



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**



Facultad de Ciencias Químicas BUAP

**ESPECIALIDAD EN TECNOLOGÍA E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE TRES VARIEDADES DE DULCES TÍPICOS (CAMOTES, BORRACHITOS Y TORTITAS DE SANTA CLARA) COMERCIALIZADOS EN DOS ESTABLECIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PUEBLA”.**

**TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**

**PRESENTA**

**QFB. STEPHANE JUÁREZ SALAS**

**DIRECTOR DE TESINA**

**M.S.P. CARLOS CABRERA MALDONADO**

**CO-DIRECTOR:**

**M.C. LAURA MARTÍNEZ PÉREZ**

**NOVIEMBRE, 2020**

## Índice general

Índice general.....	II
Índice de cuadros .....	IV
Índice de figuras .....	V
Agradecimientos.....	VI
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Dulce.....	4
3.1.1 Dulce típico.....	4
3.2 Historia del dulce en México .....	4
3.3 Técnicas culinarias .....	5
3.4 Materia prima para la fabricación de dulces típicos .....	6
3.5 Comercialización de los dulces típicos poblanos .....	6
3.6 Dulces típicos de Puebla .....	6
3.6.1 Camotes.....	6
3.6.2 Borrachitos.....	7
3.6.3 Tortitas de Santa Clara.....	8
3.7 El azúcar en la conservación de dulces típicos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8 Microbiología aplicada a la industria confitera .....	9
3.9 Inocuidad de los alimentos.....	10
3.10 Fuentes de contaminación de los alimentos .....	11
3.11 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA´s).....	12
3.12 Especificaciones de calidad microbiológica .....	13
3.13 Bacterias de interés.....	13
3.13.1 Bacterias coliformes totales.....	13
3.13.2 <i>Escherichia coli</i> .....	13
3.13.3 <i>Salmonella</i> spp. ....	14
3.13.3.1 Salmonelosis.....	14
3.16 Hongos .....	15
IV. JUSTIFICACIÓN.....	16
V. OBJETIVOS.....	17

5.1 Objetivo General .....	17
5.2 Objetivos Específicos .....	17
VI. DIAGRAMA DE TRABAJO .....	18
6.1 Análisis microbiológico.....	19
VII. MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
7.1 Material.....	23
7.2 Métodos .....	23
VIII. METODOLOGÍA.....	24
8.1 Parte experimental .....	26
8.1.1 Determinación de coliformes totales .....	27
8.1.2 Determinación de <i>Escherichia coli</i> .....	27
8.1.3 Determinación de hongos .....	28
8.1.4 Investigación de <i>Salmonella</i> spp. ....	28
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
9.1 Determinación de coliformes totales (NMP/g), en muestras de dulces típicos. ...	34
9.2 Determinación de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g), en muestras de dulces típicos.....	35
9.3 Determinación de Hongos (nmp/g), en muestras de dulces típicos.....	37
9.4 Determinación de <i>Salmonella</i> spp en muestras de dulces típicos. ....	39
X. CONCLUSIONES .....	42
XI. RECOMENDACIONES.....	43
XII. BIBLIOGRAFÍA .....	44
XIII. ANEXOS.....	49

## Índice de cuadros

Número	Título	Página
Cuadro 1	Especificaciones microbiológicas.	13
Cuadro 2	Condiciones para el crecimiento de <i>Salmonella</i> spp.	16
Cuadro 3	Equipos y materiales empleados para la investigación.	24
Cuadro 4	Métodos empleados en el análisis microbiológico.	24
Cuadro 5	Total de unidades de dulces típicos muestreadas.	27
Cuadro 6	Análisis realizados a las diferentes variedades de dulces típicos seleccionados.	28
Cuadro 7	Resultados de las Buenas Prácticas Higiénicas con que se comercializan los dulces típicos.	32
Cuadro 8	Resultado de las determinaciones microbiológicas realizadas a las muestras de dulces típicos de dos establecimientos de la ciudad de Puebla.	34
Cuadro 9	Muestras de dulces típicos contaminadas con coliformes totales.	35
Cuadro 10	Muestras de dulces típicos contaminadas con <i>Escherichia coli</i> .	36
Cuadro 11	Muestras de dulces típicos contaminadas con Hongos.	38
Cuadro 12	Variedades de dulces típicos que cumplen o no, con los parámetros de la NOM-185-SSA1-2002 y PROY-NOM-217-SSA1-2002.	42

## Índice de figuras

Número	Título	Página
Figura 1	Camotes de Puebla de Zaragoza.	7
Figura 2	Borrachitos.	8
Figura 3	Tortitas de Santa Clara.	8
Figura 4	Esquema para la dilución de muestras de dulces típicos.	20
Figura 5	Esquema para determinación de coliformes totales y <i>Escherichia coli</i> por la técnica de número más probable (NMP).	21
Figura 6	Esquema para determinación de hongos por técnica de vaciado en placa.	22
Figura 7	Esquema para investigación de <i>Salmonella</i> spp.	23
Figura 8	Gráfico de preferencia de dulces típicos comercializados en distintos establecimientos de la ciudad de Puebla.	31
Figura 9	Confirmación de coliformes totales.	36
Figura 10	Confirmación de <i>Escherichia coli</i> .	37
Figura 11	Confirmación de colonias características de <i>Escherichia coli</i> en agar Mac Conkey y pruebas bioquímicas.	37
Figura 12	Lugar donde se comercializan los dulces típicos en Blvd. Norte CAPU.	38
Figura 13	Lugar donde se comercializan los dulces típicos en calle No. 6 Oriente Puebla, Centro.	39
Figura 14	Placa de agar papa dextrosa acidificado.	39
Figura 15	Pesado de la muestra para fase de pre-enriquecimiento en agua peptonada.	40
Figura 16	Enriquecimiento de <i>Salmonella</i> spp en caldo Rappaport y caldo tetracionato.	40
Figura 17	Placas con agar XLD, agar SS y agar SB sin crecimiento de colonias características de <i>Salmonella</i> spp.	41

## **Agradecimientos**

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios, por permitirme llegar hasta este momento en mi formación profesional y por darme la fuerza y los medios para hacerlo posible.

A mi madre, por ser mi guía y el apoyo más importante en mi vida, por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional.

A los Maestros y compañeros que me han visto crecer como persona y como alumna, gracias a sus conocimientos y apoyo hoy puedo sentirme muy dichosa.

## I. RESUMEN

En el presente trabajo se analizó la calidad microbiológica de dulces típicos de dos establecimientos de la Cd. de Puebla, ubicados en Calle No. 6 Oriente, Centro y en Blvd. Norte CAPU, con el objetivo de comparar la inocuidad microbiana de estos productos. Para el desarrollo del trabajo se diseñó una hoja de recolección de datos de los sitios de muestreo donde se determinaron las 3 variedades de dulces típicos más comercializadas en diferentes establecimientos. Adicionalmente, se evaluaron por medio de una hoja de recolección de datos de los sitios de muestreo, las buenas prácticas higiénicas en las que se comercializan dichos dulces.

Posteriormente se realizaron análisis microbiológicos para determinar la presencia de *Salmonella* spp. en aquellas muestras elaboradas a base huevo y microorganismos indicadores como bacterias coliformes totales, *Escherichia coli* y hongos. Todos los resultados de las muestras analizadas fueron comparados con los límites especificados por la NOM-210-SSA1-2014, NOM-185-SSA1-2002 y por el PROY-NOM-217-SSA1-2002.

Del total de muestras analizadas en Calle No. 6 Oriente, el 100% cumplen con los parámetros microbiológicos especificados por las Normas, mientras que algunas de las muestras analizadas en Blvd. Norte CAPU, no logran cumplir con el parámetro microbiológico para coliformes totales, *Escherichia coli* y hongos. El resultado de la investigación de *Salmonella* spp se reporta ausencia de esta bacteria, cumpliendo, por lo tanto, con lo especificado en la NOM-210-SSA1-2014. Los resultados de los análisis microbiológicos revelaron que las buenas prácticas higiénicas y las condiciones en las que se comercializan estos productos influyen directamente en la calidad microbiológica de los dulces típicos a pesar de ser un producto semi-perecedero.

## II. INTRODUCCIÓN

Los dulces tradicionales han existido en la Ciudad de Puebla, desde la introducción de la caña de azúcar, por los españoles en la época Colonial; hoy en día la elaboración de estos dulces se realiza principalmente por mujeres, comercializando directamente sus productos, o vendiéndolos a otras personas que más tarde los venden al público, la mayoría son comercializados sobre todo en las ferias de la región poblana, durante fiestas patronales o en las diferentes ferias del país. Por otro lado, se han vuelto productos de exportación, desencadenando así mayores ingresos a la economía poblana (Rivas, 2007).

Actualmente siguen siendo una tradición, debido a su elaboración de forma doméstica y artesanal en lugares reducidos instalados en viviendas acondicionadas de acuerdo a las necesidades del proceso y de los recursos naturales que tengan disponibles en la región. Debido a la forma de fabricación, los dulces típicos tienen contacto directo con la persona que los elabora, haciéndolos más propensos a la contaminación con ciertos microorganismos.

Los dulces típicos se distinguen por su alto contenido de nutrientes (especialmente azúcares) y a pesar de que el porcentaje de humedad de los dulces es bajo, propician condiciones favorables para el crecimiento de mohos y levaduras, los cuales se han descrito como los principales microorganismos en causar deterioro en productos dulces. (Pouch, 2001). Los principales productos de confitería llegan a tener una actividad de agua (aw) entre 0.85 y 0.20. Dicho criterio favorece los procesos de inocuidad ya que la mayor parte de los microorganismos no crecen bajo estas condiciones y muy raramente llegan a estar relacionados a un brote infeccioso (Caudel *et al.*, 2018).

Aun cuando las condiciones no favorecen el crecimiento bacteriano, se ha observado que las bacterias tienen la posibilidad de sobrevivir en este tipo de condiciones por meses.

En la presente investigación se evaluó la calidad microbiológica de 16 muestras de dulces típicos mayormente comercializados en la ciudad de Puebla, ya que no hay reportes acerca de las contribuciones microbiológicas directamente relacionadas con la calidad de los dulces típicos. Para ello, previo a la realización de este trabajo se visitaron los principales puntos de venta de dulces típicos para verificar el número de establecimientos de venta de dulces típicos y para conocer las condiciones ambientales y las Buenas Prácticas Higiénicas en las que se comercializan los dulces típicos.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Dulce**

Comprende todas las preparaciones y composiciones elaboradas a base de frutos, granos u otros ingredientes cocidos en azúcar o piloncillo. Puede tratarse de un dulce con consistencia líquida, un caramelo o una fruta en almíbar, dependiendo de la materia prima. (Muñoz, 2000).

##### **3.1.1 Dulce típico**

Los dulces típicos se obtienen por un proceso manual o parcialmente mecánico de diversas formas, nombres comunes y variedades. No poseen ningún tipo de conservador y son elaborados y comercializados en las diferentes fiestas patronales de distintas regiones (PROY-NOM-217-SSA1-2002).

Los dulces artesanales, son exquisitos alimentos elaborados en fogón de leña y a base del moldeado a mano; sus sabores han ido cambiando a lo largo del tiempo, experimentando con nuevas formas, texturas y frutas para obtener más variedades.

#### **3.2 Historia del dulce en México**

La aparición del dulce en México es históricamente importante para asegurar la identidad nacional y regional, ya que se tiene un gusto especial por el colorido y sabor de los dulces tradicionales. La aparición del dulce antes de la llegada de los españoles ya era un hecho, pues la miel silvestre, la del maguey y la caña de maíz fueron la fuente de dulce más importante entre los habitantes indígenas. Cuando llegaron los españoles, las mieles indígenas fueron menos significativas que la caña de azúcar traída por los peninsulares. Al paso del tiempo trajeron nuevos frutos como fueron: duraznillos, peras, ciruelas, melones, higos, granadas, trigo y la caña de azúcar desde las islas Canarias (Piña, 1993). Cuando se introdujo la caña de azúcar, su precio era tan alto, que era difícil que pudieran comprarla y sólo los de clase alta las adquirían para poder endulzar sus bebidas y disfrutar de deliciosas golosinas. El origen de los dulces está en los conventos, solo estos lugares tenían

las cocinas más grandes y equipadas, por ello, los guisos de las monjas eran los más exquisitos, pero su demostración de ingenio y talento se dejó ver después, cuando el azúcar entró a estos lugares (Guerrero, 2004).

El dulce típico mexicano es un acontecimiento que comienza a manifestarse entre el siglo XVI y comienzos del XVII; cuando la producción y consumo de azúcar se incrementó rápidamente entre la clase alta, los colonos de la Nueva España sentían un gusto especial por el consumo de alimentos con azúcar, que al ser combinados con fruta, canela y leche pintada con vistosos colores, siguen los principales ingredientes de nuestros dulces tradicionales.

El dulce tradicional comenzó a elaborarse de forma doméstica y artesanal de acuerdo a la mano de obra y materia prima que pudieran encontrar para prepararlos, por lo general las familias eran las que elaboraban estos deliciosos productos (Castro y González, 2000).

La mayor parte de los dulces que hoy en día son típicos de cada región, fueron traídos desde España y se mezclaron con los ingredientes nativos, posteriormente comenzaron la preparación de los dulces típicos que hoy en día se conocen.

Las primeras Ciudades en desarrollar la producción de dulces típicos fueron: Toluca, Morelia, Guanajuato, Zamora y Puebla, estos lugares hoy en día siguen siendo los de mayor elaboración y tradición del dulce en todo el país (Zolla, 1995).

El dulce típico mexicano, con su rica y amplia variedad de procesos y circunstancias, continúa hoy en día a pesar de la pérdida de costumbres y gustos establecidos por la industria dulcera mecanizada. En esta dulce tradición continúan años de historia, arte y costumbres de sabores, colores y texturas.

### **3.3 Técnicas culinarias**

Los procesos de preparación de los dulces típicos son una actividad amplia, que depende del tipo de dulce que se quiera preparar: conservas de frutas, frutas cristalizadas, jaleas, mermeladas, cajetas, caramelos, palanquetas, alegrías, etcétera.

Se puede afirmar, en forma genérica que esta gran variedad de preparaciones de dulces se cocina al fuego y con azúcar. De tal manera, que tanto el tiempo de cocimiento como las cantidades de fruta y de azúcar determinarán las características propias de esta variedad de dulces (Guerrero, 2000).

### **3.4 Materia prima para la fabricación de dulces típicos.**

En la fabricación de los dulces típicos, el ingrediente principal es el azúcar, la panela, frutas de temporada (tamarindo, higo, coco, naranja, nanche, entre otras); semillas (almendras, pepitas, maní) hortalizas (chilacayote, camote) y leche. Otras materias primas empleadas son colorantes naturales y canela. De igual forma se utilizan materiales que no son parte de la elaboración, pero que son imprescindibles para su desarrollo, como papel mantequilla o papel celofán (Fideicomiso de Riesgo Compartido, 2017).

### **3.5 Comercialización de los dulces típicos poblanos**

Los dulces típicos son económicos y de fácil obtención, encontrándose así en cualquier mercado de la región. La forma más práctica de comercializar los dulces es mediante su exposición en las ferias patronales, razón por la cual se le denomina dulce de feria.

### **3.6 Dulces típicos de Puebla**

La lista de dulces típicos poblanos es extensa y variada debido a que cada receta puede ser modificada y diseñada de acuerdo al gusto de cada generación; obteniendo un producto cada vez más moderno y con una receta que ha sobrevivido a lo largo de la historia, algunos de los dulces más representativos son:

#### **3.6.1 Camotes**

Los camotes, tienen su origen en un convento según referencias en la *vox populli*. La palabra “camote” proviene del náhuatl “camohtli” que significa raíz comestible. Es una raíz tuberculosa similar a una papa. El tubérculo es de forma larga, bulbosa e irregular. La cáscara es de un color café, algunas veces rojizo y puede llegar a ser

morada. La pulpa es generalmente de color anaranjado o crema. El dulce de camote es característico del estado de Puebla y se prepara con agua, azúcar y esencia de limón hasta que se obtenga una pasta. Su presentación es diferente a muchos dulces, ya que a la pasta una vez que se le da forma cilíndrica se envuelve en un papel encerado y posteriormente se empaquetan en cajas pequeñas para su venta. Al momento de su exhibición se pueden ver las cajas con diversos colores, llenas de camotes de diferentes colores y sabores, listos para su consumo. (ver Figura 1) (Fernández, 1997).

Figura 1. Camotes de Puebla de Zaragoza.



Fuente: México desconocido, 2012.

### 3.6.2 Borrachitos

Son dulces elaborados a base de harina y espolvoreados con azúcar y un relleno cremoso de una gran cantidad de sabores como piña, limón, fresa, naranja, entre otros. El principal toque de este dulce es el licor, y gracias a dicho ingrediente se le asigna el nombre de "borrachitos" (ver Figura 2) (Castro y González, 2000).



Figura 2. Borrachitos

Fuente. México desconocido, 2012.

### 3.6.3 Tortitas de Santa Clara

Las Tortitas de Santa Clara son uno de los dulces más reconocidos en Puebla, producidos en el Convento de Santa Clara por las monjas durante la época colonial. La historia narra que una de las religiosas buscaba una nueva receta con el dulce de pepita y se le ocurrió mezclarlo con una galleta, este dulce, está elaborado a base de harina, azúcar glass, tequesquite, agua, bicarbonato, manteca de cerdo, yemas de huevo, pepita de calabaza, leche y azúcar (ver Figura 3) (Flores, 2019).



Figura 3. Tortitas de Santa Clara  
Fuente. México desconocido, 2012

Otros dulces típicos del estado de Puebla son los polvorones, muéganos, alfeñiques alegrías, obleas con miel, jamoncillos, buñuelos, los dulces de leche, pepitorias de colores, macarrones de diversas frutas, burritos de panela, cochinitos, limones glaseados, cocadas, frutas cristalizadas, merengues y demás variedades.

Debido a la forma de elaboración artesanal de los dulces típicos, se tiene un contacto directo con la persona que los elabora, haciéndolos más propensos a la contaminación con microorganismos patógenos.

### 3.7 El azúcar en la conservación de dulces típicos.

El azúcar, además de ser el ingrediente principal de los dulces tradicionales y tener la función de edulcorante, desempeña también la función de conservante por su capacidad de impedir el crecimiento microbiano. Los microorganismos patógenos requieren de agua para sobrevivir y multiplicarse, y así poder colonizar los alimentos. Si bien, cualquier sustancia que disminuya o elimine el agua de los

alimentos ayudará a evitar que crezcan y se reproduzcan microorganismos. El azúcar es muy soluble en agua, por ello se tiene la costumbre de emplearla para la conservación de diversos alimentos por su capacidad para disminuir la actividad de agua en ellos y, de esta forma, disminuir el riesgo de desarrollo de patógenos. El azúcar actúa por ósmosis, absorbiendo la humedad de los alimentos y detiene el crecimiento de bacterias (Cooper, 2012). Para poder conservar el alimento con azúcar, es necesario que la concentración sea elevada, ya que, de no ser así, se podrían producir reacciones de fermentación. Por ejemplo, en la preparación de mermeladas y frutas glaseadas, se introducen las frutas en una solución saturada de azúcar, y antes de empezar con la conservación, se manipulan de manera que se asegure que están limpias, del mismo modo, también se higienizan los utensilios que se utilizarán para su preparación (Chavarrías, 2013).

### **3.8 Microbiología aplicada a la industria confitera.**

El sector de confitería a nivel mundial, es uno de los sectores más rentables y atractivos del mundo. En la última década, la industria confitera mexicana ha pasado por diferentes transformaciones que han disminuido su crecimiento; en el año 2011, se llegó a registrar un valor de 25,846.7 millones de pesos, sin embargo, para el año 2016, las cifras se redujeron hasta un 2.9%, debido a la implementación del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, ya que son alimentos altos en calorías. (Rioja, 2018).

Se han investigado múltiples factores vinculados al consumo de dulces, como el impacto de la ingesta constante de colorantes, edulcorantes, alérgenos y metales pesados, sin embargo, la información sobre riesgos microbiológicos es escasa (Kim *et al.*, 2013).

No obstante, el hecho de que las características y condiciones del alimento no permitan el crecimiento bacteriano, no evita que ciertos microorganismos como los hongos puedan estar presentes, e incluso volverse más resistentes ante diferentes cambios de temperatura y sobrevivir por algún tiempo de manera inactiva en el alimento (Afoakwa *et al.*, 2016).

En este sentido se han reportado algunos brotes en los últimos años. En el año 2001, Alemania estuvo envuelta en uno de los más grandes brotes a nivel mundial por *Salmonella Oranienburg*, relacionado al consumo de chocolate contaminado, el cual origino la enfermedad de aproximadamente 439 personas, de 7 países diferentes de la Unión Europea. Los casos fueron reportados en el periodo entre octubre de 2001 y marzo de 2002 (Werber *et al.*, 2005).

En el año 2006, hubo un brote parecido, el cual se ocasiono en Inglaterra en una fábrica de chocolate. Lo que provocó la contaminación fue una fuga de aguas residuales, la cual goteaba directamente en algunos productos de chocolate con leche que posteriormente fueron procesados y distribuidos. La bacteria que se logro identificar fue *Salmonella* e infectó a 37 personas aproximadamente (Outbreak Databases, 2018).

Para el año 2015, en Filipinas surgió un brote de *Staphylococcus aureus*, el cual afectó aproximadamente a 2000 personas, la mayoría eran menores de edad. El brote se ocasiono por el consumo de dulces a base de durian, mangostán y mango, frutos que son originarios de esa zona (The Telegraph, 2015).

Ante tales circunstancias, la industria confitera ha buscado que la elaboración y distribución de sus productos tengan más control en los estándares de calidad e inocuidad alimentaria.

### **3.9 Inocuidad de los alimentos**

Se entiende por inocuidad de los alimentos a la garantía de que estos no causarán algún daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo al fin de producción. Sin embargo, los alimentos pueden llegar a contaminarse en cualquier etapa que va desde su producción hasta su consumo, es por ello que todos los integrantes en la cadena de elaboración deben tomar las medidas necesarias para asegurar la inocuidad de los alimentos, desde el productor, procesador, vendedor y consumidor. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las organolépticas, nutricionales y las comerciales, constituyen la calidad de los alimentos (Rodríguez *et al.*, 2012).

La publicación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “Cinco claves para la inocuidad de los alimentos” brindan a los vendedores y consumidores orientación sobre cómo se deben manipular y preparar los alimentos:

- ✓ **Clave 1:** Mantener la limpieza.
- ✓ **Clave 2:** Separar los alimentos crudos de los cocinados.
- ✓ **Clave 3:** Cocinar los alimentos completamente.
- ✓ **Clave 4:** Mantener los alimentos a temperaturas seguras.
- ✓ **Clave 5:** Usar agua y materias primas inocuas (OMS, 2007).

### **3.10 Fuentes de contaminación de los alimentos**

Los alimentos que se consumen pocas veces son estériles, ya que pueden contener ciertos microorganismos (bacterias, parásitos, hongos y virus), por lo que su contaminación depende de los microorganismos que llegan a él y de cómo sobreviven en el alimento a lo largo del tiempo.

Los microorganismos presentes en un alimento provienen tanto de la microbiota propia de los ingredientes, como de los que se incluyen durante su elaboración, almacenamiento y distribución. La concentración y variedad de microorganismos se determinarán por las propiedades del alimento, por la atmósfera donde éste se almacene y por el resultado de los tratamientos a los que se haya sometido (Hayes, 1993).

Las fuentes que pueden originar la contaminación por microorganismos de los alimentos son extensas, en general pueden llegar a contaminarse por dos vías:

- De forma directa: Por el manipulador, que al no cumplir con las buenas prácticas higiénicas contamina las bebidas, alimentos y utensilios con los que se elaboran. Esto puede suceder también al momento de la elaboración de los dulces típicos.

- De forma indirecta: Por un intermediario como insectos o roedores, los utensilios o el agua con la que se lavan. Los dulces típicos al ser preparados generalmente por azúcar y frutas, suelen estar rodeados de insectos como moscas, abejas, entre otros (Forsythe, 2003).

### **3.11 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's)**

Actualmente existen programas como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) los cuales brindan herramientas para la producción de alimentos o productos aptos para el consumo humano que se centralizan en la higiene e inocuidad (Oliver, 2007). Las BPM se encuentran dirigidos a prevenir las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's), denominadas como aquellas enfermedades que se originan por la ingesta de alimentos o bebidas contaminadas con agentes que en cantidades suficientes pueden dañar la salud del consumidor. Entre los patógenos, que destacan se encuentran bacterias, parásitos, hongos y virus, o bien, pueden estar presentes sustancias tóxicas que aquellos mismos producen (Rosas y Acosta, 2001). Estas enfermedades se clasifican de la siguiente manera:

- Infecciones transmitidas por alimentos: son aquellas que provienen del consumo de alimentos que contienen microorganismos patógenos. Por ejemplo: salmonelosis, hepatitis viral tipo A y toxoplasmosis.
- Intoxicaciones causadas por alimentos: se presenta cuando las toxinas de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido. Estas toxinas regularmente no presentan olor o sabor y pueden causar enfermedad después que el microorganismo es eliminado. Ejemplos: intoxicación estafilocócica o botulismo.
- Toxi-infección causada por alimentos: es aquella que proviene del consumo de alimentos con cierta concentración de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales producen o liberan ciertas toxinas una vez que son ingeridos. Ejemplo: cólera (Flores y Herrera, 2005).

### 3.12 Especificaciones de calidad microbiológica.

En el cuadro 1 se mencionan las especificaciones de calidad microbiológica que deben cumplir los dulces típicos de acuerdo con la normatividad nacional vigente.

Cuadro 1. Especificaciones microbiológicas.

Especificación	Límite máximo
Coliformes totales (UFC o NMP/g)	<3
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	<3
<i>Salmonella</i> spp./25 g **	Ausente

\*\* Para aquellos que contienen chocolate, coco, huevo y semillas.

Fuente: NOM-210-SSA1-2014 y PROY-NOM-217-SSA1-2002.

### 3.13 Bacterias de interés

#### 3.13.1 Bacterias coliformes totales

El grupo de coliformes totales está conformado por bacterias gramnegativas aerobias y anaerobias facultativas, no esporuladas y en forma de bastón que fermentan la lactosa, con producción de ácido y gas dentro de las 48 horas a 35° C. Pertenecen a este grupo los géneros: *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Escherichia*, (Fernández, 2008).

#### 3.13.2 *Escherichia coli*

*Escherichia coli* es una bacteria que pertenece al grupo de coliformes fecales, se encuentra principalmente en el intestino del humano y de los animales. La mayoría de las cepas de *E. coli* son inofensivas. No obstante, algunas de ellas, como *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), pueden causar graves enfermedades por ingerir alimentos contaminados (FDA, 2001). Es una bacteria gramnegativa, en forma de bacilo, anaerobia facultativa. Macroscópicamente forma colonias convexas, puntiformes, cremosas y mucosas. *E. coli* no forma esporas y se caracteriza por ser parte de la microbiota intestinal, con ciertos patotipos capaces de causar enfermedad diarreica en el hombre y en animales.

Actualmente las formas patógenas están relacionadas con enfermedades transmitidas por alimentos y son cinco los patotipos principales de *E. coli* patógenos:

- ✓ *E. coli* enteropatógena (EPEC)
- ✓ *E. coli* enterotoxigénica (ETEC)
- ✓ *E. coli* enteroinvasora (EIEC)
- ✓ *E. coli* enteroagregativa (ECEAg)
- ✓ *E. coli* enterohemorrágica (EHEC)

A causa de su alta prevalencia en el intestino, *E. coli* ha sido a como principal indicador para detectar y medir la contaminación fecal en agua y alimentos.

*E. coli* es casi exclusivamente de origen fecal pudiendo contaminar los alimentos y el agua, pero también puede llegar a ellos por medio de la contaminación cruzada o bien por contacto directo durante la elaboración de los alimentos. (Fernández, 2008).

### **3.13.3 *Salmonella* spp.**

*Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Son bacilos cortos gramnegativos, de 0.7-1.5 x 2-5 µm, no esporoformadores, anaerobios facultativos, generalmente son móviles por flagelos peritricos. Fermentan glucosa, manitol y maltosa, pero no fermentan sacarosa ni lactosa, oxidasa negativa, catalasa positiva, y reducen nitratos a nitritos, sobreviven a temperaturas de refrigeración y congelación y no sobreviven a temperaturas mayores a los 70 °C. Se ha descrito que *Salmonella* pertenece a un grupo de bacterias que pueden estar presentes en el intestino de humanos y animales sanos, de forma que las heces son la principal fuente de contaminación para los alimentos y el agua. Al llegar a los alimentos frescos, tiene la habilidad de desarrollarse rápidamente, y cuando una persona ingiere el alimento contaminando, el gran número de bacterias provoca "salmonelosis", infección gastrointestinal causada por dicha bacteria (Fernández, 2008).

#### **3.13.3.1 Salmonelosis**

La salmonelosis se considera una zoonosis de distribución mundial y de origen alimentario. *Salmonella enteritidis*, es la serovariedad más prevalente en el mundo

seguida de *Salmonella typhimurium* (Uribe y Suárez, 2006). La vía de transmisión es a través de la ingestión de agua y alimentos contaminados con heces humanas o de animales, también por utensilios de cocina contaminados o por contacto directo de persona a persona, las condiciones de crecimiento las podemos ver en el cuadro 2. Desde un punto de vista epidemiológico, puede presentarse como casos esporádicos o brotes con un número variable de infectados (FAO, 2016).

Cuadro 2. Condiciones para el crecimiento de *Salmonella* spp.

<b>Condiciones</b>	<b>Rango</b>
Temperatura	7-48°C
pH	4-8
Aw	>0.93

Fuente: Uribe, C. y Suárez, M. (2006). Colombia médica.

### **3.16 Hongos**

Los hongos están ampliamente distribuidos en el medio ambiente y se pueden encontrar siendo parte de la microbiota normal de un alimento, o bien como agentes contaminantes en los alimentos provocando el deterioro de éstos, debido a la utilización metabólica de los lípidos, carbohidratos y proteínas, alterando su sabor, el color y originando mal olor (Borbolla *et al.*, 2004).

Es importante cuantificar los hongos, ya que, al establecer el número de estos microorganismos, se puede utilizar como un indicador de malas prácticas higiénicas durante la preparación y almacenamiento de los productos, así como el uso de materia prima inapropiada, (NOM-093-SSA1-1994).

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

En la ciudad de Puebla hoy en día los dulces típicos siguen siendo una tradición popular y la mayoría de ellos se elaboran artesanalmente en pequeños sitios instalados en viviendas acondicionadas de acuerdo a las técnicas o necesidades de elaboración, dichas empresas no cuentan con maquinaria para los procesos de preparación, sino que ocupan hornos, estufas, cazuelas, ollas, cucharones, chuchillos, paletas de madera, entre otros. Debido a la forma de elaboración y comercialización, los dulces típicos tienen contacto directo con la persona que los elabora, volviéndolos más propensos a la contaminación con microorganismos patógenos. La cadena de elaboración de dulces típicos en Puebla no sigue un control microbiológico de su producto, por lo que en este trabajo se evaluará la calidad microbiológica de tres variedades de dulces típicos comercializados en dos puntos importantes de venta en la ciudad, lo que podría permitirnos tener un panorama de la calidad microbiológica de los dulces típicos más comercializados en la Cd. De Puebla.

## V. OBJETIVOS

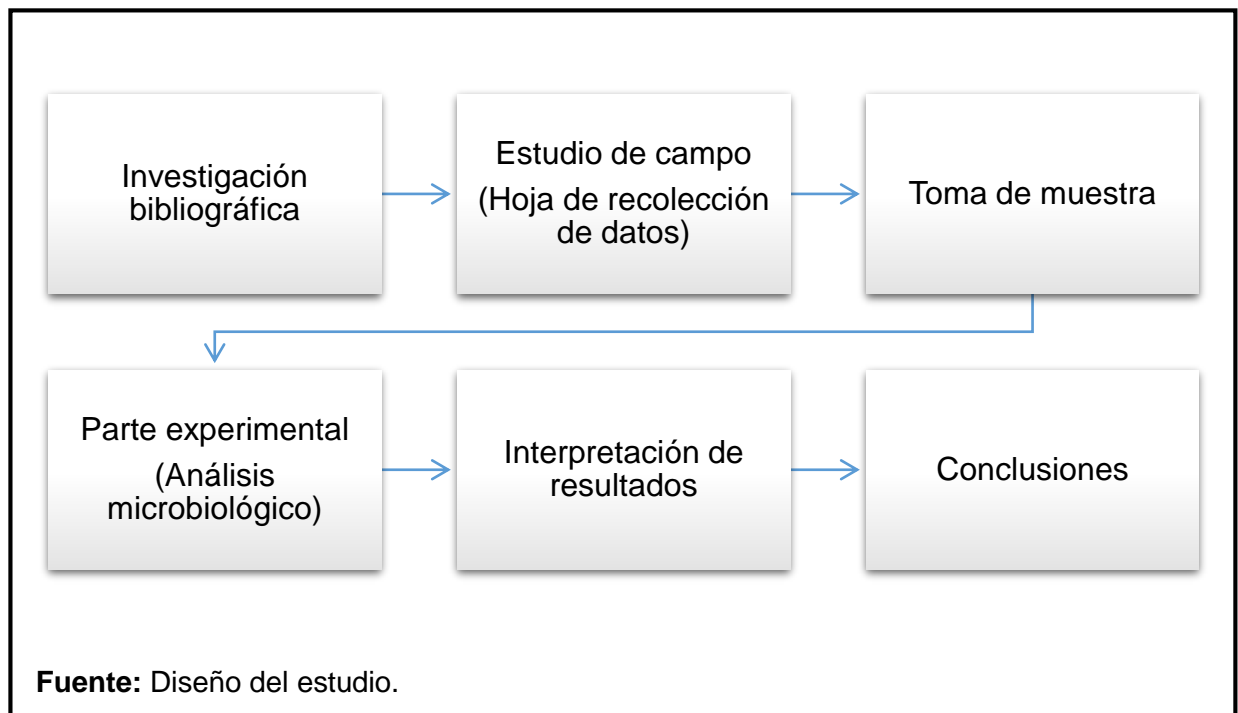
### 5.1 Objetivo general

- Evaluar la calidad microbiológica de tres variedades de dulces típicos (camotes, borrachitos y tortitas de Santa Clara) comercializados en establecimientos de la ciudad de Puebla.

### 5.2 Objetivos específicos

- Verificar a través de una hoja de recolección de datos de los sitios de muestreo las buenas prácticas higiénicas en que se comercializan los dulces típicos.
- Identificar la ausencia o presencia de *Salmonella* spp. en dulces típicos elaborados a base de huevo, recuento de bacterias coliformes totales, *E. coli* y hongos en los dulces típicos seleccionados, mediante los procedimientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y vigentes.
- Comparar los resultados microbiológicos obtenidos de los dos establecimientos, con los límites establecidos por: NORMA Oficial Mexicana NOM-185-SSA1-2002, NORMA Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, PROY-NOM-217-SSA1-2002.

## VI. DIAGRAMA DE TRABAJO



## 6.1 Análisis microbiológico

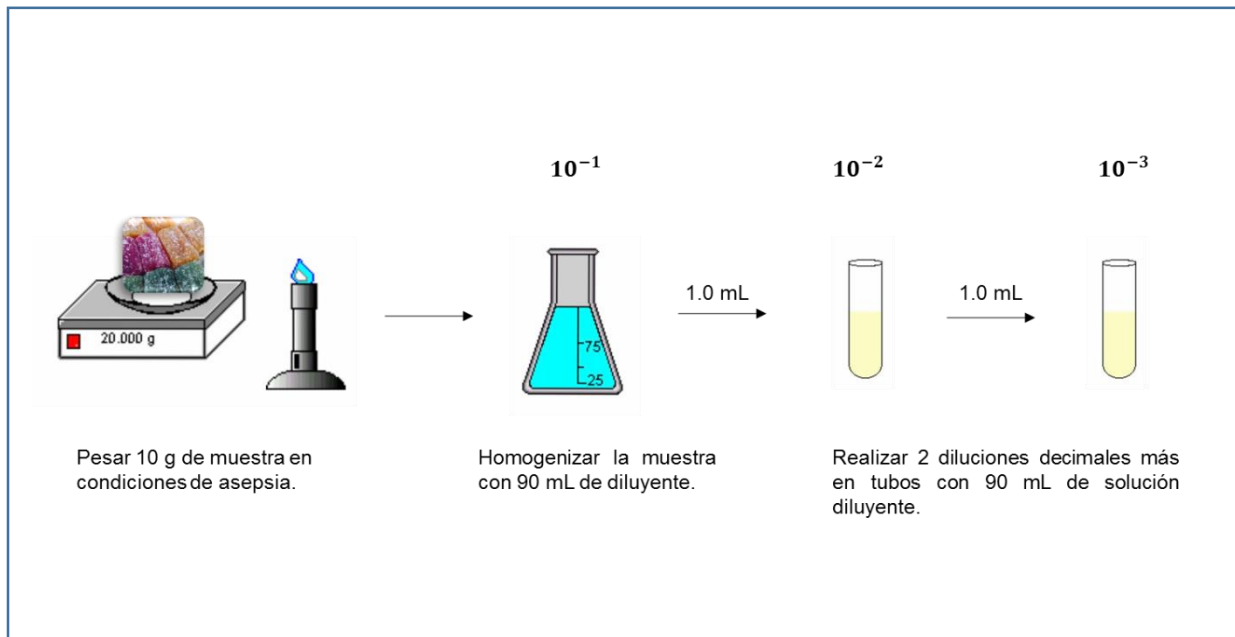


Figura 4. Esquema para la dilución de muestras de dulces típicos.

Fuente: Imágenes modificadas de Facultad de Química, UNAM (2009).

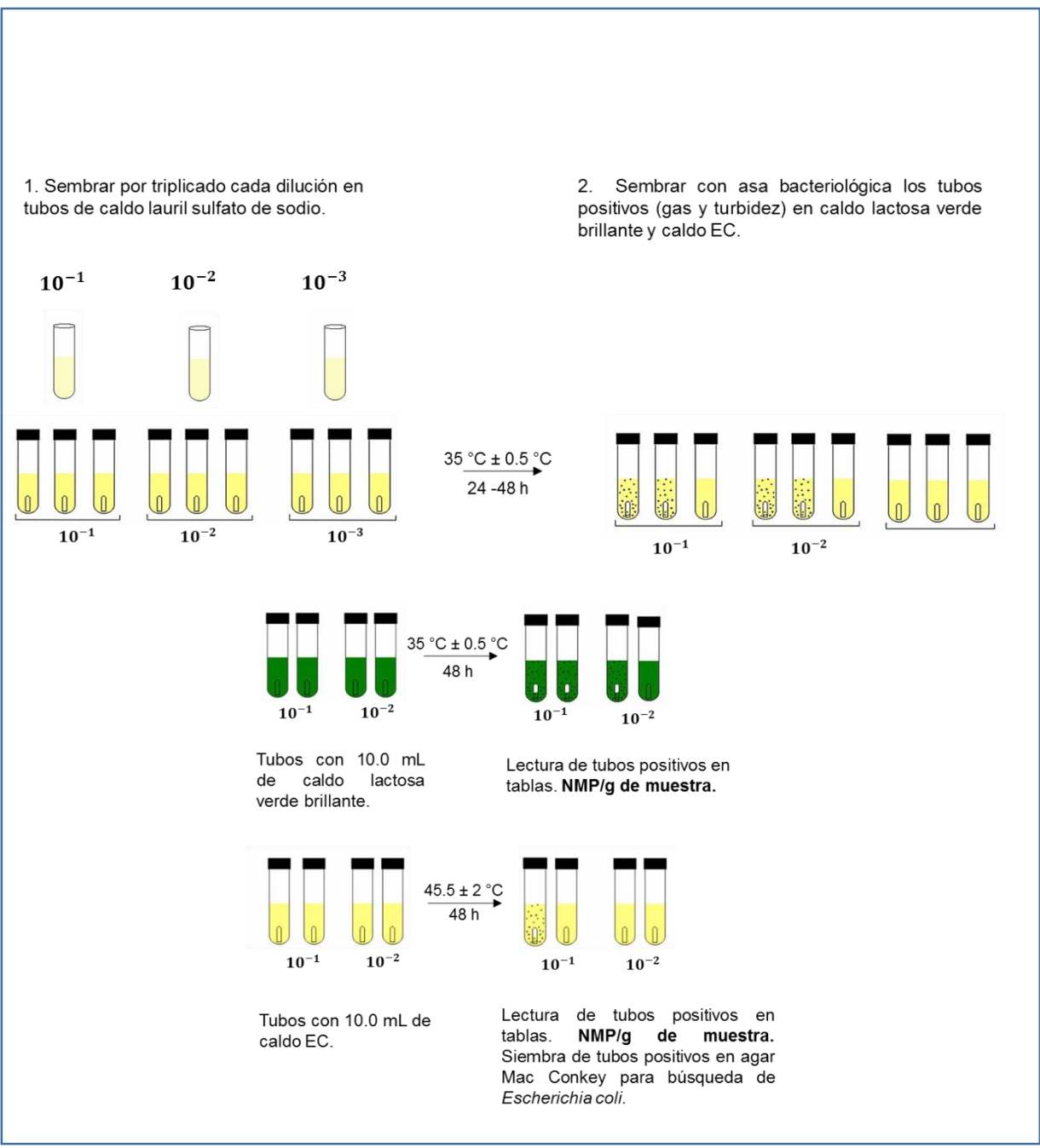


Figura 5. Esquema para determinación de coliformes totales y *E. coli* por la técnica de número más probable (NMP).

Fuente: Imágenes modificadas de Facultad de Química, UNAM (2009).

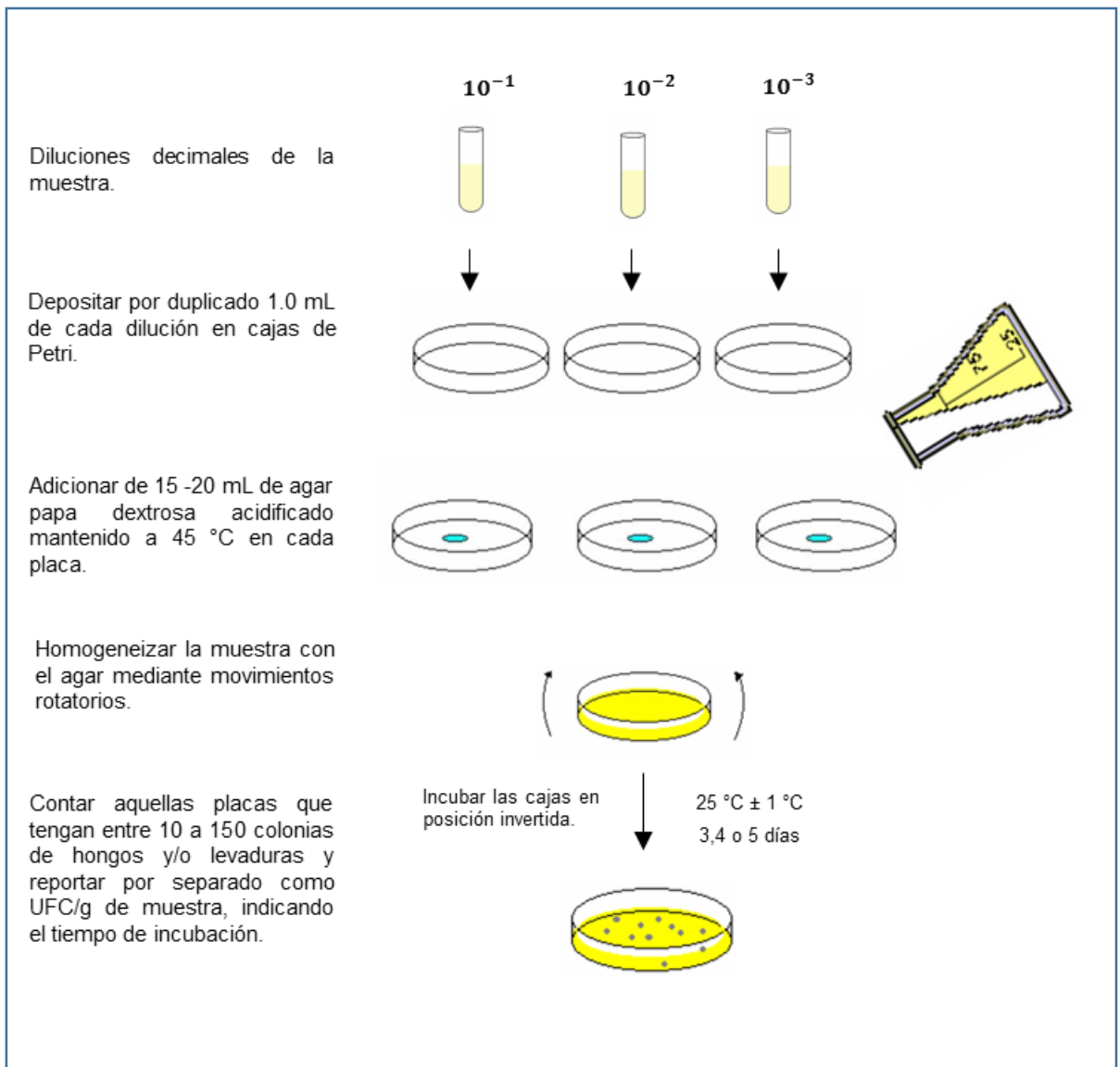


Figura 6. Esquema para determinación de hongos por técnica de vaciado en placa.

Fuente: Imágenes modificadas de Facultad de Química, UNAM (2009).

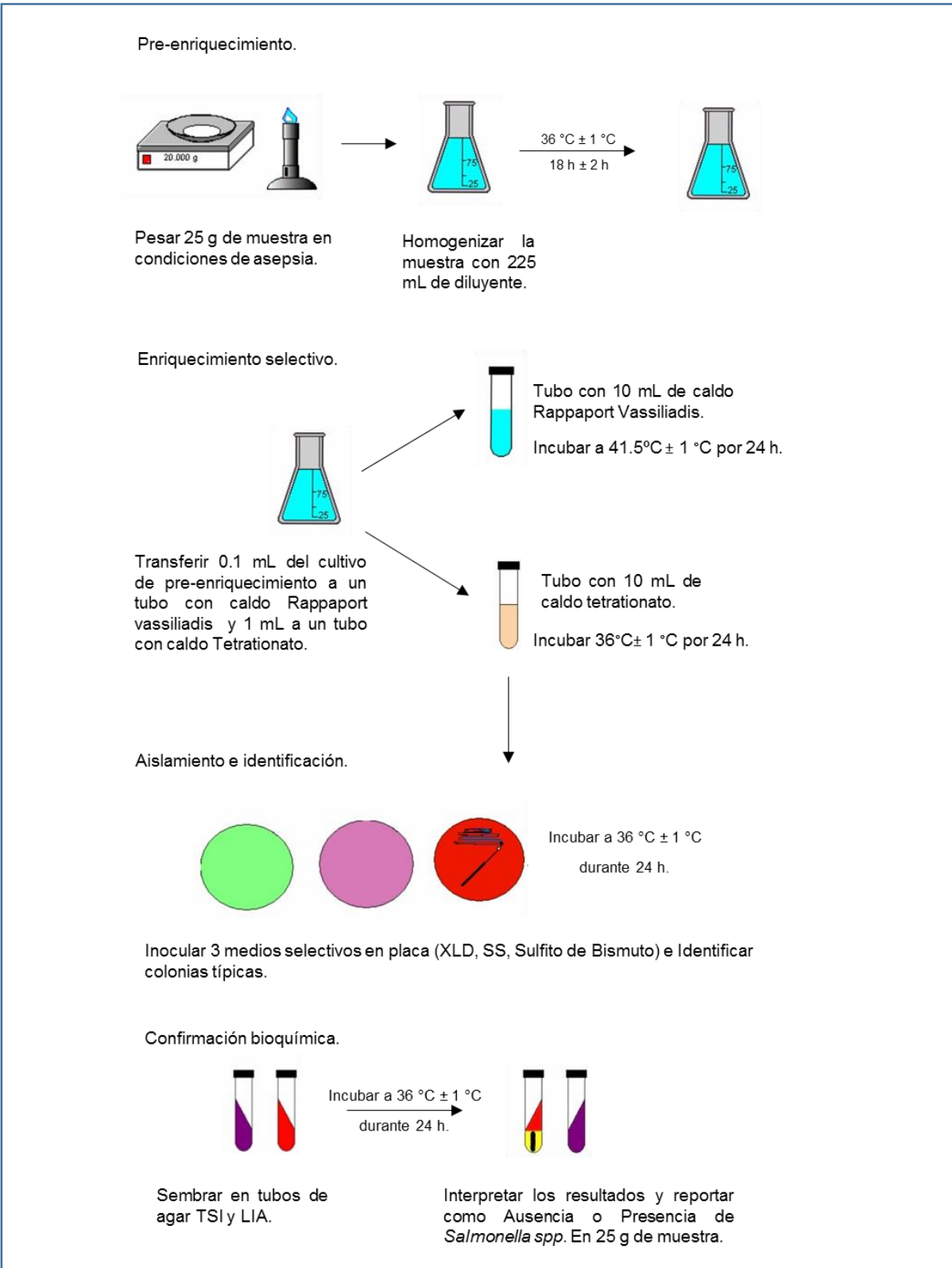


Figura 7. Esquema para investigación de *Salmonella* spp.

Fuente: Imágenes modificadas de Facultad de Química, UNAM (2009).

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Material

Cuadro 3. Equipos y materiales empleados para la investigación.

<b>Equipo</b>	<b>Cristalería y varios</b>	<b>Reactivos y medios de cultivo</b>
Refrigerador. Mecheros bunsen. Asas bacteriológicas. Incubadora. Autoclave. Balanza analítica. Baño maría. Vernier.	Cajas de petrí estériles. Erlenmeyer de 500 y 1,000 mL. Tubos de ensayo con tapa. Frascos estériles. Probetas. Pipetas serológicas de 10 mL, 5 mL, y 1 mL. Gradillas. Cuchillos y tenedores estériles. Bolsas estériles.	Agua peptonada amortiguada. Caldo Lauril Sulfato de Sodio. Caldo Lactosa Verde Brillante. Caldo EC Agar MacConkey. Caldo Lactosado. Caldo Tetrionato. Caldo Rappaport-Vassiliadis. Agar XLD. Agar Sulfito de bismuto. Agar SS. Agar Soya Trypticaseína. Reactivo de Kovac

### 7.2 Métodos

Cuadro 4. Métodos empleados en el análisis microbiológico.

<b>Determinación</b>	<b>Método</b>	<b>Referencia</b>
Bacterias coliformes totales	Número más probable.	NOM-210-SSA1-2014
<i>Salmonella</i> spp.	Pre-enriquecimiento, enriquecimiento, aislamiento e Identificación bioquímica.	NOM-210-SSA1-2014
<i>Escherichia coli</i>	Número más probable.	NOM-210-SSA1-2014
Hongos	Vaciado en placa.	NOM-111-SSA-1-1994

## **VIII. METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio**

Prospectivo, descriptivo y transversal.

### **Descripción de la zona de estudio**

- Calle No. 6 Oriente, Puebla, antiguamente llamada como la calle de Santa Clara, la hoy “calle de los dulces”, en donde se venden dulces típicos poblanos a lo largo de sus aceras.
- Blvd. Norte CAPU, en donde la comercialización de dulces típicos se hace a través de puestos ambulantes, siendo susceptibles a varias fuentes de contaminación.

En estos puntos de venta se realizó el muestreo para llevar a cabo esta investigación.

### **Investigación de campo**

Se realizó una visita de campo en los sitios de venta en la ciudad de Puebla con el objetivo de verificar el número de establecimientos de venta de dulces típicos que existen y para determinar los tipos de dulces típicos más comercializados; para ello se realizó una hoja de recolección de datos (Ver anexo: Hoja de recolección de datos N° 1).

Posteriormente se evaluó de cada uno de los establecimientos de venta de dulces donde se tomaron las muestras, las condiciones ambientales y las buenas prácticas higiénicas en las que se comercializan los dulces típicos utilizando para ello una hoja de recolección de datos (Ver anexo: Hoja de recolección de datos N° 2).

### **Sede y lugar del estudio**

Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

### **Universo de estudio**

Está conformado por tres variedades de dulces típicos (camotes, borrachitos y tortitas de Santa Clara) comercializados en distintos puntos de venta en la ciudad de Puebla.

Se identificaron 2 puntos de venta importantes de dulces típicos, con un total de 97 locales localizados en la ciudad capital, de los cuales se muestrearon 2 establecimientos.

### **Muestra**

Se analizaron tres variedades de dulces típicos mayormente comercializados en los diferentes puntos de venta en la Ciudad de Puebla, los cuales son: camotes, borrachitos y tortas de Santa Clara.

### **Toma de muestra**

Se tomaron 3 paquetes de dulces típicos de camotes y borrachitos y 2 paquetes de tortitas de Santa Clara para analizar de cada establecimiento, uno ubicado en Calle No. 6 Oriente y otro en Blvd. Norte CAPU, en la Ciudad de Puebla, con un total de 16 muestras recolectadas, tomando en cuenta que cada paquete de camotes contiene 10 piezas individuales, los paquetes de borrachitos 24 piezas individuales y el paquete de tortitas de Santa Clara contiene 7 piezas individuales, por lo que se tomaron las muestras de diferentes piezas de un mismo paquete contándose solamente como una muestra por paquete (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Total de unidades de dulces típicos muestreadas.

Establecimiento	Número de muestras por puesto de venta			Total de muestras
	Camotes	Borrachitos	Tortitas de Santa Clara	
Calle No. 6 Oriente	3	3	2	8
Blvd. Norte CAPU	3	3	2	8
<b>Total de muestras</b>				<b>16</b>

Fuente: Diseño del estudio

### Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se determinó en base a lo especificado en el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Productos de confitería, Sub grupo: otros productos de azúcar; turrone mazapán y dulces típicos, ya que México no cuenta con Criterios Microbiológicos que utilicen un plan de muestreo para dulces típicos; aunado a esto, los dulces típicos comercializados en los países de la región centroamericana son similares en composición a los dulces típicos poblanos, este Reglamento especifica que para la vigilancia de cualquier tipo de alimento se deben de tomar mínimo cinco muestras para analizar. Por lo que, de cada variedad de dulce típico de camotes y borrachitos se tomaron 3 paquetes y 2 para la variedad de tortitas de Santa Clara (cada paquete corresponde a una unidad) tal como se comercializan, haciendo un total de 16 unidades tomadas en los 2 puntos de venta ubicados en la ciudad de Puebla.

#### 8.1 Parte experimental

Se realizaron análisis microbiológicos de bacterias coliformes totales, *E. coli* y hongos a todas las variedades de dulces típicos e investigación de *Salmonella* spp. a la variedad elaborada a base de huevo conforme a las Normas Oficiales Mexicanas vigentes (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis realizados a las diferentes variedades de dulces típicos seleccionados.

Variedades de dulces típicos	Determinación a realizar			
	<i>Escherichia coli</i>	Coliformes totales	<i>Salmonella</i> spp	Hongos
Camotes	✓	✓	NR	✓
Borrachitos	✓	✓	NR	✓
Tortitas de Santa Clara	✓	✓	✓	✓

NR: No realizado

### 8.1.1 Determinación de coliformes totales

La determinación de las bacterias coliformes totales se llevó a cabo utilizando la técnica del Número Más Probable (NMP) conforme a la Norma Oficial Mexicana: NOM-210-SSA1-2014 (ver Figura 5).

### 8.1.2 Determinación de *Escherichia coli*.

La determinación de *E. coli* se realizó mediante lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, utilizando la técnica del Número Más Probable (NMP). La cual consiste en transferir 1 mL de cada dilución a 3 tubos con 10 mL de caldo lauril sulfato de sodio, incubando a 35°C por 24 h luego de las cuales se observa si hay formación de gas y turbidez, posteriormente se realiza una prueba confirmativa, la cual consiste en tomar una asada de los tubos positivos y sembrar en un número igual de tubos con 10 mL de caldo EC e incubar a 45.5°C por 24 a 48 h (ver Figura 5). Para la interpretación de resultados se toma la serie de tubos de la prueba confirmativa que presente turbidez y formación de gas después del periodo de incubación requerido y se busca el NMP/g en las tablas correspondientes.

### 8.1.3 Determinación de hongos

La determinación hongos se realizó conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, la técnica utilizada fue vertido en placa, la cual consiste en adicionar 1 mL de cada dilución y posteriormente verter de 15 a 20 mL de agar papa dextrosa acidificado, las condiciones de incubación consistieron en colocar los cultivos a 25°C, contando las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días (ver Figura 6).

### 8.1.4 Investigación de *Salmonella* spp.

La determinación de *Salmonella* spp. se llevó acabo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-201. El método consiste en una fase de pre-enriquecimiento, donde se pesan asépticamente 25 g de la muestra, se adicionan 225 mL del medio de pre enriquecimiento estéril (caldo lactosado) y se homogeniza 1 min, después se incuba a 36°C por 18 h. Para la fase de enriquecimiento se transfiere 1 mL de la mezcla a un tubo que contenga 10 mL de caldo tetrionato adicionado de 0.2 mL de yodo y a otro con 10 mL de caldo Rappaport - Vassiliadis, posteriormente se incuban los medios selectivos: tubo con caldo Rappaport - Vassiliadis a  $41.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, tubo con caldo tetrionato por  $24 \pm 2$  horas a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Al término de la incubación, se mezclan los tubos de enriquecimiento, y se siembran en placas de agar Sulfito de Bismuto, agar Xilosa-Lisina-Desoxilato (XLD), agar *Salmonella* Shigella (SS), se incuban las placas por 24 h. a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Se examinan las placas para investigar la presencia de colonias típicas de *Salmonella* de acuerdo con las siguientes características:

- a) Agar sulfito de bismuto: las colonias típicas de *salmonella* son de color café, grises o negras: con o sin brillo metálico. Generalmente presentan un halo café, tornándose posteriormente negro.
- b) Agar XLD: colonias rosadas con o sin centro negro.
- c) Agar SS: colonias incoloras, generalmente con centro de color negro.

Por último, se realiza la identificación bioquímica, para ello, las colonias sospechosas se purifican en agar soya tripticaseína y a partir de ese cultivo, se inoculan tubos con agar triple azúcar hierro (TSI), agar hierro lisina (LIA) y medio MIO, se incuban los tubos a  $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, posteriormente se observa el crecimiento en los tubos y se considera presuntivamente positivas para *Salmonella* las colonias que den las siguientes reacciones:

a) En agar TSI, en el fondo del tubo se observa vire del indicador debido a la fermentación de la glucosa; en la superficie del medio se observa un color rojo más intenso que el medio original debido a la no fermentación de la lactosa ni de la sacarosa. En la mayoría de los casos se observa coloración negra a lo largo de la punción debido a la producción de ácido sulfhídrico.

b) En agar LIA, se observa intensificación del color púrpura en todo el tubo por la descarboxilación de la lisina. Considerar negativos aquellos cultivos que produzcan claramente color amarillo en el fondo del agar. La mayoría de las cepas de *Salmonella* producen  $\text{H}_2\text{S}$  en este medio con ennegrecimiento a lo largo de la punción.

c) En medio MIO: Se observa un color gris-púrpura debido a la descarboxilación de la ornitina. Considerar negativos aquellos cultivos que produzcan claramente color amarillo en el fondo del medio. Su crecimiento se extiende desde la línea de inoculación y al agregar el reactivo de Kovacs produce un anillo de color amarillo.

De acuerdo a estos resultados se reporta ausencia o presencia de *Salmonella* spp (ver Figura 7).

Para el análisis estadístico de los resultados se empleó el software de Excel 2010.

## IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información que se obtuvo de las hojas de recolección de datos de los dulces típicos que se comercializan mayoritariamente en los establecimientos de los dos puntos de venta principales de la ciudad de Puebla, se realizó en 10 establecimientos. Los resultados obtenidos fueron que los dulces típicos más comercializados son: camotes y borrachitos con el 17.54% de preferencia en la población y tortitas de Santa Clara con una preferencia del 15.78%.

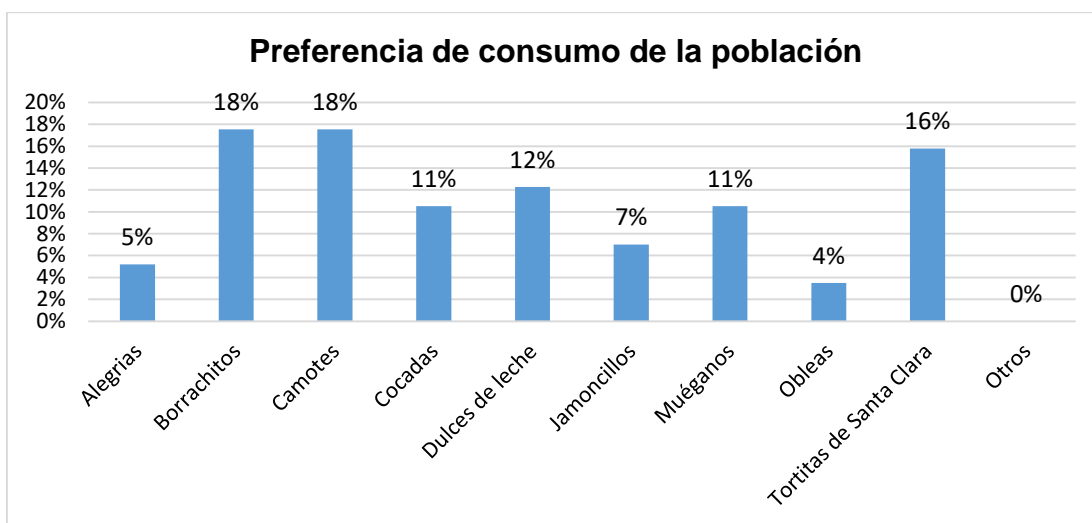


Figura 8. Gráfico de preferencia de dulces típicos comercializados en distintos establecimientos de la ciudad de Puebla.

Fuente: Hojas de recolección de datos

La Figura N° 8 muestran los resultados obtenidos mediante las hojas de recolección de datos de los dulces típicos que más se comercializan en los distintos establecimientos de la ciudad de Puebla.

Estas tres variedades de dulces típicos resultaron ser las de mayor preferencia, por ello se eligieron para realizar las diferentes determinaciones microbiológicas

La información de los resultados obtenidos por medio de una hoja de recolección de datos de la evaluación de las buenas prácticas higiénicas, en las que se comercializan los dulces típicos en cada establecimiento donde se tomaron las muestras, se recabó en el cuadro 7.

Cuadro 7. Resultados de las Buenas Prácticas Higiénicas con que se comercializan los dulces típicos.

N°	Evaluación	Calle No. 6 oriente, Puebla		Blvd. Norte zona CAPU.	
		SI	NO	SI	NO
1	Los alimentos que se venden, están expuestos directamente en la vía pública y al libre tránsito de personas y vehículos		✓	✓	
2	Hay disponible un dispensador de gel		✓		✓
3	El aspecto de los manipuladores de dulces es higiénico	✓			✓
4	Los manipuladores de dulces usan:		✓		✓
	a) Uniforme				
	b) Tiene recogido el cabello	✓			✓
	c) Cofia		✓		✓
	d) Cubrebocas	✓			✓
	e) Tienen las uñas cortas y limpias	✓			✓
	f) Usan guantes el manejo de los dulces.	✓			✓
5	Están almacenados los dulces a temperatura ambiente:	✓		✓	
6	El personal que maneja el dinero, es el mismo que manipula los dulces:		✓	✓	
N°	Evaluación	Calle No. 6 oriente, Puebla		Blvd. Norte zona CAPU.	
7	Número de personas que atienden el establecimiento	3		1	

8	Visualmente, como considera la higiene en la manipulación de los dulces en el establecimiento:	Óptimo	Inconveniente
9	Visualmente, la limpieza de los contenedores en donde están colocados los dulces es:	Óptimo	Inconveniente

Con esta información se observa que el establecimiento N° 1 ubicado en Calle No. 6 oriente del centro de Puebla, cumple con las buenas prácticas higiénicas para comercializar los dulces típicos, ya que cuenta con un lugar limpio, lejos de polvo, así mismo, el lugar de almacenamiento es el adecuado, los dulces se mantienen tapados y las personas encargadas para la venta y degustación de los dulces, son diferentes a las personas que se encuentran en caja, si bien estas personas no cuentan con uniforme, poseen sobre su vestimenta un mandil, portan cubrebocas y guantes.

Por otro lado, se observó que el establecimiento N° 2 ubicado en Blvd. Norte zona CAPU no cumple con las buenas prácticas higiénicas para comercializar los dulces típicos, ya que los dulces no están cubiertos, sino que se encuentran expuestos a diversas fuentes de contaminación. En este punto de venta la mayoría son puestos ambulantes que se encuentran directamente en vía pública, ubicados debajo de un puente y, por lo tanto, el lugar de almacenamiento es de fácil acceso a la humedad. Este último aspecto es de suma importancia, ya que la presencia de humedad significa la presencia de carga microbiana que podría afectar la calidad de los dulces típicos. Aunado a esto, la vendedora de dulces típicos no utiliza elementos de protección personal para comercializarlos y al ser la única, es la misma que manipula los dulces y recibe el dinero.

Para realizar las determinaciones microbiológicas de las variedades de dulces típicos comercializados en establecimientos de la ciudad de Puebla, se tomaron 3 paquetes de dulces típicos de camotes y borrachitos y 2 paquetes de tortitas de

Santa Clara para analizar de los 2 puntos de venta en la ciudad de Puebla, con un total de 16 muestras recolectadas (Ver Cuadro 5), obteniendo los siguientes resultados.

Cuadro 8. Resultados obtenidos en las determinaciones microbiológicas realizadas a las muestras de dulces típicos de dos establecimientos de la ciudad de Puebla.

Variedades de dulces	N° de muestra	Coliformes totales (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Hongos UFC/g Incubadas a 25 ± 1°C durante 5 días.	<i>Salmonella</i> spp.* en 25 g de muestra	Cumple o no cumple con las especificaciones
		Límite máximo permitido				
		<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	Ausencia	
<b>Camotes Calle No. 6 Oriente.</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
	2	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
	3	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
<b>Camotes Zona CAPU.</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	>10 UFC/g	N/A	No cumple
	2	9.1 NMP/g	3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	No cumple
	3	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
<b>Borrachitos Calle No. 6 Oriente</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
	2	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	No cumple
	3	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
<b>Borrachitos Zona CAPU.</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	Si cumple
	2	3.6 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	N/A	No cumple
	3	<3 NMP/g	<3 NMP/g	>10 UFC/g	N/A	No cumple
<b>Tortitas de Santa Clara Calle No. 6 Oriente</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	Ausencia	Si cumple
	2	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	Ausencia	Si cumple
<b>Tortitas de Santa Clara Zona CAPU.</b>	1	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	Ausencia	Si cumple
	2	<3 NMP/g	<3 NMP/g	Sin crecimiento	Ausencia	Si cumple

\*Muestras que poseen huevo.

N/A: No Aplica

Los resultados de las muestras analizadas no permiten hacer una inferencia estadística de la zona de comercialización de dulces típicos en particular, para ello se requeriría aumentar el número de establecimientos por zona y el número de muestras por establecimiento (ver Cuadro 8.)

Según las variedades de dulces típicos analizados de la Calle No. 6 Oriente del centro de Puebla se observa que el 100% cumple con las especificaciones en base a la NOM-185-SSA1-2002., PROY-NOM-217-SSA1-2002. Por tanto, se consideran que son aptos para el consumo humano, ya que es de suma importancia que estos dulces tengan una inocuidad alimentaria que vaya de acuerdo a los valores de aceptación microbiológicos. Comparando la inocuidad de los dulces típicos comercializados en Puebla Centro se observa que los camotes y los borrachitos que se comercializan en zona CAPU no son aptos para el consumo humano. Esto podría deberse a la falta de buenas prácticas higiénicas en la mayoría de puestos de ventas de la zona. Caso contrario a los dulces vendidos en la Calle No. 6 Oriente, ya que estos se encuentran en lugares limpios y bien almacenados. Además, el manipulador cuenta con las medidas necesarias de higiene, disminuyendo la posibilidad de contaminación.

Sin embargo, es necesario que, para poder comparar los resultados obtenidos de los dulces típicos, se tome un mayor número de muestras para poder inferir si cumplen o no cumplen los parámetros microbiológicos.

### **9.1 Resultados obtenidos en la determinación de coliformes totales (NMP/g), en muestras de dulces típicos.**

Cuadro 9. Muestras de dulces típicos contaminadas con coliformes totales.

<b>Dulce típico</b>	<b>N° de muestra</b>	<b>Establecimiento</b>
Camote	1	Zona, CAPU.
Borrachitos	2	Zona, CAPU.

Con respecto a los resultados obtenidos en la determinación de coliformes totales (NMP/g) se observó que hay crecimiento de estas bacterias en las variedades de dulces típicos camote y borrachitos (ver Figura 9). Su presencia en estos dulces indica que hubo una contaminación post-proceso, ya que se sabe las bacterias coliformes totales no son termodúricas, por tanto no sobreviven a las altas temperaturas de elaboración de estos dulces, posiblemente su origen se deba a la exposición al medio ambiente de los dulces, ya que dichas muestras provienen del establecimiento ubicado en zona CAPU, en donde las condiciones de comercialización no son las adecuadas por lo tanto, estos datos confirman las malas practica higiénicas en que se comercializan (ver Cuadro 9).



Figura 9. Prueba confirmatoria de coliformes totales.

### 9.2 Resultados obtenidos en la determinación de *Escherichia coli* (NMP/g), en muestras de dulces típicos.

Cuadro 10. Muestras de dulces típicos contaminadas con *Escherichia coli*.

Dulce típico	N° de muestra	Establecimiento
Camote	1	Zona, CAPU.

En los análisis realizados para la determinación de *E. coli* (NMP/g) se observó que una muestra de dulce típico de camote no cumple con el parámetro microbiológico, ya que el valor obtenido sobrepasa el límite máximo que es < 3 NMP/g establecido por PROY-NOM-217-SSA1-2002 (ver Figura 10 y 11).

La muestra resultó con un valor de 3 NMP/g lo que puede deberse a una posible contaminación por parte de la persona que se encarga de comercializar los dulces, o bien, durante la exposición en vía pública al no estar correctamente empaquetados, la presencia de esta bacteria indica una calidad higiénico-sanitaria insuficiente y alerta sobre deficiencias en el proceso, distribución, almacenamiento o comercialización al ser su hábitat natural el tracto intestinal del hombre y animales.

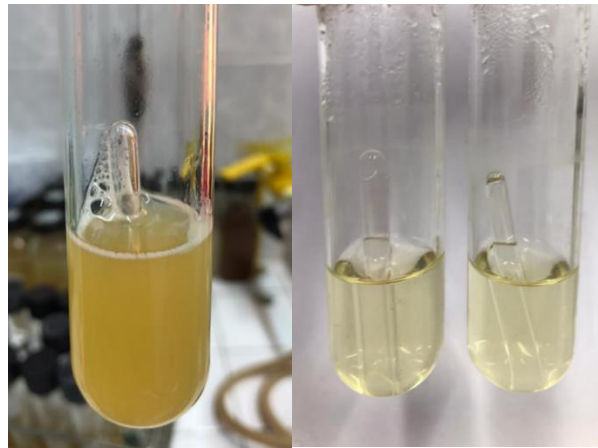


Figura 10. En la imagen de la izquierda: Confirmación de *Escherichia coli*.



Figura 11. Confirmación de colonias características de *Escherichia coli* en agar Mac Conkey y pruebas bioquímicas.

### 9.3 Resultados obtenidos en la determinación de hongos (UFC/g), en muestras de dulces típicos.

Cuadro 11. Muestras de dulces típicos contaminadas con Hongos.

Dulce típico	N° de muestra	Establecimiento
Camote	1	Zona, CAPU.
Borrachitos	3	Zona, CAPU.

Se encontró la presencia de hongos en dos muestras analizadas de dos variedades de dulces típicos los cuales fueron camote y borrachitos (ver Figura 14), ciertos hongos pueden desarrollar cuando se mantienen en malas condiciones de almacenamiento, particularmente en lugares húmedos, tal es el caso del establecimiento donde se comercializan los dulces (ver Cuadro 11). La contaminación por este microorganismo en este tipo de productos generalmente proviene a partir de esporas presentes en el aire del medio ambiente, ya que las altas temperaturas del proceso de elaboración de los dulces típicos generalmente son suficientes para eliminar la contaminación previa (ver Figura 12 y 13).



Figura 12. Lugar donde se comercializan los dulces típicos en Blvd. Norte CAPU. Evidencia de la exposición al medio ambiente.



#### 9.4 Resultados obtenidos en la investigación de *Salmonella* spp en muestras de dulces típicos que contienen huevo como ingrediente.

La identificación de *Salmonella* spp., se inició con el pre-enriquecimiento de las muestras de tortitas de Santa Clara en agua peptonada amortiguada, incubadas a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 18 horas.



Figura 15. Pesado de la muestra para fase de pre-enriquecimiento en agua peptonada.

Se realizó un enriquecimiento selectivo en caldo Rappaport Vassiliadis y tetracionato, incubando a  $41.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 h y a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, respectivamente.



Figura 16. Enriquecimiento de *Salmonella* spp. en caldo Rappaport y caldo tetracionato.

Pasado el tiempo de incubación, se sembró en medios selectivos (XLD, Sulfito de Bismuto y SS), y se incubó a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, para continuar con la observación

de las colonias sugestivas de *Salmonella* spp que en este estudio no se logró recuperar.



Figura 17. Placas con agar XLD, agar SS y agar Sulfito de Bismuto sin crecimiento de colonias características de *Salmonella* spp.

La investigación de *Salmonella* spp., solo se realizó en las tortitas de Santa Clara por ser la única variedad de las seleccionadas que en su composición posee huevo como ingrediente.

Conforme a los resultados obtenidos de las muestras analizadas para la determinación de *Salmonella* spp., no hubo crecimiento de colonias con características típicas de este microorganismo patógeno en los medios selectivos utilizados.

La ausencia de este microorganismo patógeno posiblemente se debe a la inhibición por el alto contenido de azúcar que presentan las tortitas de Santa Clara, ya que ésta disminuye el agua disponible de este tipo de dulce, imposibilitando así el crecimiento de este microorganismo patógeno.

Por lo tanto, los resultados obtenidos de esta variedad de dulce comercializada en los dos establecimientos donde se tomaron las muestras, permiten observar que cumplen con el criterio microbiológico de ausencia de *Salmonella* spp., en 25 g de muestra.

Cuadro 12. Variedades de dulces típicos que cumplen o no, con los parámetros de la NOM-185-SSA1-2002 y PROY-NOM-217-SSA1-2002.

Variedades de Dulce Típicos	Camotes		Borrachitos		Tortitas de Santa Clara	
	Calle No. 6 oriente.	Bld. Norte CAPU	Calle No. 6 oriente.	Bld. Norte CAPU	Calle No. 6 oriente	Bld. Norte CAPU
Cumple con las especificaciones	✓		✓		✓	✓
No cumple con las especificaciones		✓		✓		

La materia prima para la elaboración de los dulces es la misma, pero las condiciones en las que se comercializan estos productos pueden influir directamente en la calidad microbiológica de los dulces, a pesar de ser un producto semi-perecedero por sus características fisicoquímicas.

La diferencia en las condiciones en que se comercializan los dulces en los dos establecimientos es notoria, lo cual se refleja en nuestros resultados, con la evaluación de microorganismos indicadores (coliformes totales, *E. coli* y hongos) en las muestras de dulces típicos que venden los establecimientos involucrados en este trabajo, ya que el hecho de estar presentes estos microorganismos, indican la falta de buenas prácticas higiénicas y de manufactura por parte del manipulador, pues no utilizan elementos de protección personal, no tienen un buen hábito de higiene y lavado de manos, debido a que el abastecimiento de agua no es el adecuado o muchas veces no existe, los depósitos de desechos se encuentran muy próximos a los productos y no mantienen una temperatura adecuada para la conservación de los dulces típicos, ya que están constantemente expuestos al ambiente (ver Cuadro 12).

## X. CONCLUSIONES

Dos variedades de dulces típicos comercializados en Blvd. Norte zona CAPU, no cuentan con calidad microbiológica, ya que excedieron el recuento permitido para coliformes totales, *E. coli* y hongos.

Los dulces típicos analizados que se comercializan en Calle No. 6 Oriente cumplieron con las especificaciones de calidad microbiológica evaluadas.

Se identificó la presencia de coliformes totales, *Escherichia coli* y hongos comercializados en Blvd. Norte zona CAPU, lo que lleva a considerar una posible contaminación post-proceso de los dulces típicos, así como deficiencia de las Buenas Prácticas Higiénicas en la comercialización de los dulces.

No se detectó la presencia de *Salmonella* spp. en ninguna de las muestras analizadas.

La diferencia en que se comercializan los dulces típicos en los dos establecimientos es muy notoria, desde el local o lugar en que los comercializan, el almacenamiento, la exposición a diferentes fuentes de contaminación y las medidas higiénicas del personal.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Implementación de campañas de divulgación sobre las buenas prácticas higiénicas, por parte de las autoridades sanitarias, a las personas que comercializan y elaboran dulces, para evitar la contaminación de ellos con microorganismos que pongan en riesgo la salud del consumidor, ya que son productos muy consumidos por el turismo que visita la ciudad de Puebla.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Afoakwa, E., Mensah H., Crentsil, G., Frimpong, K., and Asante, F. (2013). Application of ISO 22000 in comparison with HACCP on industrial processing of milk chocolate, 20(4), 1771–1781.
2. Borbolla, M., Vidal, M., Piña, O., Ramírez, I. y Vidal J. (2004). Contaminación de los alimentos por *Vibrio cholerae*, coliformes fecales, *Salmonella*, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus* en Tabasco durante 2003. Salud en Tabasco, 10(2), 221-232.
3. Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B. y Velázquez, O. (2009). Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. México: Facultad de Química, UNAM.
4. Castro, J. y González, N. (2000). Los Dulces Tradición, Costumbre e Identidad Mexiquense. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de: <http://web.uaemex.mx/identidad/docs/cronicas/TOMO%20IX/Jaime%20y%20Norma%202011%20Durango.pdf>
5. Caudel, M., Lugo, Y. (2018). Microbiología aplicada a la industria confitera. Recuperado el 08 de Junio de 2020, de: <https://ciatej.mx/el-ciatej/comunicacion/Noticias/Microbiologia-aplicada-a-la-industria-confitera/98>
6. Chavarrías, M. (22 de Agosto de 2013). El poder conservador del azúcar. Consumer. Recuperado el 20 de Septiembre de 2019, de: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-poder-conservador-del-azucar.html>
7. Cooper, J. (Septiembre 2012). Azúcar y Salud. London: Revista Internacional del azúcar, 642-645.
8. Diario Oficial de la Federación. NOM-093-ssa1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en

establecimientos fijos. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: Septiembre 15 de 1994.

9. Diario Oficial de la federación. NOM-111-SSA-1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: Agosto 15 de 1994.

10. Diario Oficial de la Federación. NOM-113-SSA-1-1994. Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en alimentos. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: Septiembre 15 de 1994.

11. Diario Oficial de la Federación. NOM-210-SSA1-2014. Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: Mayo 03 de 2013.

12. Diario Oficial de la Federación. PROY-NOM-217-SSA1-2002. Proyecto de Norma Oficial Mexicana, productos y servicios. Productos de confitería. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: Agosto 13 de 2013.

13. Fernández, A. (1997). La Tradicional cocina mexicana. México, D.F.: Editorial Panorama.

14. Fernández-Escartin, E. (2008). Microbiología e Inocuidad Microbiana de los Alimentos. México: Editorial Universidad Autónoma de Querétaro.

15. Fideicomiso de Riesgo Compartido. (18 de septiembre de 2017). Dulces típicos hechos con productos del campo mexicano. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de: <https://www.gob.mx/firco/articulos/dulces-tipicos-hechos-con-productos-del-campo-mexicano?idiom=es>

16. Flores, M. (2019). Tortitas de santa clara una dulce tradición. Diario el Popular. Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de: <https://www.elpopular.mx/2019/05/27/cultura/tortitas-de-santa-clara-una-dulce-tradicion-205451>

17. Forsythe, S. (2003). Alimentos seguros: Microbiología. Zaragoza: Editorial Acribia.
18. Food and Drug Administration. (2001). Escherichia coli In: Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook. Center for food safety & applied nutrition. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap21.html>
19. Flores, T., y Herrera, R. (2005). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Salud pública de México, 47, 388-390.
20. Guerrero, A. (2004). La dulcería en Puebla. Historia cultural de una tradición. México, D.F.: Editorial CONACULTA, Dirección General de Publicaciones.
21. Hayes, P. (1993). Microbiología e higiene de los alimentos. ES: Editorial Acribia, S.A., 21(1), 10-14.
22. Kim, M., Kim, S., Kang, Y., Hwang, I., and Rhee, M. (2013). Microbial diversity and prevalence of foodborne pathogens in cheap and junk foods consumed by primary schoolchildren. Letters in Applied Microbiology, 57(1), 47–53.
23. México desconocido (2012). Los dulces típicos más populares de México. Recuperado el 14 de Septiembre de 2019, de: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/dulces-tipicos-mexicanos-fiestas-patrias.html>
24. Muñoz R. (2000). Diccionario Enciclopédico de Gastronomía Mexicana. México: Editorial Clío.
25. Oliver-Ros, C. (2007). Manipulador de alimentos: importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comida. España: Editorial Ideas propias.
26. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Manual para manipuladores de alimentos. Washington, DC: OPS. Recuperado el 18 de Febrero, de: <http://www.fao.org/alc/file/media/pubs/2009/higiene.pdf>.

27. Organización Mundial de la Salud. (2007). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Ginebra, Suiza: Editorial OMS.
28. Outbreak Databases. (2018). Foodborne Inness Outbreak Database. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de: <http://www.outbreakdatabase.com/details/cadbury-chocolate-2006/>
29. Piña, R. (1993). Una visión del México prehispánico. México: Editorial UNAM 1987.
30. Pouch, F. and Keith I. (2001). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington DC: Ed. American Public Health Association.
31. Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Recuperado el 11 de Septiembre de 2019, de: [http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CCRI\\_74.pdf](http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CCRI_74.pdf)
32. Rioja, I. (2018). Informe anual de México. Industria Alimenticia. Recuperado el 08 de Junio de 2020, de: <https://www.industriaalimenticia.com/articles/89355-informe-anual-de-méxico-2018>
33. Rivas, M. (2007). “Dulcerías tradicionales se resisten a desaparecer”. Recuperado el 11 de Septiembre de 2019, de: <http://www.uca.edu.sv/virtual/comunica/archivo/abr202007/notas/nota35>.
34. Rodríguez, M., Nieto, S., Pilatti, L., Rizzardo, A. y Soria, R. R. (2012). Manual de buenas prácticas de manufactura, sector dulce y confituras. Argentina: Editorial Consejo Federal de inversiones.
35. Rosas, G. y Acosta, V. (2001). Manual de manejo higiénico de los alimentos. México: Secretaría de Salud.
36. The Telegraph. (2015). Philippines “poison” sweets sicken nearly 2,000 people, mostly schoolchildren. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de:

<https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/philippines/11735929/Philippines-poison-sweets-sicken-nearly-2000-people-mostly-schoolchildren.html>

37. Uribe, C. y Suárez, M. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. *Colombia médica*, 37(2), 151-158.

38. Werber, D., Dreesman, J., Feil, F., Van, T., Fell, G., Ethelberg, S. and Ammon, A. (2005). International outbreak of *Salmonella* Oranienburg due to German chocolate. *BMC Infectious Diseases*, 5, 1–10.

39. Zolla, C. (1995). *Elogio del dulce, ensayo sobre la dulcería mexicana*. México, D.F.: Editorial Fondo de Cultura Económica.

### XIII. ANEXOS.

#### Hoja de recolección de datos de los sitios de muestreo No. 1

Indicaciones

Marca con un X las variedades de dulces típicos mayormente comercializados en su puesto de venta:

Muéganos

Alegrías

Borrachitos

Cocadas

Tortas de Santa Clara

Dulces de leche

Camotes

Jamoncillos

Obleas

Otros: \_\_\_\_\_

## Hoja de recolección de datos de los sitios de muestreo No. 2

Número: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

1.- Los alimentos que se venden, están expuestos directamente en la vía pública y al libre tránsito de personas y vehículos SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

2.- Hay disponible un dispensador de gel SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

3.- El aspecto de los manipuladores de dulces es higiénico SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

4.- Los manipuladores de dulces usan:

a) Uniforme SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

b) Tiene recogido el cabello SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

c) Cofia SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

d) Cubrebocas SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

e) Tienen las uñas cortas y limpias SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

f) Usan guantes el manejo de los dulces SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

5.- Están almacenados los dulces a temperatura ambiente: SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

6.- Número de personas que atienden el establecimiento: \_\_\_\_\_

7.- El personal que maneja el dinero, es el mismo que manipula los dulces:  
SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

8.- Visualmente, como considera la higiene en la manipulación de los dulces en el establecimiento:

ÓPTIMO

BUENO

INCONVENIENTE

9.- Visualmente, la limpieza de los contenedores en donde están colocados los dulces es:

ÓPTIMO

BUENO

INCONVENIENTE

**ÓPTIMO:** Si cuenta con la infraestructura requerida para la comercialización de los dulces, así como la limpieza del mismo; la personal porta uniforme, cubrebocas, cofia, si tiene recogido el cabello y/o cubierto, uñas cortas y limpias; si una persona diferente del manipulador de alimentos realiza el cobro del dinero.

**BUENO:** Si tiene una adecuada infraestructura para la comercialización de los dulces, es aceptable la limpieza del inmueble, el personal vestía ropa limpia.

**INCONVENIENTE:** Si se aprecia visiblemente una precaria limpieza del establecimiento, si el personal no luce limpio, no porta uniforme, no utiliza cubrebocas, no recoge o cubre su cabello o si el mismo manipulador es quien maneja de dinero a la hora de atender al consumidor.