

## **Aprovechamiento de pera cv. criolla de Zacatlán-Puebla para la elaboración de un licor cremoso fino**

G. Rojas-González, A. A. Lira-Vargas, S. Pascual-Bustamante, Ma. A. Trejo-Márquez\*  
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlántica, C.P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. De México, México.\*e-mail: [andreatrejo@unam.mx](mailto:andreatrejo@unam.mx)

**RESUMEN:** El objetivo de este proyecto fue elaborar licor cremoso fino con pera criolla de Zacatlán que permita la diversificación del uso de este fruto para aumentar su comercialización. Para elaborar el licor primeramente se sometió la pera a un tratamiento químico (ácido cítrico, ácido ascórbico a diferentes concentraciones 1,1.5 y 2%) para poder evitar el pardeamiento enzimático, también se determinaron las características del licor (furfural, azúcares, contenido alcohólico, aldehídos, alcoholes superiores y ésteres), se elaboró el licor con tres formulaciones incrementando el contenido de pulpa (35, 40 y 45%), los licores se sometieron a una prueba sensorial hedónica de cinco puntos y se evaluó: color, olor, sabor, textura cremosa y la aceptación general, para elegir la mejor formulación sensorialmente. Como resultado se obtuvo que el mejor tratamiento estabilizante para la pera fue de ácido cítrico a 1.5% teniendo menor actividad enzimática de polifenoloxidasas, la calidad del tequila estuvo dentro de la norma NOM-142-SSA1/SCFI-2014. El licor con menor contenido de pulpa fue el más aceptado y fue disminuyendo su aceptación también con el aumento de pulpa, por lo tanto, se concluye que la pera criolla es una opción para aprovechar dicho fruto de Zacatlán y darle un uso potencial a dicho fruto con la elaboración de un licor cremoso.

**Palabras clave:** Licor, *Pyrus communis*, sensorial.

**ABSTRACT:** The objective of this project was to make a fine cream liqueur with pear from Zacatlán that allows the diversification of the use of this fruit to increase its commercialization. To elaborate the liquor, the pear was first subjected to a chemical treatment (citric acid, ascorbic acid at different concentrations of 1.1.5 and 2%) in order to avoid enzymatic browning. The characteristics of the liquor (furfural, sugar, alcohol content) were also determined, aldehydes, superior alcohols and esters), the liquor was elaborated with three formulations increasing the pulp content (35, 40 and 45%), the liqueurs were subjected to a seven-point hedonic sensory test and evaluated: color, odor, flavor, creamy texture and general acceptance, to choose the best sensory formulation. As a result, it was obtained that the best stabilizing treatment for the pear was citric acid at 1.5%, having lower enzymatic polyphenol oxidase activity; the tequila quality was within the norm NOM-142-SSA1 / SCFI-2014. The liqueur with the highest pulp content was the most accepted and its acceptance was also reduced with the pulp content, therefore, it is concluded that the pera criolla is an option to take advantage of the Zacatlán fruit and give it a potential use to said fruit with the elaboration of a creamy liquor.

**Keywords:** Liquor, *Pyrus communis*, sensory.

**Área:** Frutos y hortalizas

### **INTRODUCCIÓN**

La pera (*Pyrus communis*) es un fruto no climatérico que tiene diversas propiedades medicinales gracias a su contenido en agua y fibra, y a su riqueza en vitaminas y minerales, es diurética y aporta minerales al organismo. México aporta al mundo una producción de poco más de 24 mil toneladas de pera, los principales estados productores son: Michoacán, Guerrero y Puebla (SAGARPA, 2017).

En Puebla el principal productor de pera es el municipio de Zacatlán de las Manzanas, la pera de este municipio es criolla principalmente y los principales usos de la pera que le dan en este Estado es la elaboración de néctares, mermeladas, rellenos, para panificación, cristalizados y en almíbar, etc. (Pérez, 2007).

Sin embargo, sigue un exceso de este fruto por lo que su uso podría implementarse en la elaboración de un licor cremoso fino a base de pera, aunque la pera al momento de ser cortada sufre de una oxidación enzimática, lo cual no es agradable para un posterior consumo y para evitar esta oxidación hay que darle un tratamiento químico (agentes reductores, antioxidantes e inhibidores enzimáticos) a dicho fruto, la oxidación enzimática debida a la acción de la polifenoloxidasas, es uno de los aspectos que en mayor medida afecta a la calidad organoléptica de las frutas y hortalizas frescas cortadas (Domínguez *et al.*, 1995; García y Barrett, 2002; Guerrero-Beltrán *et al.*, 2014).

Por otro lado, los licores están compuestos por alcoholes puros o destilados, sustancias aromáticas y colorantes, se pueden consumir en todo momento, servirse como aperitivos o después de las comidas y también como ingredientes en combinaciones de bebidas o cócteles, existen varios procedimientos para la elaboración de los licores y por lo general los industriales se fabrican mediante la disolución en frío de aceites esenciales, puros o mezclas de ellos en alcohol, los licores son conocidos por sus nombres genéricos, su sabor, color y graduación alcohólica (Macek, 2007).

La producción de licores data desde tiempos remotos pues los documentos antiguos se lo atribuyen a la época de Hipócrates quien decía que los ancianos destilaban hierbas y plantas en particular, por su propiedad de curar enfermedades o como tónicos. Esto en parte es cierto, dado que hoy día, es reconocido que el kummel o la menta ayudan a la digestión (Pérez, 2007).

La calidad de los licores está muy relacionada con las propiedades de las materias primas que se emplean en su elaboración. Los licores son conocidos por sus nombres genéricos, su sabor, color y graduación alcohólica. Existen también muchos licores que se conocen por sus marcas propietarias, por ejemplo: Gilka Kümmel (Alemania), Licor café (España), entre otros (Aleixandre, 1999).

El principal motivo de elaborar licor a base de pera es darle un uso efectivo en el aprovechamiento de este fruto; por lo que el objetivo del presente trabajo fue elaborar un licor cremoso fino a base de pera debido a sus características, como precio, accesibilidad y que permita el uso de esta fruta, haciendo énfasis en su sabor, aumentando el valor agregado al producto fresco.

### MATERIALES Y MÉTODOS

**Material biológico:** Las peras utilizadas estaban en un estado de madurez fisiológica madura, fueron adquiridas en el municipio de Zacatlán de las Manzanas, estado de Puebla.

**Tratamiento antioxidante:** Rebanadas de pera fueron sumergidas en ácido ascórbico (AA), el ácido cítrico (AC) que se emplearon en concentraciones de 1, 1.5 y 2%. Luego se les determinó polifenoloxidasas (PPO), la oxidación enzimática se determinó por el método espectrofotométrico (Clavijo *et al.*, 2012). La determinación se llevó a cabo colocando 1.45 ml de buffer fosfatos 10mM con 0.07M de dopamina hidroclicada y 100 µl del extracto crudo, la actividad se leyó en un espectrofotómetro (Shimadzu UV-1601) por 4min a 420nm, el resultado se expresó en mg de PPO/mg de proteína.

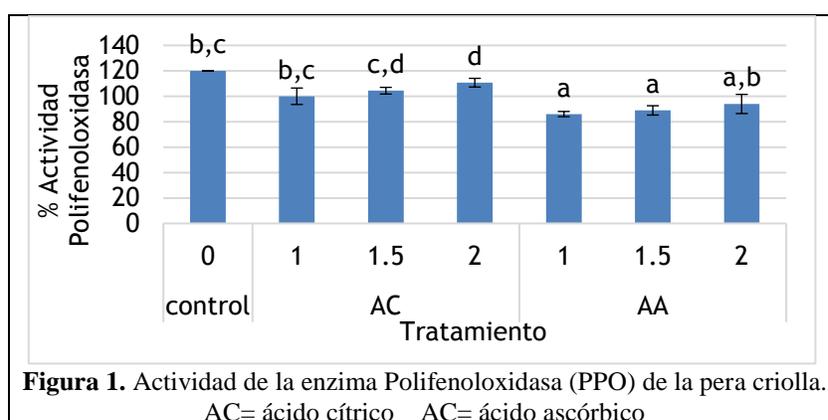
**Caracterización de tequila:** Al tequila campo azul se le determinó, contenido alcohólico (NMX-V-013-NORMEX-2005), furfural (NMX-V-004-NORMEX-2005), ésteres, aldehídos y alcoholes superiores (NMX-V-005-NORMEX-2005).

**Selección de la formulación:** El licor fue elaborado con la mezcla de 7% de crema de leche (Alpura), 13% de etanol (tequila), 35% de leche (Alpura), 0.2% de goma Xantana, 15% de azúcar, 0.01% de fosfato disódico, 0.2% de emulsificante y diferentes porcentajes de pulpa: 30 (formulación 2723), 35 (formulación 1223) y 40 (formulación 3745). Posteriormente la mezcla fue homogenizada, filtrada, pasteurizada (90°C, 10s) y envasada. Se realizó una encuesta de aceptación con una escala hedónica de

cinco puntos (5-Me gusta, 4-Me gusta un poco, 3-Ni me gusta ni me disgusta, 2-Me disgusta un poco, 1-Me disgusta).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La actividad de la enzima PPO en las rebanadas de la pera tratadas con antioxidantes (ácido ascórbico y ácido cítrico) presentaron un promedio de 28.71% menor actividad que el control, las concentraciones de 1 y 1.5% ácido ascórbico (ácido ascórbico) registraron una actividad 28.71 y 24.51%, respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Actividad de la enzima Polifenoloxidasas (PPO) de la pera criolla. AC= ácido cítrico AA= ácido ascórbico

Las concentraciones de ácido ascórbico al 1 y 1.5 % no presentaron diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) entre ellos; pero si con la concentración de ácido cítrico al 2%, pareciéndose este comportamiento al trabajo de Pérez (2015) que no encontraron diferencia en actividad de la PPO de pera ‘Blanquilla’ al inicio del tratamiento con los químicos. La adición de ácido ascórbico: es el nombre químico de la vitamina C. En este caso lo que ocurre es que la reacción de formación de las quinonas es revertida de forma instantánea de nuevo a los productos incoloros (compuestos fenólicos). Lo que hace que el ácido ascórbico sea el mejor químico para reducir la oxidación enzimática (Badui, 2006). Se observa el pardeamiento oxidativo de las polifenoloxidasas (PPO) que son enzimas del grupo de las oxido reductasas, se encuentran en las plantas y son las responsables de las reacciones de pardeamiento enzimático que ocurren durante el almacenamiento, manipulación y de frutas y vegetales (Gasull y Becerra, 2006).

### Caracterización de tequila

En la Tabla I se muestra los resultados de la caracterización que se le realizó al tequila campo azul, observándose que éste producto presentó parámetros dentro de los permitido por la norma NOM-142-SSA1/SCFI-2014, ya que los aldehídos está permitido hasta 30 mg acetaldehído/ 100 mL de a.a, 5 mg de furfural/100 mL de a.a y 200 de alcoholes superiores.

Compuesto	Tequila campo azul
Furfural (mg de furfural/100 mL de alcohol anhidro)	2.53 ± 0.53
Alcohol (%)	37.25 ± 0.58
Aldehídos (mg acetaldehído/ 100 mL de alcohol anhidro)	1.20 ± 0.12
Alcoholes superiores (mg/100 ml de alcohol anhidro)	131.57 ± 0.05
Ésteres	3.67 ± 0.001

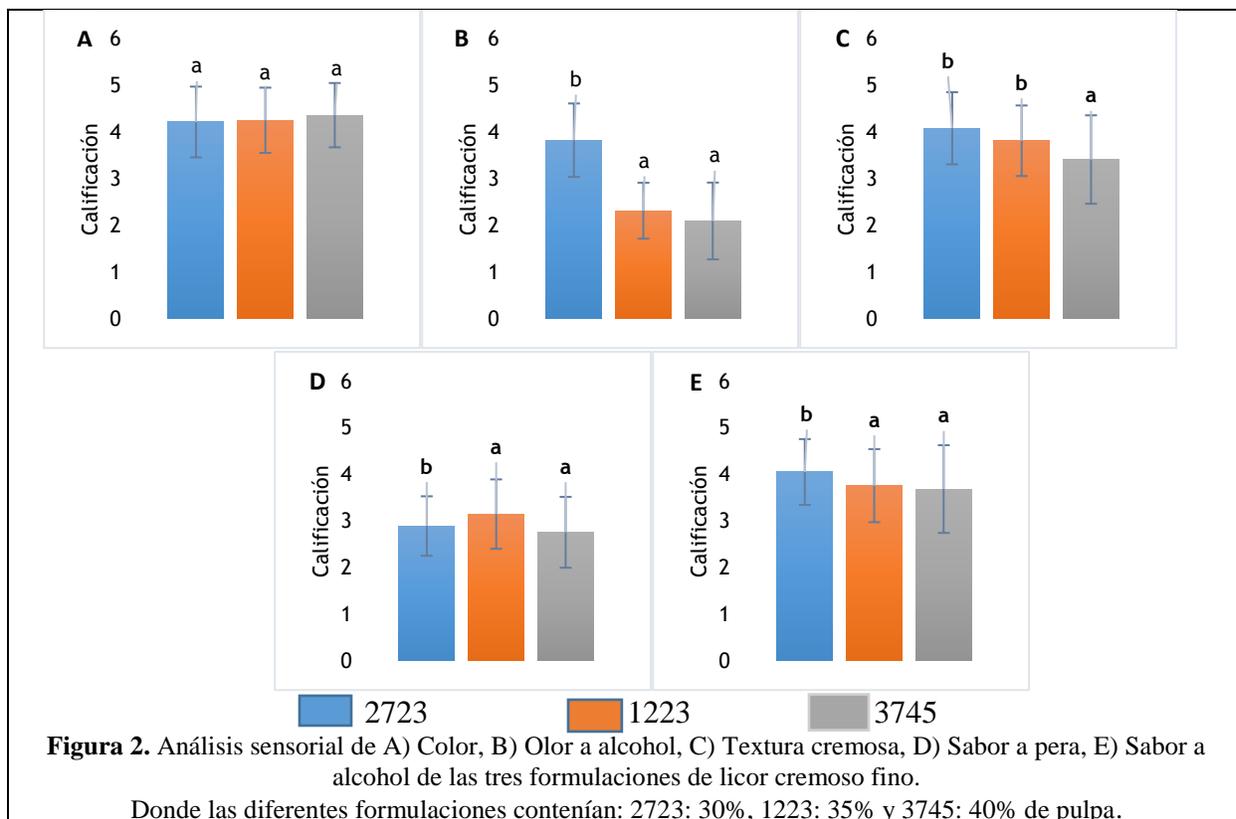
(mg de acetato/100 mL de alcohol anhidro)	
---	--

Comparando los resultados del presente trabajo con el tequila Hornitos, los valores obtenidos son similares (Cruz, 2016), lo que indicó que el tequila campo Azul fue una opción viable como materia prima para la elaboración del licor cremoso.

### Selección de formulación

En la Figura 2 se representa la tendencia de preferencia sensorial de los licores con distintas formulaciones, en todas ellas de acuerdo con el estadístico no hubo diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

Las formulaciones 1223, 2723, 3745 no presentan diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) respecto al parámetro de sabor a pera y tuvieron una aceptación del 4.1; lo que significaba que era agradable. El licor que presentó una mayor aceptación fue la formulación 1223 tuvo 43.24% respecto al parámetro de sabor alcohol, tuvo mayor aceptación que las otras dos formulaciones que tuvieron un promedio de 2.1 de aceptación, sin presentar diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) pero sí con la formulación 1223, pareciéndose este comportamiento al trabajo (Montoya, 2018) que no encontraron diferencia con el contenido de pulpa de 30 y 35%. El color tuvo una diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) en la aceptabilidad y se obtuvo un promedio de 3.3. La intensidad en el sabor a alcohol no presentó diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) pareciéndose este comportamiento al trabajo de (Gutiérrez, 2018) que no encontraron diferencia en un licor a base de mezcal.



Con lo que respecta a la textura del licor, la preferencia se inclinó hacia la formulación 1223 teniendo una preferencia del 16.78% más, los panelistas calificaron con 3.5 puntos en promedio a esta formulación del licor, por lo que se puede interpretar que fue de su agrado; sin embargo, no en su totalidad.

Se concluye que el mejor tratamiento estabilizante para la pera fue de ácido cítrico a 1.5% teniendo menor actividad enzimática de polifenoloxidasas, la calidad del tequila estuvo dentro de la norma NOM-142-SSA1/SCFI-2014. El licor con 30% de pulpa fue el más aceptado por los panelistas, por lo tanto, la pera criolla es una opción para aprovechar dicho fruto de Zacatlán y darle un uso potencial a dicho fruto con la elaboración de un licor cremoso.

**AGRADECIMIENTOS.** El presente trabajo fue financiado por el proyecto IT202419 Aplicación de tratamientos de ultrasonido, campos eléctricos y cocción solar en el procesamiento de productos hortofrutícolas típicos de México.

### BIBLIOGRAFÍA

- Aleixandre, J. 1999. *Licores. Vinos y bebidas alcohólicas*. (págs. 63-78). Dpto. de tecnología de alimento. Univ. Politécnica de Valencia, España. Servicios de publicaciones.
- Badui, D.S. 2006. *Química de los alimentos*. (736 págs.). Ciudad de México. Pearson.
- Clavijo, D., Portilla, M., Maghdriel, C. & Quijano, A. 2012. Cinética de la bromelina obtenida a partir de la piña perolera (*Ananas Comosus*) de Lebrija-Santander. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 10(2), 41-49.
- Cruz, E. 2016. Optimización del método analítico para la determinación de los principales compuestos presentes en el tequila. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM
- Domínguez, H., Nuñez, M.J. & Lema, J.M. 1995. Procesado acuoso de pera con tecnología enzimática: extracción de aceite y producción de aislados. *Grasas y Aceites*, 46(1), 11-20.
- García, E. & Barrett, D.M 2002. Preservative treatments for fresh-cut fruits and vegetables. (págs. 125-169). En: Lamikanra, O. (Ed.) *Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology, and market*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Gasull, E. & Becerra, D. 2006. Caracterización de polifenoloxidasas extraídas de pera (cv *Packam's Triumph*) y manzana (cv. 'Red Delicious'). *La serena*, 17(6), 69-74.
- Guerrero-Beltrán, J., Swanson, B. & Barbosa-Cánovas, G. 2005. Inhibition of polyphenoloxidase in mango puree with 4-hexylresorcinol, cysteine and ascorbic acid. *LWT*, 38, 625-639.
- Macek, M. 2007. Bebidas. Los licores. Disponible en: <http://www.zonadiet.com/bebidas/a-licor.htm>
- Montoya, A. 2018. Licor de mora de castilla (*Rubus glaucus benth*) con diferentes porcentajes de pulpa. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1799/179914237010.pdf>
- NMX-V-005-NORMEX-2005. Bebidas Alcohólicas-Determinación de aldehídos, ésteres, metanol y alcoholes superiores-Métodos de Ensayo (Prueba).
- NMX-V-004-NORMEX-2005. Bebidas Alcohólicas-Determinación de furfural-Métodos de Ensayo (Prueba).
- NMX-V-013-NORMEX-2005. Bebidas alcohólicas-Determinación del contenido alcohólico (por ciento de alcohol en volumen a 293 K) (20 °C) (% Alc. Vol.)- Métodos de Ensayo (Prueba).
- NOM-142-SSA1/SCFI-2014. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial.
- SAGARPA. 2017. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: <http://www.gob.mx/sagarpa/archivo/todos>.
- Pérez, J. 2007. *Bebidas alcohólicas destiladas y añejadas*. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia.
- Pérez, E. 2015. Aplicación de métodos combinados para el control del desarrollo del pardeamiento enzimático en pera (variedad blanquilla) mínimamente procesada. Tesis de doctorado. Valencia, ES, Universidad Politécnica de Valencia.