

## CONSERVADORES QUE INHIBEN EL CRECIMIENTO MICROBIANO EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS

**Patricia Robles Madrigal**

CECyT “Miguel Othón de Mendizábal”, Instituto Politécnico Nacional  
[paroma.tutora10@gmail.com](mailto:paroma.tutora10@gmail.com)

**José David Chalini Herrera**

CECyT “Miguel Othón de Mendizábal”, Instituto Politécnico Nacional  
[dchalini@yahoo.com.mx](mailto:dchalini@yahoo.com.mx)

### Abstract

*Los alimentos naturales y los procesados pueden deteriorarse debido a las reacciones químicas relacionadas con el proceso de maduración, así como por la acción de microorganismos que le contaminan y algunos de ellos producen toxinas que son nocivas para los seres humanos ocasionando daños a la salud. Ante esta situación, se realizó un estudio que permitió a un grupo de alumnos utilizar conservadores químicos que inhiben el desarrollo microbiano sin afectar las propiedades fisicoquímicas de los alimentos con base a la normatividad internacional.*

**Palabras clave:** Control microbiológico, conservador químico, alimentos procesados, normatividad oficial, Tecnología de alimentos.

Las frutas, verduras, carnes, pescado, mariscos, cereales, leguminosas, grasas, aceites, leche y agua que se utilizan en la industria alimentaria, son susceptibles de contaminación microbiana, la cual ocasiona alteraciones y deterioro en sus propiedades físicas, químicas y biológicas que pueden afectar la eficiencia de las etapas de proceso y la comercialización de productos de panificación, congelados, embutidos, lácteos, bebidas refrescantes y conservas. Por ello, es

imprescindible vigilar la calidad de materias primas y productos para garantizar la salud del público consumidor.

Los microorganismos son seres diminutos que podemos ver únicamente a través de un microscopio y sabemos de su presencia por los cambios que producen al alimento al contaminarlo de forma accidental o intencional, ya sea a través de los contaminantes del medio ambiente, equipo de proceso y envasado, la ropa y manipulación del

personal operativo que está en contacto con el alimento (Cantori, 2009).

La industria alimentaria cuenta con diversos métodos de conservación para los productos alimenticios con la finalidad de evitar o retrasar las reacciones químicas que se producen en el propio alimento y a las debidas al desarrollo de los microorganismos contenidos en él. Los métodos que se utilizan para conservar los alimentos son de tipo físico y de tipo químico. Los métodos físicos se basan en modificar la temperatura (calentamiento, deshidratación, congelación), cantidad de oxígeno y humedad en las que se encuentran los alimentos. Los métodos químicos son aquellos que recurren al empleo de sustancias capaces de frenar las reacciones de alteración e inhibir el crecimiento de los microorganismos, como es el caso de los conservadores químicos (Olea, 2012).

## Justificación

Durante los cursos prácticos de la carrera de Técnico Laboratorista Químico los estudiantes elaboran productos alimenticios utilizando una formulación base y etapas de proceso similares a las aplicadas en Tecnología de alimentos a nivel industrial, y estos productos son consumidos inmediatamente, los alumnos no perciben que existe un conjunto de factores causantes de alteraciones en los alimentos, como son; crecimiento y actividad de los microorganismos (bacterias, hongos y levaduras), actividad enzimática, reacciones químicas del propio alimento, almacenamiento a temperaturas inadecuadas, ganancia o pérdida de humedad, reacciones con el oxígeno y con la luz, infestación por insectos, parásitos, y roedores, siendo la más

preocupante en la industria alimentaria la causada por microorganismos.

Es por ello que en un grupo piloto de alumnos inscritos en el quinto semestre durante agosto a diciembre 2017, se realizó un estudio que permitió enriquecer el aprendizaje en el manejo y efecto de conservadores químicos que se utilizan en materias primas y productos terminados, apegándose a la normatividad oficial mexicana que permiten garantizar y mantener la calidad durante el tiempo de comercialización.

## Objetivo

Comprobar el efecto antimicrobiano que proporciona el uso de conservadores químicos en alimentos procesados basándose en la normatividad oficial mexicana

## Conservadores químicos

Gil y Ruíz (2010) definen a los conservadores como; “las sustancias que prolongan la vida útil de los alimentos y bebidas protegiéndolos frente al deterioro causado por microorganismos. Previenen, retardan o impiden la proliferación de microorganismos (bacterias, levaduras, hongos y mohos) presentes en los alimentos o con los que éstos pueden contaminarse”.

Los conservadores químicos orgánicos e inorgánicos se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlo, con lo cual se aumenta el período de vida del producto, considerando que su uso está restringido a causa de problemas de toxicidad que puedan acarrear a la salud humana, por lo que es necesario consultar la normatividad

oficial para utilizar únicamente aquellos que están autorizados, los productos sobre los que se pueden aplicar, así como las dosis máximas permitidas. (Morcillo, 2013), (García Hurtado, M., 2013).

Existen normas específicas para cada producto, entre ellas se puede mencionar la NOM-121-SSA1-1994 de bienes y servicios. Quesos: Frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias, así como la NOM-130-SSA1-1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometido a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.

La acción antimicrobiana de los conservadores se debe a que inhiben el metabolismo y el crecimiento de bacterias, hongos y levaduras. Pero el uso de conservadores nunca debe ser un medio de enmascarar condiciones deficientes de elaboración o manipulación de los alimentos, tampoco se deben utilizar para engañar al consumidor acerca de la frescura real de los mismos (Astiasaran, 2014).

### **Aditivos alimentarios conservadores**

En el grupo piloto en el que se estudió el tipo y efecto de conservadores químicos para inhibir el crecimiento microbiano en alimentos elaborados durante el curso de Optimización de recursos productivos y con pruebas realizadas en el curso de Control Sanitario Microbiológico con los mismos alumnos, se proporcionó información de las sustancias utilizadas en la elaboración de seis productos especificando la clasificación Internacional de la Unión Europea, que asigna una numeración de 3 a 4 dígitos seguida de la letra E que indica

que el aditivo ha pasado por los controles de seguridad y ha sido aprobado para su uso. La bibliografía utilizada para recopilar la información referente al uso de los conservadores en alimentos corresponde al libro de Química y Bioquímica de los alimentos y al de Tendencias de Innovación en la ingeniería de alimentos.

También se utilizó la Norma General para los aditivos Alimentarios o Codex Stan así como, el acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias, y a continuación describimos cuales se utilizaron en el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Además, los alumnos realizaron un control microbiológico a muestras de cada producto para conocer la efectividad del uso de conservadores químicos, efectuando la determinación de mesófilos aerobios, hongos, levaduras y grupo coliforme a través de la técnica de vertido en placa de una muestra sin conservador y una con conservador una vez transcurrida una semana de haber elaborado cada producto.

### **Metodología del estudio**

El estudio metodológico consistió en ampliar la información referida en dos programas de estudio de la carrera de Técnico Laboratorista Químico, contempladas en el mapa curricular de quinto semestre, correspondiente al curso Optimización de recursos productivos, en el cual los alumnos tienen programada la elaboración de diversos productos químicos, pero únicamente se realizaría el estudio en los productos de tipo alimenticio. Para comprobar la efectividad de

los conservadores se programaron sesiones extraordinarias de Control Sanitario Microbiológico que es otra Unidad de Aprendizaje que también cursan los estudiantes, para que simultáneamente se realizara un control microbiológico de muestras con adición y muestras libres de conservador, aprovechando que sus profesores impartíamos ambas unidades de aprendizaje.

Durante el semestre agosto a diciembre de 2017, los alumnos del grupo 5IM12 elaboraron seis productos alimenticios y se acordó en consenso realizar investigación bibliográfica de la normatividad oficial del uso y manejo de cada conservador químico utilizado en la elaboración de cada producto para complementar y ampliar el aprendizaje de sus dos cursos programados para el semestre. A continuación describimos el procedimiento de la metodología aplicada.

1. Los alumnos elaboraron salsa cátsup, yogurt, mermelada, barras de cereal, gomitas de grenetina y chorizo, utilizando formulas base, procedimiento de elaboración y buenas prácticas de fabricación ya definidas en su manual de prácticas de la asignatura de Tecnología de alimentos.
2. Se efectuó un análisis organoléptico, físico o sensorial de cada producto recolectando una muestra del mismo sin adición de conservador y una muestra a la cual se le adicionó conservador.
- 3.- Se guardó durante una semana ambas muestras a temperatura ambiente almacenándolas en un espacio del laboratorio y al cabo de la misma se realizó la determinación de bacterias mesófilas aerobias, grupo coliforme, hongos y

levaduras aplicando la técnica de vertido en placa.

4. Se analizaron las observaciones y resultados del estudio, para corroborar la eficiencia del conservador utilizado en cada producto.
5. Se han mantenido las muestras en almacenamiento para determinar el tiempo de caducidad de cada una de ellas.

Con los resultados de este estudio, el grupo de estudiantes que participó en esta investigación compartieron la información a través de una charla con los alumnos de los otros tres grupos de quinto semestre del turno matutino, surgiendo como propuesta general que se proponga a la academia de la carrera el incluir este tema en el programa de estudios de cada unidad de aprendizaje.

## **Aplicación de conservadores en los productos elaborados**

Los conservadores químicos pueden inhibir a los microorganismos al dañar su membrana celular o por obstaculizar la actividad enzimática o mecanismos genéticos, es por ello que en este estudio los estudiantes de la carrera de Técnico Laboratorista Químico adicionaron algunos de los permitidos a nivel nacional e internacional a los productos alimenticios que elaboraron durante su curso, mismos que se describen a continuación.

### **a. Benzoato de sodio**

El Benzoato de sodio es el conservador más utilizado en la industria alimentaria, su fórmula química es  $C_6H_5-COONa$  siendo su código el E-211, es muy efectivo en condiciones de pH 3 a 3.6, es un agente

micoestático que actúa sobre las enzimas de la célula microbiana y además interfiere la permeabilidad de la pared celular, acidificando el contenido celular de bacterias. Se utilizó en la elaboración de yogurt natural, siendo por normatividad en una proporción máxima de 600 mg por kilogramo con base a NOM-181-SCFI-2010, Yogurt. Se adicionó a las mermeladas de frutas y a las barras de cereal en concentración máxima de 1000 mg por Kilogramo de producto con base a; la NOM-F-151-S-1981, alimentos para humanos -frutas y derivados- mermeladas y, Norma del Codex para confituras, jaleas y mermeladas Codex-Stan 296-2009.



Figura 1. Elaboración de yogurt.



Figura 2. Elaboración de mermelada.



Figura 3. Elaboración de barra de cereal.

#### b. Sorbato de potasio

Actúa inhibiendo el crecimiento de hongos y levaduras, su fórmula química es  $C_6H_7O_2K$  y su código E-202, siendo más efectiva su acción antimicrobiana de pH 3 a 3.5. Se utilizó en concentración de 1000 mg/ Kg de para elaborar gomitas de grenetina, basándonos en Proy-NOM-217-SSA1-2002, Productos y servicios de confitería. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.



Figura 4.  
Elaboración de gomitas de grenetina.

#### c. Ácido acético

La fórmula química del ácido acético es  $CH_3COOH$  y su código E-260, se utilizó en la elaboración de salsa cátsup adicionando en concentración de 5000 mg por Kilogramo de producto, su efecto conservador es inhibiendo el crecimiento de bacterias y levaduras con



base a NOM-F-346-S-1980, Salsa de Tomate Cátsup.



Figura 5. Elaboración de salsa cátsup.

#### d. Nitrito de sodio

Su fórmula química es  $\text{NaNO}_2$  y su E-250. Se utilizó en la elaboración de chorizo para inhibir el crecimiento bacteriano, principalmente de *Clostridium botulinum*, adicionándola en proporción de 80 mg/ K de producto con base a PROY-NOM-213-SSA1-2000, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.



Figura 6. Elaboración de chorizo.

en placa, que consiste en pesar un gramo de muestra, colocarla en una caja Petri estéril y agregarle de 18 a 20 mililitros de medio de cultivo en condiciones de seguridad microbiológica. Los cultivos se incuban en condiciones de tiempo y temperatura óptima para el desarrollo de microorganismos, apegados a la normatividad oficial. Finalmente se contabiliza las unidades formadoras de colonias reportándose como UFC/ por gramo de muestra, y se compara con las reportadas en la norma oficial correspondiente.

A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de los productos elaborados por los estudiantes.



Figura 7. Análisis microbiológico.



Figura 8. Conteo de UFC/ g

### Resultados del control microbiológico

El análisis microbiológico que se aplicó a las muestras de alimentos con y sin conservador, fue mediante la técnica de vertido

Tabla 1. Contenido microbiano en los productos elaborados.

Producto elaborado	Mesófilos aerobios (UFC/g)		Hongos (UFC/ g)		Levadura (UFC/ g)	
	S	C	S	C	S	C
Barra de cereal	240000	1000	1000	5	2000	10
Chorizo	300000	2500	10	1	15	1
Gomitas de greda	38000	150	3000	5	2000	10
Mermelada	350000	1000	3000	0	3000	3
Salsa cátsup	30000	250	50	8	40	10
Yoghurt natural	500000	3000	500	9	8000	250

Código: S; Muestra sin conservador.  
C; Muestra con un conservador.

## Conclusión

Mediante este estudio los alumnos comprobaron que el uso regulado de conservadores químicos inhiben el crecimiento microbiano en alimentos procesados, sin modificar sus características físicas de sabor, color, olor, además de que no se altera su composición química ni el valor nutritivo, se amplía el tiempo de vida y la estabilidad de los mismos.

## Bibliografía y Fuentes de consulta

- Astiasaran, Iciar. (2014). *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*. (2ª. Edición). México: Ediciones Díaz de Santos.
- Cantoni, B. (2009). *Alimentos. Ciencia y Tecnología*. España: Albatros.
- Diario Oficial. (2012). *Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias*. México: Secretaría de Salud. Disponible en

[http://www.salud.gob.mx/cdi/nom/compi/Acuerdo\\_aditivos\\_160712.pdf](http://www.salud.gob.mx/cdi/nom/compi/Acuerdo_aditivos_160712.pdf)

FAO-OMS. (2016). *Normas Internacionales de los alimentos. Codex alimentarius. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Organización Mundial de la Salud (OMS). Norma general para los aditivos alimentarios. Codex Stan 192-1995*. Disponible en la página: [http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf)

García Hurtado, M. (2017). *Preparación de materias primas*. México: IC Editorial.

Gil, A. Ruíz, M.D. (2010). *Tratado de nutrición. Composición y Calidad nutritiva de los alimentos*. México: Ed. Médica Panamericana.

Olea, M.F. López Martínez, M. C. López García, E. (2012). *Aspectos bromatológicos de conservantes y colorantes: Toxicología alimentaria*. México: Díaz de Santos.

López Alegret, P. Boatella, J. Codony, R. (2009). *Química y Bioquímica de los alimentos*. España: Edicions Universitat Barcelona.

Morcillo, G. Cortés, E. (2013). *Biotecnología y alimentación*. España: UNED.

Ramírez Ortíz, M.A. (2015). *Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos*. España: Omnia Science.