

Estudio de la capacidad inhibitoria contra bacterias patógenas Gram positivas y Gram negativas de la cáscara de granado *Punica granatum L.*

Maravilla Chavarín J. A.* , Ochoa Solórzano R. E.* , Castañeda Saucedo M. C**., Serrano Niño J. C* . y Cavazos Garduño A.*

*Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. Blvd. Marcelino García Barragán 1421, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

**Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. Av. Enrique Arreola Silva No. 883, C. P. 49000, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

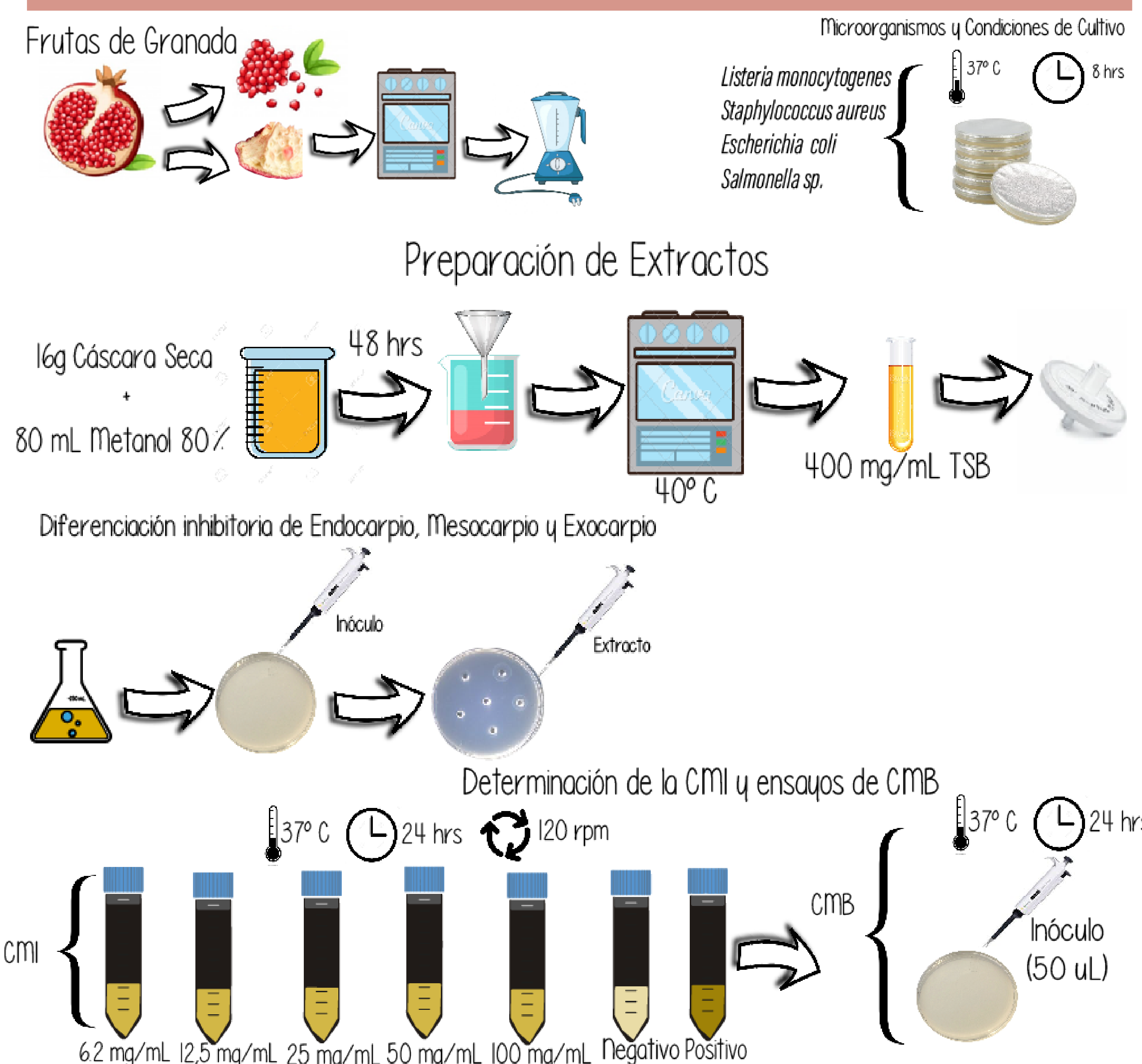
INTRODUCCIÓN

Punica granatum L. es un pequeño árbol de la familia *Punicaceae*. Las cáscaras en estas granadas representan aproximadamente el 50% del peso total de la fruta, y la mayoría de las veces se descartan como residuos sin ninguna valorización. Sin embargo, la cáscara de granada ha sido reconocida como una buena fuente de antioxidantes dietéticos con potenciales beneficios terapéuticos, que incluyen propiedades antimicrobianas, anticancerígenas, antiobesidad, antidiabéticas, antiulcerogénicas, antihipertensivas y antimutagénicas [1]; es una fuente importante de compuestos bioactivos como ácido elálgico y sus derivados, elagitaninos como punicalina y punicalagina, así como ácido hexahidroxidifénico [2].

Los agentes antimicrobianos son fundamentalmente importantes para reducir la carga mundial de enfermedades infecciosas. Sin embargo, la aparición y diseminación de la cepa multirresistente (MDR) en bacterias patógenas se ha convertido en una amenaza significativa para la salud pública, ya que hay menos agentes antimicrobianos efectivos disponibles para la infección causada por bacterias patógenas, según la evidencia. Debido a la rápida propagación mundial de aislados clínicos resistentes, la necesidad de encontrar nuevos agentes antimicrobianos es de suma importancia [3].

Debido a esto, el objetivo del presente trabajo se enfoca en el estudio de la actividad inhibitoria de un extracto elaborado a partir de la cáscara de granada variedad Wonderful sobre diversas cepas de bacterias Gram positivas y Gram negativas mediante la evaluación del efecto antimicrobiano y bactericida que este extracto posee, pudiendo ser utilizados para estudios y aplicaciones posteriores.

MATERIALES Y MÉTODOS [2]



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

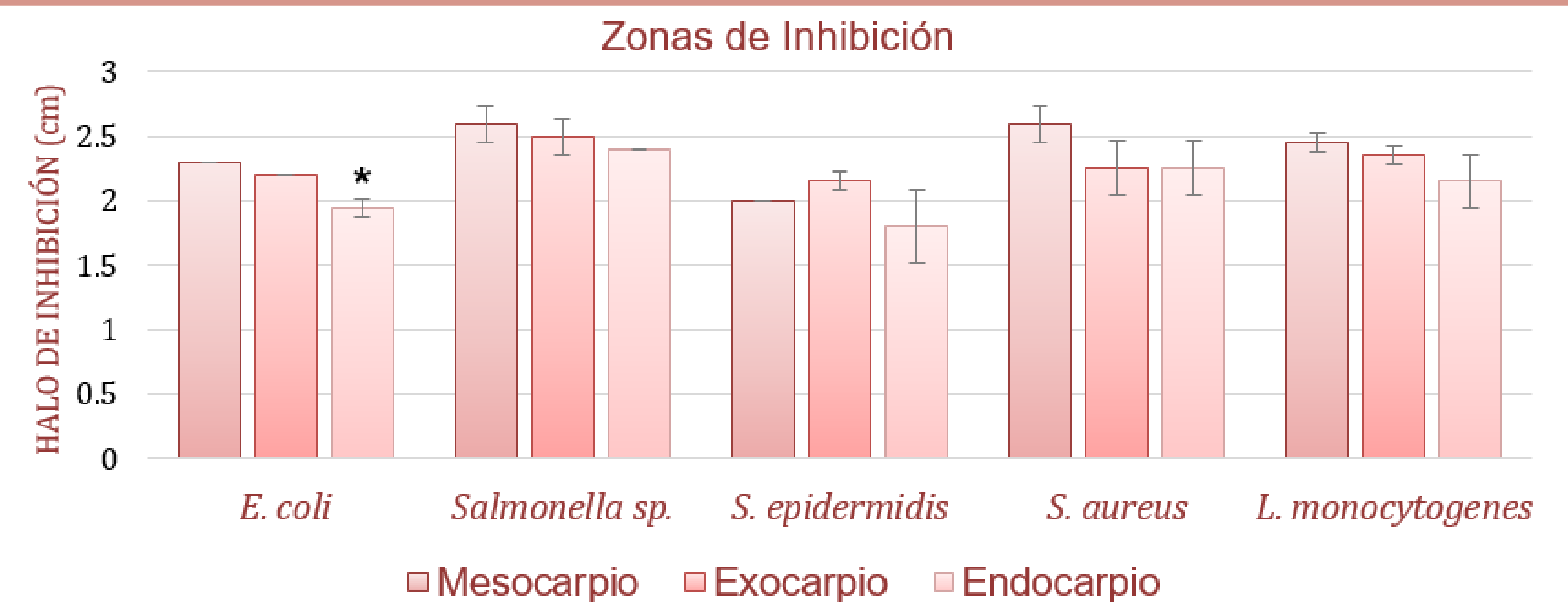


Figura 1. Zonas de inhibición en diferentes cepas bacterianas. * indica diferencia significativa entre endocarpio, mesocarpio y exocarpio para cada cepa ($p < 0.05$).

Se observa diferencia significativa solo en la cepa de *E. coli*, en donde el endocarpio mostró estadísticamente menor actividad a mesocarpio y exocarpio. En vista de que no hay diferencia entre la actividad inhibitoria de las diferentes secciones de la cáscara, la actividad no está relacionada con los pigmentos presentes ella, sino con los taninos, especialmente, la *Punicalagina*, un elagitanino, que ha mostrado actividad antimicrobiana y antifúngica en otros estudios [4],[5].

Tabla 1. Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y Concentración Mínima Bactericida (CMB) de extracto de cáscara de granada en bacterias Gram positivas y Gram Negativas.

Concentración ($\mu\text{g/mL}$)	Concentración Mínima Inhibitoria CMI			
	Gram positivas		Gram negativas	
	<i>L. monocytogenes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp</i>
100	-	-	-	-
50	+	-	-	-
25	+	+	+	+
12.5	+	+	+	+
6.2	+	+	+	+
	Concentración Mínima Bactericida CMB			
100	+	+	-	+
50	+	+	-	+
25	+	+	+	+

La CMB no se pudo determinar en *L. monocytogenes*, *S. aureus* y *Salmonella sp.*, puesto que se mostró crecimiento inclusive con una concentración de 100 $\mu\text{g/mL}$; en *E. coli* se observó la CMB a partir de 50 $\mu\text{g/mL}$. En otros estudios relacionados con extractos conteniendo taninos se han encontrado actividad inhibitoria solo a concentraciones de 250 y 500 $\mu\text{g/mL}$, por lo que es necesario evaluar concentraciones mayores de estos extractos [6]; es conveniente hacer un estudio más profundo sobre los factores que puedan influir en la mejora de la actividad antimicrobiana, ya sea evaluar metodologías como ultrasonidos para la obtención de extractos de la cáscara con mayor concentración de compuestos bioactivos, modificar otros factores como la temperatura, aumentar las concentraciones e inclusive valorar la encapsulación de estos compuestos para su inmovilización.

CONCLUSIÓN

El extracto de la cáscara presentó actividad antimicrobiana contra cepas bacterianas Gram positivas y Gram negativas. Se demostró que no existe diferencia significativa entre las distintas capas de dicha cáscara, exceptuando al endocarpio para la cepa bacteriana *E. coli*. Es posible que la actividad antimicrobiana puede deberse a la presencia de taninos, sin embargo, es necesario la identificación y cuantificación de estos compuestos en la cáscara.

La cáscara representa alrededor del 50% del peso de la granada, por lo que el aprovechamiento para la obtención de compuestos antimicrobianos naturales representa una alternativa a partir de lo que es considerado un desecho sin valor comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alexandre, E., Silva, S., Santos, S., Silvestre, A., Duarte, M., Saraiva, J. & Pintado, M. (2018). Antimicrobial activity of pomegranate peel extracts performed by high pressure and enzymatic assisted extraction. *Food Research International*, 115: 167-176.
- [2] Gullon, B., Pintado, M. E., Pérez-Álvarez, J. A., & Viuda-Martos, M. (2016). Assessment of polyphenolic profile and antibacterial activity of pomegranate peel (*Punica granatum*) flour obtained from co-product of juice extraction. *Food Control*, 59: 94-98.
- [3] Manandhar, S., Luitel, S. & Raj Kumar D. (2019). In Vitro Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants against Human Pathogenic Bacteria. *Journal of Tropical Medicine*, 2019: 1-5.
- [4] Mahboubi, A., Asgarpanah, J., Sadaghiyani, P. N., & Faizi, M. (2015). Total phenolic and flavonoid content and antibacterial activity of *Punica granatum L. var. pleniflora* flowers (Golnar) against bacterial strains causing foodborne diseases. *BMC complementary and alternative medicine*, 15(1), 366.
- [5] Parashar A, Gupta C, Gupta SK, Kumar A. 2009. Antimicrobial ellagitannin from pomegranate *Punica granatum* fruits. *Int J Fruit Sci* 9(3):226-31.
- [6] Maisetta, G., Batoni, G., Caboni, P., Esin, S., Rinaldi, A. C., & Zucca, P. (2019). Tannin profile, antioxidant properties, and antimicrobial activity of extracts from two Mediterranean species of parasitic plant *Cytinus*. *BMC complementary and alternative medicine*, 19(1), 82.