estudios mostrados en columna "Ref."

## ANEXO

EXTRACCIÓN DE GLUCÓSIDOS DE STEVIA REBAUDIANA (*BERTONI*)  
A PARTIR DE TECNOLOGÍAS DE EXTRACCIÓN VERDES

**Tabla 2.** Nuevas técnicas empleadas en la extracción de esteviósido y rebaudiósido-A a partir de *Stevia rebaudiana* Bertoni.

Nombre/Descripción	Condiciones experimentales	Rendimientos	Ref.
<p><b>Maceración dinámica</b></p> <p>Extracción sólido-líquida de agitación constante, que depende de variables como: tamaño de partícula del sólido, tipo de disolvente, temperatura, agitación, pH y tiempo.</p>	<p>-Etanol al 70%</p> <p>-D50=181 <math>\mu</math>m</p> <p>-D/S=1:10</p> <p>-t=1h</p> <p>-T= 50 °C</p> <p>-SS=100 rpm</p>	<p>8,38 % de Est en MS</p> <p>4,51% de Reb-A en MS</p>	<p>Martins, <i>et al.</i> (2016)</p>
<p><b>Extracción con disolvente acelerado</b></p> <p>Usa altas temperaturas y presiones que permiten el uso de disolventes en fase líquida y la disminución del tiempo de extracción; se favorecen la solubilidad del analito y la difusión.</p>	<p>-Agua</p> <p>-T=100 °C</p> <p>-t=4 min</p> <p>-Ciclos=1</p> <p>-D50= &lt;0,5 mm</p> <p>-P=10,30 MPa</p>	<p>31,60 mg Reb-A/g MS</p> <p>63,2 mg de Est/g MS</p>	<p>Jentzer <i>et al.</i> (2015)</p>
<p><b>Extracción dinámica sólido-líquida rápida</b></p> <p>Implica el uso del extractor Naviglio, que funciona bajo el principio de presión/depresión, utilizando agua como disolvente a temperatura ambiente.</p>	<p>-Agua</p> <p>-D/S=5:60</p> <p>-t=120 min</p> <p>-P= 9 bar</p>	<p>12,23% Est, respecto E</p> <p>4,08% Reb-A, respecto E</p>	<p>Gallo <i>et al.</i> (2017)</p>
<p><b>Extracción con agua subcrítica</b></p> <p>Usa agua como disolvente a 374°C y 221bar. Permite la extracción de compuestos polares o apolares, modificando los parámetros de presión y temperatura del disolvente.</p>	<p>-P=230 bar</p> <p>-T=125 °C</p> <p>-D/S=1:10 w/v</p> <p>-t=45 min</p> <p>-Q= 4 mL/min</p>	<p>38,67 mg Est/g MS</p> <p>35,68 mg Reb-A/g MS</p>	<p>Yildiz-Ozturk, Tag &amp; Yesil-Celiktas (2014)</p>
<p><b>Turbo extracción</b></p> <p>Extracción con agitación y reducción simultánea de tamaño de partícula, mediante la aplicación de altas fuerzas de cizalla que conllevan a ruptura celular y disolución rápida de solutos.</p>	<p>-Etanol al 70%</p> <p>-D50 780 <math>\mu</math>m</p> <p>-D/S= 1:10 g/g</p> <p>-t=18 min</p> <p>-T=23°C</p> <p>-SS=5000 rpm</p>	<p>5,22 % Est respecto MS</p> <p>2,83 % Reb-A respecto MS</p>	<p>Martins <i>et al.</i> (2017)</p>
<p><b>Extracción con agua caliente presurizada</b></p> <p>Utiliza agua a temperaturas elevadas (entre 100-374 °C) y condiciones de presión controladas que permitan mantenerla en estado líquido. Bajo estas condiciones el agua se comporta como un disolvente orgánico.</p>	<p>-Agua</p> <p>-t= 50 min</p> <p>-Q=1,5 mL/min</p> <p>-T= 100 °C</p> <p>-P= 11-13 bar</p>	<p>1448,3 mg Est/100 g</p> <p>1442,1 mg Reb-A/100 g</p>	<p>Teo <i>et al.</i>, (2009)</p>
	<p>-Agua destilada</p> <p>-3 ciclos</p> <p>-t=5 min</p> <p>-T=160°C</p> <p>-P=10,34 MPa</p>	<p>9,09 +/- 0,13 g Est/100g</p> <p>3,22 +/- 0,16 g Reb-A/100g</p>	<p>Kovacevic <i>et al.</i> (2018)</p>

Donde, Ref.: estudio de referencia, Est: esteviósido, Reb-A: rebaudiósido-A, MS: muestra seca, E: extracto, D50: diámetro promedio de partícula, SS: velocidad de agitación, D/S: relación hoja seca pulverizada / disolvente, t: tiempo, T: temperatura, P: presión, Q: tasa de flujo. **Fuente:** adaptado de los estudios mostrados en columna "Ref."