

Estudio de la adición de residuos de grano gastado del mosto cervecero en los valores nutricionales y de textura de Conos-Waffle

M.F. Martínez-Peralta, F.G. Rodríguez-Herrera, Díaz-Narváez G.C., Romo-Zamarrón K.F., Martínez-Valeriano A.G y Pérez-Cabrera L.E.

1 Departamento de Tecnología de Alimentos, Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes. fernanda.mtz_p@hotmail.com

RESUMEN: En la economía circular con un planteamiento que supone reducir los residuos a la menor cantidad posible, promover la eficiencia en la utilización de los recursos y lograr un impacto ambiental y social positivo, los residuos de cervecería son comúnmente empleados como alimento alternativo en la producción de ganado, como material de construcción, como sustrato agrícola o en la producción de biocombustible. El grano gastado de mosto cervecero (Brewers spent grain –BSG) es un residuo que por sus características nutricional y proceso de pasteurización al que es sometido durante la elaboración de cerveza presenta grandes ventajas. El objetivo de este trabajo fue realizar la sustitución (0, 5, 10, 15 y 20%) con grano gastado de mosto cervecero en la elaboración de conos-waffle para helado y evaluar su impacto en los parámetros nutrimentales (proteína, grasa fibra dietaria total, hidratos de carbono, sodio entre otros) y en la textura (dureza, fragilidad, crujencia, tenacidad). Los resultados indican que el incremento en el porcentaje de sustitución genera conos-waffles con mayor contenido de proteína y fibra, así como conos con un porcentaje de 10 y 15% son similares para el comportamiento mecánico de dureza, fragilidad y tenacidad, sin embargo, para la crujencia es significativamente menor para todas las sustituciones con respecto al control.

Palabras clave: conos-waffle, textura, residuos cerveceros.

ABSTRACT: In the circular economy with an approach that involves reducing waste to the smallest amount possible, promoting efficiency in the use of resources and achieving a positive environmental and social impact, brewery waste is commonly used as an alternative food in the production of livestock, as a construction material, as an agricultural substrate or in the production of biofuel. The brewers spent grain is a waste that due to its nutritional characteristics and pasteurization process to which it is subjected during brewing presents great advantages. The objective of this work was to carry out the substitution (0, 5, 10, 15 and 20%) with brewers spent grain in the cone-waffle ice cream and evaluate its impact on the nutritional parameters (protein, fat dietary fiber total, carbohydrates, sodium among others) and in the texture (hardness brittleness toughness and crispiness). The results indicate that the increase in the percentage of substitution generates cones-waffles with higher content of protein and fiber, as well as cones with a percentage of 10 and 15% are similar for the mechanical behavior of hardness, fragility and tenacity, however for the crunchiness is significantly lower for all substitutions with respect to the control.

Keywords: cones-waffle, texture, brewers spent grain.

Área: Aprovechamiento y valorización de subproductos

INTRODUCCIÓN

El estudio y caracterización de los residuos de las industrias agroalimentarias, ha generado gran interés, debido a que a partir de ellos se pueden extraer compuestos bioactivos o a que pueden constituir una materia prima intermedia para la fabricación de productos con valor añadido. Por otra parte, la gestión adecuada de estos co-productos desde el punto de vista medioambiental es importante. Para tener una aproximación de los volúmenes de residuos que generan algunas industrias agroalimentarias, y de ahí la importancia de su manejo adecuado, es posible destacar los siguientes datos: en la producción de cerveza sólo se aprovecha el 8% de los componentes del grano, con lo que el 92% del grano, inicialmente empleado, se obtiene como subproducto (bagazo) (Saval, 2012). Para poder aprovechar los subproductos alimentarios de una forma eficiente es necesario, en primer lugar, caracterizarlos para conocer su composición y propiedades (tecnológicas o bioactivas), así como conocer la cantidad en la

que se generan, de forma que se pueda definir una tecnología adecuada para su tratamiento, recuperación y aprovechamiento, con el objetivo de reducir los impactos negativos como un aspecto de responsabilidad medioambiental.

Grano de mosto cervecero es el residuo que queda después de la separación del mosto durante el proceso de elaboración de la cerveza (Santos *et al.*, 2003), se considera como un material lignocelulósico rico en alrededor de 20% de proteína y 70% de fibra y contiene aproximadamente 17% de celulosa, 28% de celulosa polisacáridos, principalmente arabinosilanos y 28% lignina (Mussatto *et al.*, 2006). El objetivo de este trabajo fue realizar la sustitución (0, 5, 10, 15 y 20%) con grano gastado de mosto cervecero en la elaboración de conos-waffle para helado y evaluar su impacto en los parámetros nutrimentales (proteína, grasa fibra dietaria total, hidratos de carbono, sodio entre otros) y en la textura (dureza, fragilidad, crujiencia, tenacidad)

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de las formulaciones de conos-waffles se utilizó una formulación base harina de trigo, azúcar glass, claras de huevo, margarina y sal. Y los porcentajes de sustitución (0, 5, 10, 15 y 20%) se realizaron con el grano gastado de mosto cervecero (variedad Pale Ale, de malta alemana importada) generado por la cervecería artesanal Santa Sofía. El grano gastado de mosto cervecero fue liofilizado (Freeze System, Lanconco), molido y tamizado y se utilizó un tamaño de partícula de 750mm.

Tabla I. Formulación de conos para helado con distintos niveles de sustitución.

Ingrediente	% sustitución	0	5	10	15	20
Harina de trigo		26.8	25.4	24.1	22.7	21.4
Grano gastado de mosto cervecero		-	1.3	2.6	4.0	5.3
Azúcar glass		26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
Claros de huevo		25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
Margarina		20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
Sal yodada		00.4	00.4	00.4	00.4	00.4

Para la formulación del cono se mezclaron las formulaciones en una batidora kitchen aid y se colocaron 5 ml durante 1.35 min a 170°C para la cocción de la pasta en un equipo cucinaPro waffle Cone Maker, posteriormente se formó el cono con apoyo de un molde y se dejó enfriar para su posterior análisis.



Figura 1. Cono-waffle con % de sustitución con grano gastado de mosto cervecero.

Se realizaron determinaciones de los parámetros nutrimentales proteína, grasa fibra dietaría total, hidratos de carbono y sodio, para evaluar los posibles cambios en el porcentaje de sustitución.

Se determinaron las propiedades mecánicas (textura) con el uso de un soporte para ensayos de compresión en cono de helado obteniéndose las curvas fuerza-distancia y a su vez los parámetros mecánicos de dureza, fragilidad, crujiencia, tenacidad.

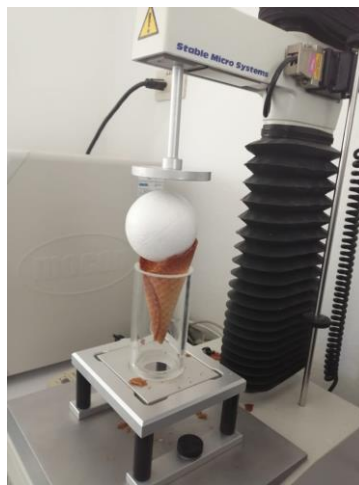


Figura 2. Análisis de propiedades mecánicas de cono-waffle.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla II se observan los valores nutrimentales para los conos-waffle desarrollados con sustitución con residuos de grano gastado de mosto cervecero, cuando el porcentaje de sustitución se ve incrementado, el porcentaje de proteína y fibra aumenta significativamente.

Tabla II. Caracterización nutrimental de conos-waffle con distintos niveles de sustitución con grano gastado de mosto cervecero.

Ingrediente % sustitución	0	5	10	15	20
Sodio	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2
Fibra dietaría total	0.08	0.44	0.81	1.18	1.55
Grasas	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
Proteínas	5.4	5.6	5.8	5.9	6.2
Hidratos de carbono	48.31	47.79	47.27	46.75	45.09
Saturados totales	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17

Se tienen diferencias significativas entre las muestras para el contenido de fibra dietaría total, a partir del 15% de sustitución se tiene un incremento del 200% en el valor con respecto a muestras convencionales y comerciales de conos-waffle para helados. Aportando un aproximado del 6% del porcentaje de fibra dietaría de la ingesta diaria recomendada por el comité de expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda una ingesta de 25 gramos de fibra dietética al día.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

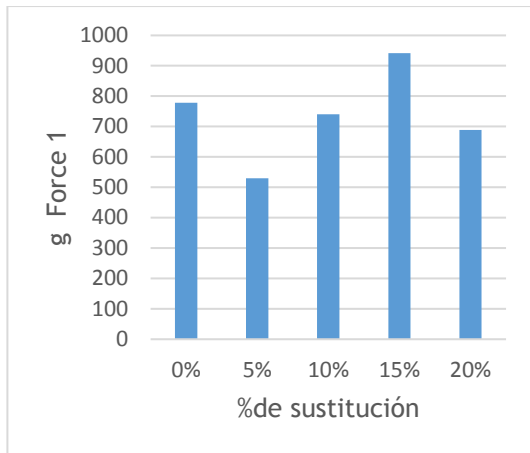


Figura 3. Evaluación de dureza de los conos-waffle.

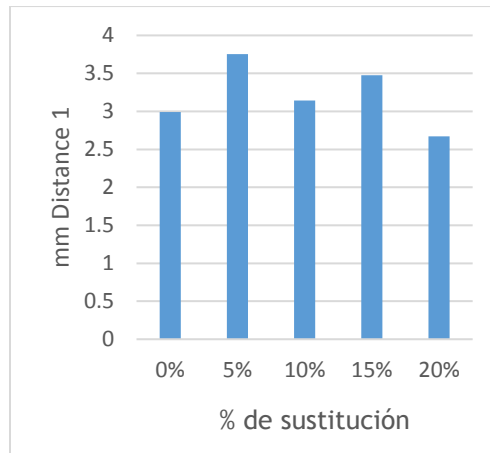


Figura 4. Evaluación de la Fragilidad de los conos-waffle (Distancia a la fuerza máxima).

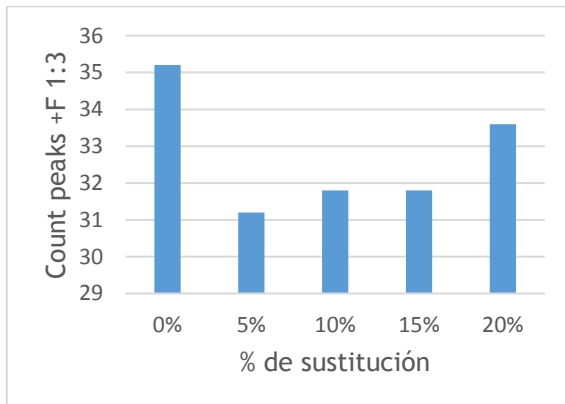


Figura 5. Evaluación de Crujencia de los conos-waffle (Número de picos de fractura que ocurren durante la prueba)

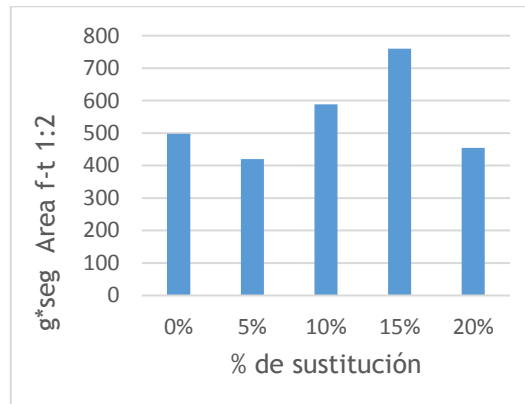


Figura 6. Evaluación de Tenacidad de los conos-waffle (Área a la máxima fuerza)

En las distintas figuras se observan los parámetros mecánicos de los conos-waffle la sustitución del 15% presenta los valores similares al control para dureza y tenacidad, relacionados con la resistencia al ser cortado y al ser tenaz para la resistencia de la fuerza a la hora de servir el helado en el cono-waffle, lo cual se traduce en una menor rotura y una mayor resistencia al peso del helado. La sustitución del 20% es similar al control 0% para el parámetro de crujiencia, propiedad de alto impacto en la calidad sensorial del producto.

Se concluye que es posible la sustitución con grano gastado de mosto cervecero en la elaboración de conos-waffle y con ello un incremento en el contenido de fibra dietaria total, en una porción de cono-waffle 14g, sin alterar significativamente los parámetros mecánicos tan apreciados por el consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

- Barreiro, P. 1996. Propiedades mecánicas de alimentos, definiciones y medidas instrumentales. En Fruticultura profesional.
- Martinez, A.G., Perez, L.E., Amador, K.Y., Tecante, A. 2018. Estudio de la composición fisicoquímica de harinas de grano gastado de malta cervecera para su uso como ingrediente alimentario.
- Secretaría de Salud, 2016. Consumo de Fibra Dietética. En gob.mx.