

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE AVENA CON CACAO Y CHOCOLATES ELABORADOS EN EL ESTADO DE TABASCO, MEXICO.

Hernández Vélez, R. M.*; Jesús de la Cruz, K. de M.; Rivera Ramón, N. del C.; García Alamilla, P. y Urrieta Saltijeral, J. M.

Instituto Tecnológico de Villahermosa. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Carret. Vhsa-Frontera Km. 3.5 Cd. Industrial. Villahermosa, Tabasco.
Correo electrónico: rodolab02@hotmail.com

RESUMEN

Tabasco es el principal productor de cacao a nivel nacional. El cacao es la materia prima para la elaboración de avena con cacao y chocolates en diferentes presentaciones. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad microbiológica de estos productos que se encuentran en el mercado local y nacional utilizando indicadores como bacterias Mesofilicas aerobias, Hongos, Levaduras y Coliformes totales de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas. Se realizó además el aislamiento de *Salmonella*. Se analizaron un total de 40 muestras, 20 de Avena con Cacao y 20 de Chocolates de mesa. De las muestras de avena con cacao se encontró que el 55 % no cumplen con las especificaciones microbiológicas establecidas. El 25 % presento valores superiores a los máximos permitidos para Mesofilicos aerobios, el 35 % para Coliformes totales, 25 % para hongos y 10 % para levaduras. Todas las muestras fueron negativas para *Salmonella*. El 55 % de las muestras de chocolates analizadas también se encontraron fuera de norma. De estas el 50 % presento valores elevados de Mesofilicos aerobios, 20 % para coliformes totales, 10 % para hongos y 5 % para levaduras. No aislándose *Salmonella*. Se concluye la necesidad inmediata de implementar Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad en la elaboración de estos productos para garantizar la inocuidad. La presencia de Coliformes totales es un indicador de riesgo para la salud del consumidor. Así también las cuentas elevadas de hongos y levaduras deben ser consideradas ya que son organismos que deterioran el alimento y reducen su vida de anaquel.

INTRODUCCIÓN

El estado de Tabasco es el principal productor de cacao en México aportando aproximadamente el 70 % de la producción nacional. En el estado existen diversas empresas que se dedican a la elaboración de productos derivados de cacao entre ellos chocolates de diversos tipos y mezclas como avena con cacao, pozol y pinole. El haba de cacao fresco es sometida a un proceso de tratamiento poscosecha después del corte, recolección y extracción de las almendras frescas. Estas son sometidas a un proceso de fermentación de aproximadamente 7 días de duración y un proceso de secado. Durante estas dos etapas se llevan a cabo reacciones bioquímicas y microbiológicas que desarrollan los compuestos responsables del sabor y aroma característico del grano que será comercializado a la industria chocolatera. La implementación de buenas prácticas de higiene (BPH) y buenas prácticas de manufactura (BPM), en las plantas beneficiadoras de cacao, así como de la industria transformadora del grano, en donde se elabora el chocolate y otros productos derivados del cacao es indispensable para garantizar la calidad de estos productos y cumplir con las demandas del mercado y público consumidor.



XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO
22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es evaluar la calidad microbiológica de dos productos derivados del cacao (*Theobroma cacao* L), Avena con Cacao y Chocolates elaborados en el Estado de Tabasco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboraron y aplicaron 50 encuestas a los propietarios de los locales que venden chocolates y productos derivados del cacao en los principales mercados de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco (Mercado Pino Suárez, Mercado de la Sierra, Mercado de Atasta y el Mercado de Tamulté) para conocer las diferentes marcas comerciales y obtener datos sobre los productos derivados del cacao que más frecuentemente consume la población en el estado. Los resultados obtenidos en las encuestas nos indican que en el Mercado Pino Suárez es donde se comercializa la mayoría de estos productos siendo la avena con cacao y el chocolate los que más se venden.

Se muestrearon en total 40 muestras, 20 de ellas fueron de avena con cacao y las 20 restantes de chocolates de diferentes marcas comerciales, todas elaboradas en el estado de Tabasco.

Los análisis realizados para conocer la calidad microbiológica de estos productos fueron determinación de bacterias mesofílicas aerobias (NOM-092-SSA-1-1994), coliformes totales (NOM-113-SSA-1-1994), hongos y levaduras (NOM-111-SSA-1-1994) y *Salmonella* sp. (NOM-114-SSA-1-1994). La interpretación de los resultados se realizó en base a los límites máximos permisibles de estos grupos de indicadores microbianos establecidos en la NOM-186-SSA-1-1994). Cacao, productos y derivados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla No. 1 se presentan los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las 20 muestras de avena con cacao, en donde se demuestra que el 55% (11/20) de las muestras analizadas se encuentran fuera de norma, encontrándose el 25% de estas fuera de norma en cuanto a bacterias mesofílicas aerobias, el 35% con valores fuera de los límites máximos establecidos para coliformes totales, el 25% esta fuera de norma para hongos y el 10% para levaduras. En ninguna de las muestras se aisló *Salmonella*. (Gráficas No. 1,2,3,4,5)



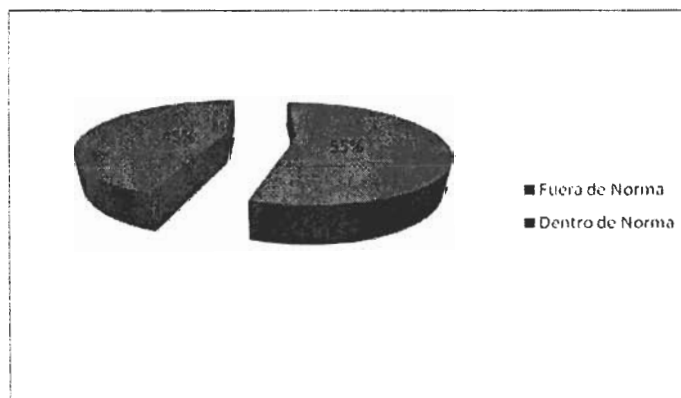
XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO
22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.

Tabla 1. Resultados de análisis microbiológicos de las muestras de Avena con cacao.

Muestras de Avena con cacao.	Mesofílicos Aerobios UFC/g	Coliformes Totales UFC/g	Hongos UFC/g	Levaduras UFC/g	Salmonella UFC/g
1	2,310	20	985	100	Ausente
2	2,470	<10	<10	300	Ausente
3	1,000	<10	600	500	Ausente
4	280	<10	130	50	Ausente
5	>6.5x10 ⁴	<10	120	80	Ausente
6	14,000	<10	230	630	Ausente
7	3,400	150	30	50	Ausente
8	976,000	140	210	140	Ausente
9	340	<10	<10	<10	Ausente
10	70	<10	10	<10	Ausente
11	310	<10	<10	<10	Ausente
12	700	120	100	<10	Ausente
13	<10	<10	<10	<10	Ausente
14	20	10	<10	<10	Ausente
15	2,500	1,400	18,200	<10	Ausente
16	1,450	350	375	<10	Ausente
17	10,200	400	500	20	Ausente
18	40	<10	140	<10	Ausente
19	15,800	7,800	120	20	Ausente
20	60	<10	<10	20	Ausente

(NOM-186-SSA1-1994)

Límite máximo permisible. Mesofílicos aeróbicos: 10,000 UFC/g, Coliformes totales <30 UFC/g, Hongos y Levaduras 300 UFC/g, Salmonella en 25 g. Ausente.



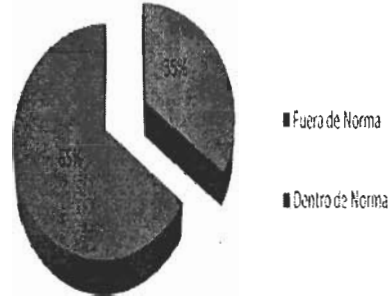
Gráfica 1: Porcentaje de muestras de avena con cacao dentro y fuera de norma.



XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO
22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.



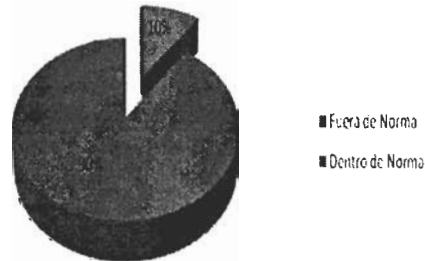
Gráfica 2 : Porcentaje de muestras de avena con cacao dentro y fuera de norma para Mesofilicos aerobios.



Gráfica 3: Porcentaje de muestras de avena con cacao dentro y fuera de norma para Coliformes totales.



Gráfica 4: Porcentaje de muestras de avena con cacao dentro y fuera de norma para Hongos.



Gráfica 5: Porcentaje de muestras de avena con cacao dentro y fuera de norma para Levaduras.

En la Tabla No. 2 se presentan los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las 20 muestras de chocolates, en donde se demuestra que el 55% (11/20) de las muestras analizadas se encuentran fuera de norma, encontrándose el 50% de estas fuera de norma para bacterias mesofilicas aerobias, el 20% con valores fuera de los limites máximos establecidos para coliformes totales, el 10% esta fuera de norma para hongos y el 5% para levaduras. En ninguna de las muestras se aisló Salmonella. (Gráficas No.6, 7,8,9,10)



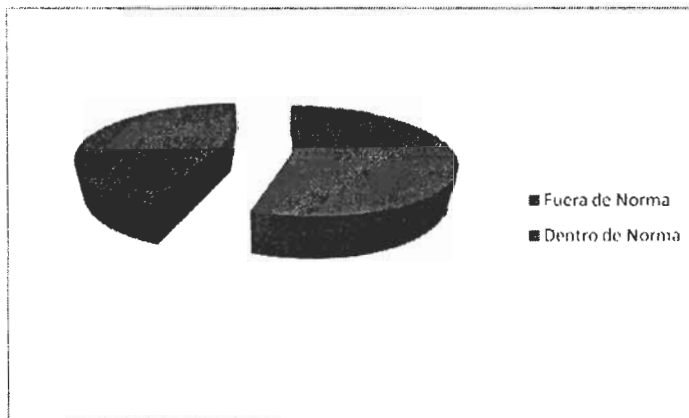
XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO
22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.

Tabla No. 2 Resultados de análisis microbiológicos de las muestras de Chocolates.

Muestras de Chocolates.	Mesofílicos Aerobios UFC/g	Coliformes Totales UFC/g	Hongos UFC/g	Levaduras UFC/g	Salmonella UFC/g
1	22,000	<10	<10	<10	Ausente
2	20,800	50	10	150	Ausente
3	8,300	<10	10	<10	Ausente
4	50,000	10	435	2,350	Ausente
5	>6.5x10 ⁶	<10	10	10	Ausente
6	3,900	<10	10	10	Ausente
7	28,200	<10	200	100	Ausente
8	260	<10	10	<10	Ausente
9	48,000	3,050	250	60	Ausente
10	520,000	90,000	20	90	Ausente
11	2,400	<10	10	10	Ausente
12	324,000	10	1000	<10	Ausente
13	2,350	200	110	<10	Ausente
14	460	<10	<10	100	Ausente
15	3,050	<10	<10	<10	Ausente
16	200	<10	<10	<10	Ausente
17	>6.5x10 ⁶	<10	20	10	Ausente
18	230	<10	10	10	Ausente
19	560,000	<10	10	<10	Ausente
20	2,600	<10	<10	<10	Ausente

(NOM-186-SSA1-1994)

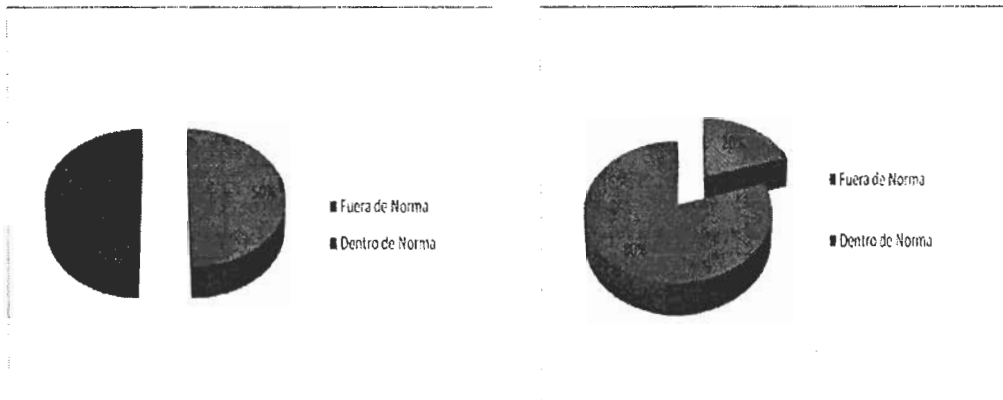
Límite máximo permisible. Mesofílicos aeróbios: 10,000 UFC/g ,Coliformes totales <30 UFC/g,Hongos y Levaduras 300 UFC/g, Salmonella en 25 g.: Ausente.



Gráfica 6: Porcentaje de muestras de chocolates dentro y fuera de norma.

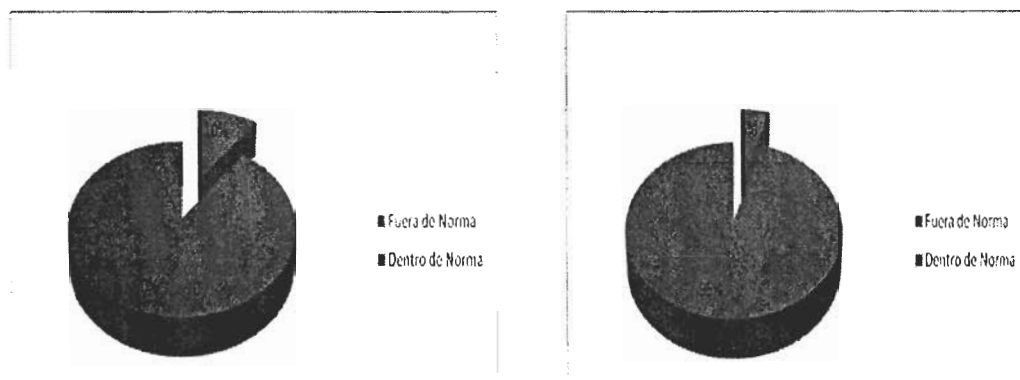


XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO
22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.



Gráfica 7: Porcentaje de muestras de chocolates dentro y fuera de norma para Mesofilicos aerobios.

Gráfica 8: Porcentaje de muestras de chocolates dentro y fuera de norma para Coliformes totales.



Gráfica 9: Porcentaje de muestras de chocolates dentro y fuera de norma para Hongos.

Gráfica 10: Porcentaje de muestras de chocolates dentro y fuera de norma para Levaduras.

CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos se encontró que el 55 % de las muestras de chocolate y avena con cacao analizadas se encuentran fuera de los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, para mesofilicos aerobios, coliformes totales, hongos y levaduras. Aunque no se aisló en ninguna de ellas Salmonella existe la probabilidad de que se encuentren otros microorganismos patógenos de origen intestinal en particular en las muestras en donde se encontraron coliformes totales. Siendo como consecuencia productos que representan un riesgo para la salud de los consumidores. Por otro lado las cuentas elevadas de hongos y levaduras deben ser consideradas ya que son organismos que deterioran el alimento y reducen su vida de anaquel.



XX REUNIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA FORESTAL Y AGROPECUARIA TABASCO

22 y 23 de abril de 2008, Villahermosa, Tab.

Por lo que se recomienda a la industria chocolatera tomar las medidas necesarias para mejorar el control sanitario de estos productos y garantizar su inocuidad con el fin de disminuir los riesgos de enfermedades transmitidas por alimentos y prolongar a su vez la vida de anaquel, lo que permitirá la comercialización del chocolate y derivados del cacao tanto a nivel nacional como internacional.

LITERATURA CITADA

- 1.-**Barel, M. (1997)** La Fermentation du cacao : Le moyen de l'apprecier et de la maitriser. Ind. Alim. Agr. Avril. pp. 211-214
- 2.-**Fernández E. 2002.** Microbiología e Inocuidad alimentaria. Ed. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- 3.- **Frazier W.C. y Wessthoff, D.C. 1993.** Microbiología de los Alimentos- 4 ta. Edición. Ed. Acribia S.A.Zaragoza,España.
- 4.-**Hernández V.R., Rodríguez C.M., Urrieta-Saltijeral,J.M. y Hernández R.C.** Caracterización de la flora microbiana presente durante el proceso de fermentación del cacao tabasqueño mediante identificación molecular. XV11 Reunión científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Villahermosa, Tabasco. Nov.2005.
- 5.-**Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 15 de Agosto de 1994.
- 6.-**Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 10 de Mayo de 1995.
- 7.-**Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Determinación de Salmonella en alimentos. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 15 de Diciembre de 1995.
- 8.-**Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Determinación de Bacterias Coliformes Totales, Técnica de Vaciado en placa. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 15 de Agosto de 1994.
- 9.-**Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Determinación de Bacterias Aerobias. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 15 de Agosto de 1994.
- 10.-**Urrieta-Saltijeral J.M., De la cruz Perera C.¹, Bonilla Acosta E.¹, Barrios Viñas M.¹, García-Alamilla, P., (2003).** "Evolución de compuestos fenólicos durante la fermentación de cacao (*theobroma cacao-l*). XVI Reunión científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. 454-459.