

ANÁLISIS DE POLIFENOLES TOTALES, FLAVONOIDES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN CERVEZAS ARTESANALES

ESTUDIANTES: DIEGO JIMENEZ ARANA; PEDRO MIGUEL MARÍN CHAVEZ; CESAR ARTURO RANGEL ALFARO; NATALIA FERNANDA SALAZAR VALDEZ

DIRECTORAS: DRA. ALMA ROSA CORRALES ESCOBOSA; DRA. KATARZYNA WROBEL



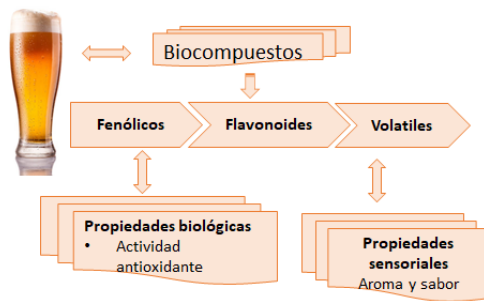
La "cerveza artesanal" es un producto relativamente "nuevo" que en los últimos años ha tenido un importante crecimiento en México y en el mundo.

Las propiedades sensoriales y características fisicoquímicas de los distintos tipos de cervezas están determinadas por sus ingredientes iniciales (tipo de cereal, malteado, lúpulo y/o tipo de levadura) y de las reacciones que ocurren durante su elaboración y almacenamiento.

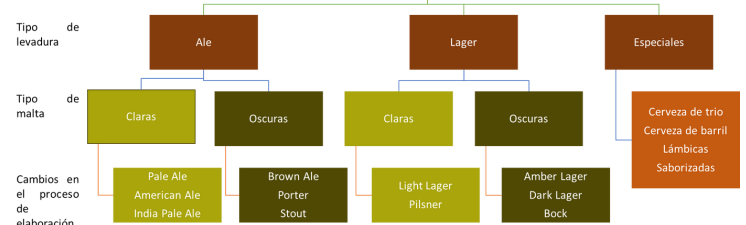
En México no existe una clara regulación en cuanto a definición y producción de una cerveza artesanal, ni tampoco existe una NOM que determine las características de una "cerveza artesanal".



Es necesario llevar a cabo estudios para caracterizar a nivel de metabolitos las diferentes "cervezas artesanales".



TIPOS DE CERVEZAS



DETERMINACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES

Ensayo Folin-Ciocalteu

El ácido fosfomolibdotúngstico (formado por el wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico), de color amarillo, al ser reducido por los grupos fenólicos da lugar a la formación del ión fenolato; La oxidación de los polifenoles causan la aparición de una coloración azulada que presenta un máximo de absorción a 765 nm, y que se cuantifica por espectrofotometría.

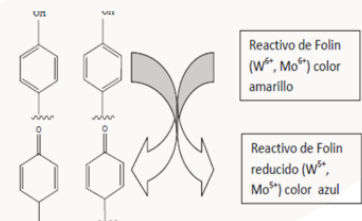
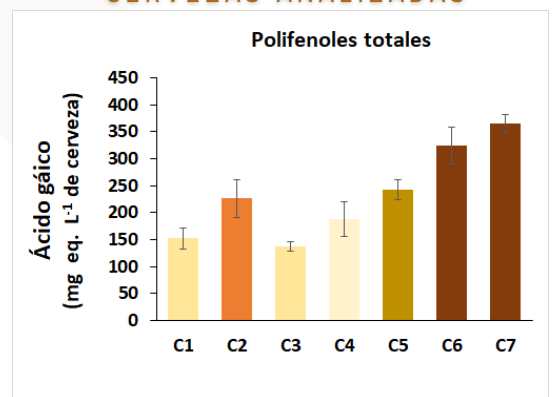


Figura 1. Mecanismo de acción del reactivo de Folin-Ciocalteu.

POLIFENOLICOS TOTALES EN MUESTRAS DE CERVEZAS ANALIZADAS



DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Ensayo ABTS

El ácido 2,2'azino-bis-(3-etilbenzotiazolina)-6 benceno sulfónico (ABTS) mide la actividad de los antioxidantes de donar electrones a partir de la captación de radicales libres por el ABTS^{•+}. La generación del radical ABTS^{•+} se da mediante la reacción de ABTS con un oxidante fuerte como persulfato potásico (K₂S₂O₈). Este radical posee una coloración azulada, con tres máximos de absorción a las longitudes de onda de 645 nm, 734 nm y 815 nm. La reacción con los antioxidantes reduce el radical a ABTS, decreciendo la coloración a 734 nm.

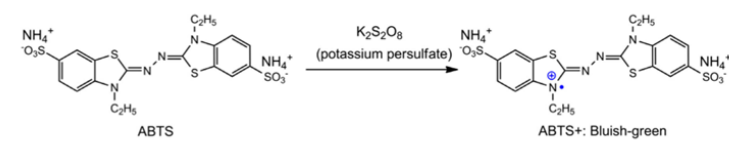
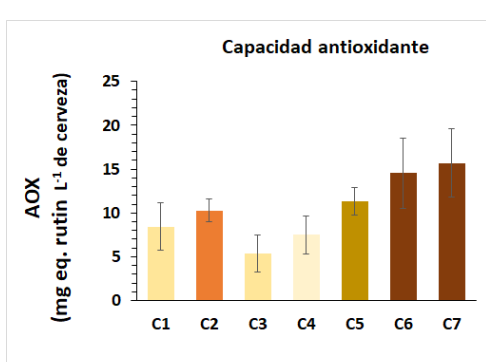


FIGURE 2 Formation of stable ABTS radical from ABTS with potassium persulfate

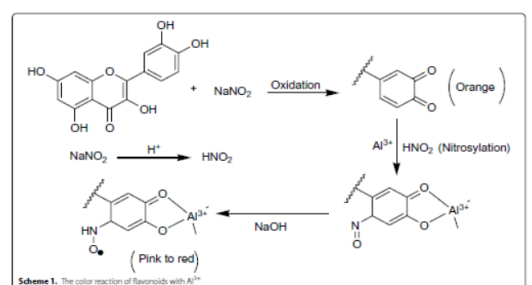
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN MUESTRAS DE CERVEZAS ANALIZADAS



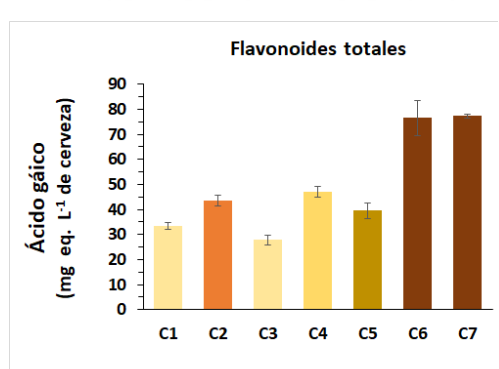
DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FLAVONOIDES

Ensayo con iones de aluminio en medio alcalino

La reacción de flavonoides con iones de aluminio en medio alcalino formando quelatos coloreados (rosado a rojo). Cuando los flavonoides se mezclan con un sistema NaNO₂- AlCl₃-NaOH, existe una reacción de color cuya intensidad se determina colorimétricamente. La formación de estos complejos coloreados se debe a la reacción de los flavonoides con el sistema NaNO₂ - AlCl₃-NaOH



FLAVONOIDES TOTALES EN MUESTRAS DE CERVEZAS ANALIZADAS



Fuentes:

- Magalhaes, L. M.; Santos, F.; Segundo, M. A.; Reis, S.; Lima, J. L., Rapid microplate high-throughput methodology for assessment of Folin-Ciocalteu reducing capacity. *Talanta* 2010, 83 (2), 441-7.
- Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M.; Rice-Evans, C., Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine* 1999, 26 (9-10), 1231-1237.
- Gronat, D.; Faria, G.F.; Faria, J. d. A. F.; Cruz, A. G., Characterization of Brazilian lager and brown ale beers based on color, phenolic compounds, and antioxidant activity using chemometrics. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2011, 91 (3), 563-571.