

ÍNDICE

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE.....	iv
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación.....	4
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. General.....	5
1.3.2. Específicos.....	5
1.4. Hipótesis.....	6
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1. Materias primas e ingredientes.....	7
2.1.1. Trigo.....	7
2.1.1.2. Composición química del trigo.....	8
2.1.1.3. Estructura del trigo.....	9
2.1.1.4. Harina de trigo.....	9

2.1.2. Agua.....	11
2.1.3. Azúcares y endulzantes.....	11
2.1.3.1. Importancia de los azúcares en la tecnología de los productos horneados.....	13
2.1.4. Grasas y aceites.....	14
2.1.4.1. Papel de las grasas en panificación.....	14
2.1.5. Productos lácteos.....	16
2.1.5.1. Leche condensada y evaporada.....	17
2.1.5.1.1. Características de la leche condensada.....	17
2.1.5.2. Características de la leche evaporada.....	18
2.2. Aditivos.....	19
2.2.1. Antecedentes.....	19
2.2.2. Definición de aditivo.....	19
2.2.3. Importancia de los aditivos químicos.....	20
2.2.4. Clasificación de los aditivos.....	21
2.2.5. Papel e interés de los aditivos alimentarios.....	23
2.2.6. Mejora de la conservación.....	24
2.2.6.1. Antioxidantes.....	24
2.2.6.2. Antimicrobianos.....	25
2.2.7. Mejora de las cualidades organolépticas.....	26
2.2.7.1. Presentación/Textura.....	26
2.2.7.2. Carboximetilcelulosa.....	27
2.2.7.2.1. Obtención.....	27
2.2.7.2.2. Ficha técnica.....	27
2.2.7.3. Goma guar.....	29
2.2.7.3.1. Obtención.....	29
2.2.7.3.2. Ficha técnica.....	29
2.3. Análisis sensorial.....	32
2.3.1. Métodos de evaluación sensorial.....	32
2.3.1.1. Prueba de aceptación.....	33
2.3.1.2. Prueba de preferencia.....	33

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento.....	34
3.2. Unidad experimental.....	34
3.3. Pruebas preliminares (Adición de CMC y Goma guar en el relleno).....	35
3.4. Formulaciones de las coyotas.....	35
3.4.1. Procedimiento para la elaboración de las coyotas.....	35
3.5. Almacenamiento de la muestra.....	36
3.6. Transporte de las muestras.....	36
3.7. Evaluación sensorial.....	37
3.8. Determinación de humedad.....	38
3.9. Análisis estadístico.....	38

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Pruebas preliminares.....	39
4.1.2. Adición de Goma guar y Carboximetilcelulosa en el relleno.....	39
4.2. Evaluación sensorial.....	41
4.3. Análisis de determinación de humedad.....	45
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
LITERATURA CITADA.....	48
ANEXOS.....	53

I. INTRODUCCIÓN

Los alimentos están sometidos a diversas condiciones medioambientales que pueden modificar su composición original, tales como los cambios de temperatura, la oxidación y la exposición a microbios (www.eufic.org/sp/food/pag/food432.html). Los aditivos alimentarios desempeñan un papel muy importante en el complejo abastecimiento alimenticio de hoy en día. Nunca antes, ha existido una variedad tan amplia de alimentos, en cuanto a su disponibilidad en supermercados, tiendas alimenticias especializadas y cuando se come fuera de casa. Mientras que una proporción cada vez menor de la población se dedica a la producción primaria de alimentos, los consumidores exigen que haya alimentos más variados y fáciles de preparar, y que sean más seguros, nutritivos y baratos. Sólo se pueden satisfacer estas expectativas y exigencias de los consumidores utilizando las nuevas tecnologías de transformación de alimentos, entre ellas los aditivos, cuya seguridad y utilidad están avaladas por su uso continuado y por rigurosas pruebas (www.eufic.org/sp/quickfacts/aditivos_alimentarios.htm).

Introducción

El hombre ha empleado los aditivos desde los tiempos más remotos para conservar, estabilizar o mejorar las propiedades organolépticas de los alimentos. Sin embargo, es en el siglo XIX cuando se extiende el uso de los mismos; el desarrollo de la química y microbiología de los alimentos, unido a los avances tecnológicos, ha permitido la optimización de los procesos de obtención de aditivos con mejores propiedades funcionales y a un menor costo. El empleo de los aditivos alimentarios es en la actualidad un hecho indiscutible; gracias a ellos se dispone de alimentos más sanos, más estables, con una mejor presentación, más económicos y variados (Sukarrieta, 2000).

De acuerdo con Armero y Collar (1996), la incorporación de aditivos hoy en día es una práctica muy habitual en la industria agroalimentaria, constituye la alternativa de mayor potencial y aplicabilidad cuando se emplea de forma racional como vía práctica, sencilla y económica de mejorar la frescura y calidad de productos alimentarios.

Durante el almacenamiento los productos de horneado presentan diversas alteraciones tanto a nivel microbiológico como físico-químicos, que deterioran rápidamente la calidad sensorial causando el rechazo del producto por parte del consumidor. Es por ello que se ha intentado mejorar la calidad y aumentar la vida de anaquel de productos horneados, debiendo responder a las demandas del consumidor que exige además de conveniencia y calidad, durabilidad (Dziezac, 1991).

Introducción

Esto ha propiciado el desarrollo de investigaciones que contribuyan a la elaboración de productos mejorados. En 1996, se llevó a cabo la realización de un Estudio en el Laboratorio de Cereales, del Instituto de Agronomía y Tecnología de Alimentos en España, donde se observó un efecto benéfico en la incorporación de aditivos hidrocoloides en elaboración de pan, actuando principalmente como agentes ablandadores de la miga (Armero y Collar, 1996).

Estudios realizados en Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango, han demostrado que la adición de aditivos tales como, pectina, ácido cítrico y propionato de sodio, favorecen el incremento de la vida de anaquel de pasta de higo, muffins, así como de mermelada elaborada a partir de higo (Aguilera y col; Hernández y col; Medrano y col, 2004); de igual manera investigaciones realizadas indican que la utilización de ciertas cantidades de aditivos como pectina y ácido cítrico en mermelada de higo, ayuda a prolongar la vida de anaquel de este tipo de producto hasta por 11 semanas (Medrano y col, 2004).

En el presente estudio se emplearon aditivos de tipo hidrocoloide, a fin de mejorar la estabilidad en el relleno utilizado para la elaboración de coyotas, ya que la creciente popularidad de este producto regional, demanda mayor durabilidad, lo que finalmente repercute en la calidad comercial de la coyota.

Introducción

1.1. Justificación

La creciente demanda de la coyota, producto meramente regional, trae como consecuencia la ampliación del mercado, que se refleja en tiempos mayores de transporte, almacenamiento y de estancia en el anaquel en los sitios de venta. Obligando con ello al productor a la aplicación de ciertas estrategias para la obtención de un producto con mayor vida de anaquel, haciéndola menos susceptible a cambios a nivel físico-químico por efectos de tiempo y temperatura, mediante la utilización de aditivos hidrocoloides. Con el desarrollo de este estudio se pretende establecer el tipo de aditivo que va a aumentar significativamente la vida útil de la coyota, por medio de la conservación de las características de textura del relleno.

1.2. Planteamiento del problema

Este estudio fue solicitado debido a que el relleno del producto final en periodo de verano tenía un tiempo de vida de anaquel aproximada de una semana. Al transcurrir este lapso se observaba la formación de una especie de lámina debido a la pérdida de humedad de la cajeta, ya que la textura se veía afectada principalmente por efecto de altas temperaturas causando el rechazo por el consumidor, por lo cual el producto tenía que retirarse del mercado.

Por lo anterior es preciso mejorar la calidad de conservación de las coyotas, haciendo uso de aditivos estabilizadores, tales como Goma guar y Carboximetilcelulosa y de esta manera prolongar su vida útil. Esto sin alterar las características organolépticas agradables al consumidor.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- ❖ Determinar el efecto de la adición de Carboximetilcelulosa (CMC) y Goma guar en el relleno utilizado para la elaboración de coyotas, sobre la retención humedad y atributos sensoriales, con la finalidad de extender la vida útil del producto terminado.

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Seleccionar el aditivo que presente una mayor contribución en la vida útil de la coyota.
- ❖ Determinar la concentración óptima del aditivo elegido, seleccionando la formulación de mayor agrado mediante una evaluación sensorial.
- ❖ Evaluar el comportamiento del hidrocoloide seleccionado sobre la retención de humedad a través del tiempo.

1.4. Hipótesis

Es posible obtener una coyota de mayor durabilidad en el mercado, con características organolépticas aceptables y calidad comercial mejorada, mediante la adición de aditivos hidrocoloides.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Materias primas e ingredientes

2.1.1. Trigo

Según Quaglia, (1991), el trigo es, desde la prehistoria el más importante de los cereales, debido a su adaptación a todo tipo de terreno y a diferentes climas, su área de cultivo esta comprendida entre 30-60° latitud Norte y 20-40° latitud Sur; en condiciones particulares, generalmente, se le encuentra también en el ecuador y en el círculo polar. Actualmente se vienen cultivando cerca de diez especies del género *Triticum*, pero solo dos de estas presentan interés desde el punto de vista comercial: *Triticum vulgare* y el *Triticum durum*.

El trigo constituye la mayor cosecha del mundo; crece en todas partes, con excepción de las regiones árticas. Para plasmar esto en cifras, el 33% de todos los cereales cosechados es de trigo, el 26% de maíz y el arroz y la cebada llegan a un 13% cada uno. De todas las gramíneas cultivadas, la harina de trigo es casi única porque su dotación proteica forma una masa gomosa y pegajosa cuando se

Fundamentación teórica

mezcla con agua, llamada gluten. Solamente hay otra harina con esta propiedad y, por cierto, de ninguna manera en el mismo grado: es la de centeno (Manley, 1989).

2.1.1.2. Composición química del trigo

La composición del grano del trigo, que representa una de las fuentes principales de la dieta humana, varía en función de las diferencias del clima y el terreno de sus regiones de procedencia. Sin embargo, puede señalarse un porcentaje medio de composición que incluye unas dos terceras partes de hidratos de carbono, una octava parte de proteínas, una octava parte de agua y pequeñas cantidades de grasas, sales minerales y fibras. El contenido calórico del vegetal es de 330 calorías por cada 100 g de trigo. Otros componentes presentes en el trigo son la tiamina, la riboflavina y la vitamina A en reducidas proporciones, la mayoría de las cuales desaparecen durante el proceso de molienda (Scade, 1981). En la Tabla 1 se puede observar la composición química del trigo.

Tabla 1. Composición química proximal del trigo^a

Cereal	Proteína (%)	Extracto etéreo (%)	Fibra Cruda (%)	Cenizas (%)
Trigo				
Panadero	14.4 (11.5-17.0)	2.3 (1.8-2.8)	2.9 (2.8-3.0)	1.9 (1.8-2.0)
Suave	9.9 (8.0-12.0)	2.8 (2.6-2.9)	2.7 (2.5-2.8)	1.7 (1.8-1.9)
Cristalino	13.2 (12.0-15.6)	2.8 (1.8-3.8)	2.8 (2.4-3.1)	2.0 (1.8-2.1)

^a Todos los valores están expresados en materia seca. El número superior indica el valor promedio y el inferior se refiere al intervalo dentro del cual se encuentran generalmente los valores.

Fuente: Serna, 1996

Fundamentación teórica

2.1.1.3. Estructura del trigo

Los granos de trigo son ovalados, redondeados en ambos extremos. El germen se encuentra en un extremo, mientras que en el otro hay un grupo de finas vellosidades; a lo largo de la cavidad del grano existe un repliegue o surco llamado aleurona y varias capas envolventes, existiendo en el fondo una zona pigmentada (Fig. 1). En general el grano de trigo está compuesto por endospermo, salvado y germen (Scade, 1981).

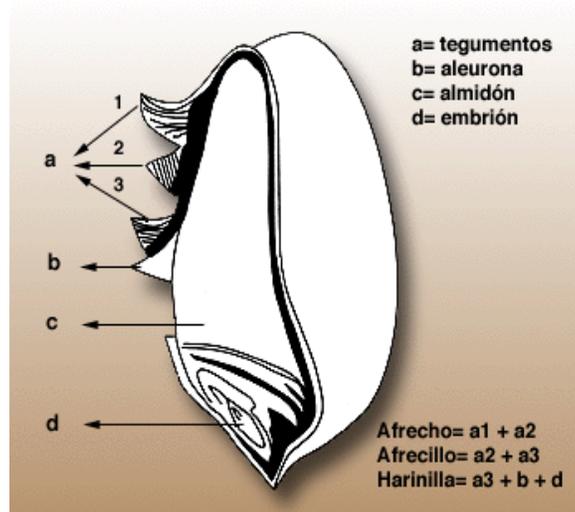


Figura 1. Estructura del trigo

2.1.1.4. Harina de trigo

Según Scade (1981) en la edad de piedra el hombre molía el trigo entre rocas o piedras para obtener harina, como hoy día lo hacen tribus primitivas. Este método fue perfeccionado con la introducción del molino de mano sobre una piedra ahuecada alrededor de unos cuatro mil años A.d.C. Estas piedras son las primeras señales de las técnicas de pulverización que iban a seguir. Las piedras

Fundamentación teórica

giratorias, una de las cuales rodaba sobre la otra, fueron descubiertas alrededor del año 2.000 A.d.C.; las hacían funcionar los esclavos o los animales. Estas piedras estaban divididas en ranuras radiales para facilitar la separación de las partículas más pequeñas. Los griegos introdujeron el molino de una sola rueda sobre el año 500 A.d.C. Unos 200 años más tarde estas ruedas son reemplazadas por ruedas de agua Romanas.

Hoy en día la pulverización de la harina es un trabajo totalmente mecánico que desmenuza el grano separando las partículas según su tamaño y composición (Scade, 1981).

La molienda de trigo es un proceso muy complicado destinado a la separación óptima de los tres componentes. En primer lugar, se acondiciona el grano de tal forma que el contenido de humedad sea óptimo, un 15%, pero las capas de salvado deben estar ligeramente más húmedas que el conjunto pues así se ponen más correosas. Luego se tritura el grano con rodillos estriados que giran con velocidades diferentes. Se trata de conservar el salvado en trozos del mayor tamaño posible y hacer salir el endospermo, que es separado en forma de partículas gruesas. Con una combinación de cribado y aspiración se separan los trozos mayores y más ligeros del salvado, y después se reducen de tamaño progresivamente los trozos de endospermo hasta el polvo que llamamos harina. Dependiendo de la naturaleza del trigo y de la experiencia del molinero, se obtiene una harina más o menos contaminada con salvado (Manley, 1989).

Fundamentación teórica

Considerando que la cariósida está formada de las siguientes partes: 12.5% de salvado, 85% de albumen y 2.5% de germen, la molienda consiste en separar el 85% de albumen de la otra parte transformándolo, por consiguiente en harina. En teoría es posible alcanzar el 85% de harina de 100 partes de trigo, sin embargo en la práctica, tales valores, que llevan el nombre de rendimiento de molienda o grano de extracción es siempre inferior y se aproxima al 85% tanto más cuanto más intenso sea el proceso de molienda (Quaglia, 1991).

2.1.2. Agua

Según Serna (1996), el agua es el elemento fundamental para solubilizar los ingredientes de panificación: activa la levadura y las enzimas de la malta, hidrata e hincha los gránulos de almidón y sobre todo es el agente necesario para el desarrollo y formación del gluten una vez que la harina hidratada es sujeta a la acción mecánica del mezclado o amasado. Generalmente las harinas de trigos duros o panaderos son hidratadas con 60-66% de agua.

2.1.3. Azúcares y endulzantes

Los hidratos de carbono o carbohidratos son compuestos con estructura de polihidroxialdehído o de polihidroxiacetona; son la fuente más abundante y barata de alimentos de la naturaleza y por lo tanto los más consumidos por los seres humanos (Badui, 1999).

Fundamentación teórica

Los azúcares que están presentes en la masa del pan y de otros productos de horno son de varios tipos (Quaglia, 1991):

1. Azúcares presentes en la harina; sólo una pequeña parte son capaces de fermentar.
2. Maltosa, azúcar derivado de la acción de la alfa-amilasa sobre el almidón presente en la harina; esta clase de azúcar es susceptible de fermentar y por lo tanto la cantidad presente derivada de la actividad enzimática, tiene una importancia notable, desde el punto de vista tecnológico.
3. Lactosa, azúcar no susceptible de fermentar que procede de la leche; por tanto su presencia esta limitada en algunos tipos especiales de pan.
4. Azúcares añadidos.

Entre los diversos tipos de azúcares, es la sacarosa la que generalmente se adiciona con más frecuencia a la masa de harina. Esta se extrae principalmente de la caña de azúcar y de la remolacha. El azúcar por tener la característica de ser estable, y por tanto más fácilmente conservable, solo necesita para su conservación de requisitos sencillos (Manley, 1989; Robinson, 1991).

Con el objeto de conservarlo en buen estado, según Quaglia (1991), el azúcar debe mantenerse en un ambiente seco (humedad relativa del 60%) y aireado; además se le adiciona cerca de un 3% de almidón de maíz 0.1% de fosfato tricálcico, para retardar la higroscopicidad o la recristalización.

2.1.3.1. Importancia de los azúcares en la tecnología de los productos horneados

El azúcar tiene tres funciones básicas: impartir sabor y color y ser el principal sustrato regulador de la levadura. Los azúcares más utilizados son la sacarosa, los edulcorantes invertidos y el jarabe o sirope de maíz (*v. gr., glucosa y fructosa*). Estos carbohidratos imparten sabor al pan directa e indirectamente. Este último fenómeno es debido a que la levadura produce un gran número de agentes saborizantes resultante de la fermentación (Serna, 1996).

Los azúcares que se añaden a la masa para elaborar algunos productos horneados, además de la función de conferir un sabor dulce y ser alimento para las levaduras, tienen un efecto sobre la propiedad de absorción, sobre el tiempo de desarrollo de la masa y sobre las características organolépticas del producto, tales como el sabor y el aroma (Quaglia, 1991).

El color de la superficie se debe a la reacción de los azúcares y los aminoácidos (reacción de Maillard) y la caramelización de los azúcares por el calor; así mismo por este tipo de reacción que se lleva a cabo en el pan, el azúcar actúa como formador de olor (Badui, 1999). Además que gracias al azúcar se asegura también una mejor conservación del producto ya que permite una mayor retención de la humedad, manteniendo más tiempo su blandura inicial y retrasando el proceso de endurecimiento (Quaglia, 1991).

Fundamentación teórica

2.1.4. Grasas y aceites

Las grasas, ocupan el tercer lugar de los componentes en importancia, después de la harina y del azúcar, pero son considerablemente más caros; las fuentes son muy variadas, tanto vegetales como animales, de todas las partes del mundo, la cual ofrece una gran amplitud para la elección. La tecnología del refinado y el procesamiento han conducido a una situación, en la que se han desarrollado mezclas para ajustarse muy críticamente a todos los usuarios. El fabricante se enfrenta así con la formidable tarea de los suministros que mejor se ajusten a sus necesidades, pero que puede verse afectada por las alteraciones de la economía y cosecha mundial y por los nuevos desarrollos tecnológicos (Manley, 1989).

2.1.4.1. Papel de las grasas en panificación

Las grasas se utilizan tanto en la masa como en forma de rociado superficial y en los rellenos de crema y en cubiertas como las de chocolate. En menor grado, también se utilizan como agentes antiadherentes en las bandejas de los hornos (Quaglia, 1991).

En las masas tienen la misión de antiglutinante y funciones de textura, de tal forma que el producto resulta menos duro de lo que sería sin ellas, en las cremas de relleno y en las cubiertas, funcionan como portadores firmes que permiten proporcionar buen sabor al paladar (Manley, 1989).

Fundamentación teórica

Durante el amasado hay una competencia por la superficie de la harina, entre la fase acuosa y la grasa. El agua o disolución azucarada, interacciona con la proteína de la harina para crear el gluten que forma una red cohesiva y extensible. Cuando algo de grasa cubre la harina, esta estructura es interrumpida y en cuanto a las propiedades comestibles, después del procesamiento resulta menos áspera, más fragmentable y con más tendencia a deshacerse en la boca. Si el nivel de grasa es alto, la función lubricante en la masa es tan pronunciada que se necesita muy poca agua para conseguir la consistencia deseada, se forma poco gluten y el hinchamiento del almidón y la gelificación se reducen también resultando una textura muy blanda. Cuando el nivel de azúcar es alto, la grasa se mezcla en el horno con la disolución azucarada impidiendo que se transforme en una masa vítrea y dura al enfriarse (Manley, 1989).

En la confección de tartas, la grasa funciona reteniendo aire en forma de diminutas burbujas que forman los núcleos de expansión durante el tratamiento de la masa. Los estudios sobre la estructura celular del pan, durante la preparación de la masa según Joyner, sugieren que las grasas impiden la difusión del gas a través de la paredes celulares durante la etapa crítica entre los 38-58°C cuando la masa se pone más blanda y antes de hincharse los granos de almidón extraen agua del gluten haciéndole más fuerte y elástico. Esta estabilización de las células da por resultado mejor volumen manteniendo la textura más fina. En las masas para galletas, con bajos niveles de grasa, también debe estar presente este mecanismo (Quaglia, 1991).

Fundamentación teórica

2.1.5. Productos lácteos

La tecnología de la leche se ha desarrollado ahora, hasta tal punto, que existe un gran número de derivados distintos, todos de interés especial en la industria de la alimentación (Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003).

Hoy en día rara vez se utiliza leche fresca a causa de su corto periodo de conservación, de la tendencia a segregar la nata, y de su gran volumen (tiene un 87% de agua). La corriente es utilizar productos desecados, leche completa en polvo, leche en polvo desnatada, leche evaporada o bien leche condensada; debido a su facilidad de manejo y mayor conservabilidad (Berenguer y Fregoso, 1982). En la tabla 2 se observa la composición de algunos productos a base de leche.

Tabla 2. Composición típica de productos de leche

Producto	%Agua	%Grasa	%Lactosa	%Proteína	%Ceniza
Leche natural	87.6	3.8	4.7	3.3	0.6
Leche completa en polvo	3.0	26.3	39.3	26.3	5.1
Leche descremada en polvo	4.0	1.3	52.9	36.4	5.4
Leche condensada	28.0	8.0	12.0	34.0	-

Fuente: NORMA DEL CODEX PARA LAS LECHES CONDENSADAS *CODEX STAN A-4-1971, Rev.1-1999*. Meyer (1996), Manley (1989).

Fundamentación teórica

2.1.5.1. Leche condensada y evaporada

En un intento de reducir el volumen de agua en la leche y aumentar la vida de almacén del producto, se han desarrollado técnicas, desde los tiempos más antiguos, para elaborar lo que genéricamente se llama leches concentradas (www.nestle.com.pe/webapp/NestleApp/Nestle/nestleperu/np_hleche.html).

A estas leches se les ha removido agua de tal manera que la cantidad de grasa presente sea no menor de 7.5% y los sólidos totales 25.5%, a excepción de aquellas leches especiales a las que deliberadamente se les ha sustraído grasa, como las de tipo dietético (Meyer, 1996).

La *Leche condensada*, aparece a principios del siglo XIX patentada por el francés Appert, quien describe un método para condensar leche en depósitos abiertos, usando azúcar como medio para evitar su descomposición (Berenguer y Fregoso, 1982). La adición de sacarosa en una cantidad variable del 43 al 45% aumenta de tal modo la presión osmótica del producto que hace virtualmente imposible la vida bacteriana.

2.1.5.1.1. Características de la leche condensada

Dentro de las especificaciones internacionales para el producto final se indica que debe contener no menos de 8% de grasa y no menos de 28% de sólidos totales.

Fundamentación teórica

Este producto se vuelve popular cuando en 1884 Meyenberg en Suiza patenta un método de esterilización en botes mediante vapor a presión, alargando la vida del producto a meses e incluso años, cuando inicialmente, en el proceso Borden la vida de almacén era de era de 4 semanas (Meyer, 1996).

2.1.5.2. Características de la leche evaporada

Según Berenguer y Fregoso (1982), la leche evaporada debe condensarse a 2.6 partes de leche fluida por cada una de leche evaporada, con un máximo aceptado de condensación de 2.44 partes de leche a 1 y el producto evaporado se admite un porcentaje de grasa de 7.5. Cuando la leche cruda no alcanza los niveles de grasa, debe ser estandarizada. Para que la leche alcance el 9% de grasa ya evaporada debe tener 3.46% de grasa en crudo y si la condensación es 2.44 el porcentaje de grasa debe ser en la leche cruda de 3.68%.

La leche durante la evaporización debe ser capaz de mantenerse estable. Esta estabilidad se confiere por la desnaturalización de la β -lactoglobulina que impide la coagulación. Se permite una leve gelación si esta desaparece al agitar la lata. También es deseable que haya aumento en la viscosidad para inhibir la separación de la grasa y porque la leche muy delgada da idea de poco concentración (Meyer, 1996).

2.2. Aditivos

2.2.1. Antecedentes

Los principios generales que gobiernan el uso de aditivos en los alimentos han recibido atención de muchos gobiernos y sus laboratorios. La materia es tan importante que fue y es sujeto de discusión de muchas conferencias nacionales e internacionales. En los Estados Unidos, la Academia Nacional de Ciencias ha enfocado el problema. La Organización para Alimentos y Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (WHO) de la Naciones Unidas han estado activas en este campo, atacando el problema desde el punto de vista internacional, abarcando generalmente los rasgos importantes de los pensamientos de la mayoría de las naciones del mundo (www.fao.org/es/ESN/jecfa/history_es.stm).

2.2.2. Definición de aditivo

Un aditivo alimentario según el *codex alimentarius*, es cualquier sustancia que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características.

Fundamentación teórica

Según la FAO (Organización de Alimentos y Agricultura) y la WHO (Organización Mundial de la Salud) son “sustancias no nutritivas añadidas intencionalmente a los alimentos, generalmente en pequeñas cantidades, para mejorar sus propiedades de apariencia como el sabor, textura, olor o almacenamiento.”

La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos de América, lo define como “Cualquier sustancia cuyo uso intencional afecta directa o indirectamente las características de cualquier alimento (incluyendo las usadas durante la producción, fabricación, empaqueo, procesamiento, preparación, tratamiento, transporte, almacenamiento del alimento, e incluso la radiación usada en cualquiera de estas etapas) que debe ser reconocida por expertos como una sustancia que ofrece seguridad bajo las condiciones de uso al que se destina.

Por el Decreto de 18 de Septiembre de 1989 y en aplicación de la Directiva Comunitaria número 89-107 de 21 de diciembre de 1988, la definición de aditivo es la siguiente: “Se entiende por aditivo alimentario toda sustancia habitualmente no consumida como alimento en sí y no utilizada habitualmente como ingrediente característico en la alimentación, poseyendo o no valor nutritivo y cuya adición intencionada a los alimentos con un objetivo tecnológico en el momento de su fabricación, transformación, preparación, tratamiento acondicionamiento, transporte o almacenamiento, tiene por efecto, o puede razonablemente considerarse tener por efecto, que se vende por si mismo o sus derivados directa o indirectamente, un componente de estos productos alimenticios” (Multon,2000).

2.2.3. Importancia de los aditivos químicos

Los aditivos pueden contribuir sustancialmente en la conservación de alimentos, por ejemplo, pueden ayudar a prevenir la pérdida de excedentes de temporada.

Fundamentación teórica

En los países subdesarrollados económicamente, la falta de facilidades de almacenamiento y lo inadecuado de la transportación y las comunicaciones puede aumentar la necesidad de usar ciertos aditivos alimenticios para propósitos de conservación de los alimentos. Es reconocido que los riesgos aumentados asociados con el uso incrementado de aditivos alimenticios deben ser pesados contra los beneficios obtenidos de prevenir las pérdidas de alimentos y en poner a disposición más alimentos en las áreas que son necesarios. En tales circunstancias, los aditivos deben ser usados para suplementar la efectividad de los métodos tradicionales de conservación de alimentos más que para reemplazar estos métodos (Desrosier, 1991).

2.2.4. Clasificación de los aditivos

Según Jean Louis Multon, el estudio de los aditivos conduce a la necesidad de proceder a su clasificación. Muchos métodos de clasificación son posibles: el orden alfabético o bien, la numeración de cada sustancia dentro de un sistema de conjunto de cuerpos químicos, tipo Chemical Abstract Service o también, una clasificación por funciones químicas, como en los libros de enseñanza de la química. Lo que prevalece, generalmente, es su agrupación por categorías funcionales, es decir, en consideración a la propiedad principal de utilización (para conservar, colorear, aromatizar, etc.). Este es el tipo de clasificación que se ha escogido en Francia, en la CEE y en el Codex Alimentarius.

En 1960, cuando los expertos gubernamentales comenzaron a reunirse en Bruselas para llegar a un acuerdo sobre los aditivos, vieron la necesidad de identificar bien las sustancias asignándoles un número convencional ^a (www.eufic.org/sp/journalist/E-numbers_ES_.pdf).

^a Ver anexo 1. Lista de aditivos autorizados por la UE (Unión Europea)

Fundamentación teórica

La Directiva número 89/107 de 21.12.1988 establece una clasificación de los aditivos en veinticuatro categorías, esta queda listada en la Tabla 3.

En primer lugar las Directivas específicas, muchas veces modificadas, relativas a los colorantes, los conservantes, los antioxidantes, los emulgentes, habían ya recurrido a una clasificación provisional por categorías y a una numeración de las inscritas en las mismas. Todas estas antiguas disposiciones y las nuevas se aplican en Francia como en otros países de la Comunidad. (Multon ,2000).

Tabla 3. Clasificación por categorías de los aditivos

1	Colorantes	13	Almidones modificados
2	Conservantes	14	Edulcorantes
3	Antioxidantes	15	Gasificantes
4	Emulgentes	16	Antiespumantes
5	Fundentes	17	Agentes de cobertura (y lubricantes)
6	Espesantes	18	Mejoradores de harinas
7	Gelificantes	19	Modificadores de textura (endurecedores)
8	Estabilizadores	20	Humectantes
9	Potenciadores del gusto	21	Secuestrantes
10	Acidulantes	22	Enzimas
11	Correctores de la acidez	23	Agentes de volumen
12	Antiglomerantes	24	Gases propulsores y de envasado

Fuente: Multon, 2000

Fundamentación teórica

2.2.5. Papel e interés de los aditivos alimentarios

La Directiva número 89/107 de 21.12.1988 del marco precedentemente citada está constituida por 24 categorías de aditivos alimentarios. Es importante mencionar, que un aditivo puede tener diversas funciones; siendo así, que el aditivo, debe responder a un objetivo preciso de orden organoléptico, tecnológico o nutricional. Por el contrario y de manera más práctica, el papel de los aditivos es asegurar y mejorar: la conservación, las cualidades organolépticas y el valor nutricional de los alimentos. (Multon, 2000).

Según el Dr. Ulrich Gerhardt, la comisión del Codees Alimentarius, un grupo de expertos de la FAO/WHO, se inclina por la agregación de aditivos a los alimentos cuando con ello se consigue:

- Conservar el valor nutritivo.
- Prolongar el tiempo de conservación o estabilidad de los artículos alimenticios o mejorar el buqué (olor y sabor), pero sin engañar con ellos a los consumidores.
- Mejorar los alimentos en su preparación, envasado, transporte y almacenamiento. En ningún caso deben de servir los aditivos para disimular un tratamiento antihigiénico de los alimentos o encubrir la existencia de materias primas de baja calidad.

Fundamentación teórica

2.2.6. Mejora de la conservación

Todo producto destinado a la alimentación, está sujeto a reacciones químicas o bioquímicas pudiendo inducir a transformaciones, como la desnaturalización, que afectan a un conjunto de factores, tales como, las cualidades organolépticas, el valor nutricional y la calidad sanitaria (Multon, 2000).

2.2.6.1. Antioxidantes

Todo género, líquido o sólido, es un conjunto químico (bioquímico) complejo, sujeto a reacciones de óxido reducción bajo el efecto de catalizadores naturalmente presentes. Generalmente las reacciones químicas van en el sentido de la oxidación y por este hecho hacen muy estables los compuestos formados, compuestos que pueden por otra parte engendrar una modificación de las cualidades organolépticas de los alimentos (Badui, 1999): este fenómeno de oxidación se denomina enranciamiento, para los productos que contienen grasas o constituyentes lipídicos, y maderización, para los vinos en el caso de la transformación del etanol en etanal.

Los antioxidantes intervienen entonces en estos procesos de oxidación e impiden la formación de los productos de reacción molestos. Los principales antioxidantes utilizados en los productos alimenticios son el ácido ascórbico, sus sales y sus ésteres, los tocoferoles, los ésteres del ácido gálico, el BHA (butilhidroxianisol) y el BHT (butilhidroxitolueno) (Multon, 2000).

2.2.6.2. Antimicrobianos

El desarrollo microbiano es sin duda una de las principales causas de alteración y deterioro, incluso de toxicidad, a veces mortal de los alimentos.

En este efecto, además de su incidencia sobre las cualidades organolépticas de los alimentos, los microorganismos pueden, por las toxinas secretadas, ser extremadamente peligrosos para el consumidor (Multon, 2000).

Existen dos tipos de conservadores:

- Los agentes conservadores minerales (nitratos, nitritos, anhídrido sulfuroso y sulfitos, etc.)
(www.media.payson.tulane.edu:8086/spanish/envsp/Vol337.htm).

- Los agentes conservadores orgánicos (ácidos orgánicos), (Multon,2000):
 - ✓ efecto conservador primario: ácidos acético, propiónico, fórmico, sórbico, benzoico, etc.
 - ✓ efecto conservador secundario: ácidos cítricos, tartárico, láctico, ascórbico, etc.

2.2.7. Mejora de las cualidades organolépticas

2.2.7.1. Presentación/ Textura

Los agentes de textura (emulgentes, espesantes, Gelificantes, estabilizadores), son utilizados para mantener o mejorar la consistencia de los alimentos, su viscosidad, su reología o flexibilidad. Así, permiten asegurar la regularidad en materia de presentación de los productos a lo largo de la cadena de fabricación / distribución y la estabilidad de los productos conteniendo grasas y agua no miscibles en ellos (Gerhardt, 1986).

Para ilustrar el aspecto espesante y gelificante de estos agentes se ha elegido a una gran familia de sustancias: los hidrocoloides de origen vegetal (pectinas, alginatos, carragenanos, xantano, guar, algarrobo, carboximetilcelulosa sódica, etc.) (Multon, 2000).

Los hidrocoloides, familia importante de la categoría “espesantes, Gelificantes, estabilizadores”, son polisacáridos que presentan propiedades funcionales interesantes para el espesado o gelificación de los sistemas acuosos. Más exactamente es la viscosidad o el poder gelificante de su disolución lo que interesa al que lo usa (www.provisco.com.ar/hidrocoloides.htm). Las propiedades de todos estos hidrocoloides son particularmente utilizadas para ligar el agua con vistas a modificar el comportamiento reológico, para obtener la mejor textura adaptada a su aplicación.

2.2.7.2. Carboximetilcelulosa

2.2.7.2.1. Obtención

Generalmente, la celulosa no se usa como aditivo de manera directa; se emplea más bien sus diversos derivados, principalmente la carboximetilcelulosa que se fabrica haciendo reaccionar en un tanque con agitación la celulosa del algodón con hidróxido de sodio y ácido monocloracético: el derivado obtenido se neutraliza y se seca, y por una extracción con alcohol-agua, se elimina el exceso de sales. Teóricamente se puede hacer que los OH de la glucosa reaccionen con NaOH y lograr un máximo grado de sustitución; sin embargo, los productos comerciales con una sustitución de 0.4-1.2 son los que más se emplean por que tienen una buena solubilidad (Badui, 1999).

2.2.7.2.2. Ficha técnica*

Denominación química: Carboximetilcelulosa sódica

Propiedades Físico-químicas:

- La carboximetilcelulosa sódica es completamente soluble en agua fría y caliente, e insoluble en la mayoría de los disolventes orgánicos. Es compatible con los tensioactivos aniónicos y catiónicos.

* Fuente: Internet (Ver www.abacovital.com/fichastecnicas/polimeros/carbohidratos/celulosegum)

Fundamentación teórica

- En las formulaciones de productos, se recomienda disolver la carboximetilcelulosa en agua antes de añadir los restantes ingredientes.
- Cuando este polímero se encuentra entrecruzado es insoluble en agua, pero puede hincharse.

Aplicaciones:

Tiene aplicaciones como espesante, agente gelificante y estabilizante. Se usa al 1% en champús y lociones; al 0.5% en maquillaje líquido, y al 0.5-1% en pastas de dientes. En el caso de la carboximetilcelulosa entrecruzada, su función es la de fibra absorbente.

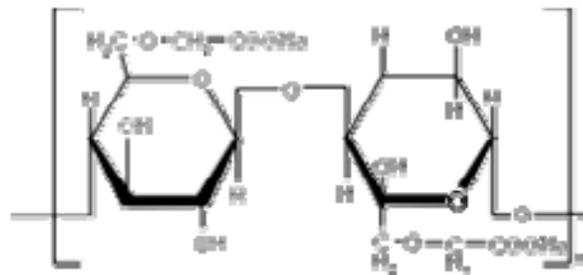


Figura 2. Estructura química de la Carboximetilcelulosa

2.2.7.3. Goma guar

2.2.7.3.1. Obtención

Se obtiene del endospermo de la semilla leguminosa *Cyamopsis tetragonolobus*, una planta anual que pertenece a la familia de las leguminosas. Las semillas de la planta guar tienen un diámetro de 4 a 5 mm. Son dicotiledóneas, es decir, el albumen consiste de dos endospermas y es éste la fuente de goma (www.taninos.tripod.com/guargarrofin.htm). Según Badui (1999) su estructura química, esta ramificada y la cadena principal consiste en unidades de β -D-manopirosas unidas β (1,4) y a la cual se le añaden ramas de D-galactopiranosas por enlaces α (1,6).

2.2.7.3.2. Ficha técnica*

Denominación química: Goma guar

Propiedades físico-químicas:

- Solubilidad. Se dispersa e hidrata completamente en agua frío o caliente, formando soluciones muy viscosas. Es insoluble en solventes orgánicos.

*Fuente: Internet (Ver www.quiminet.com.mx/detalles_articulo.php?id=11&Titulo=GOMA+GUAR)

Fundamentación teórica

- La viscosidad de dispersiones o soluciones de goma guar depende de la temperatura, tiempo, concentración, pH, velocidad de agitación y tamaño de la partícula del polvo. En agua fría la viscosidad máxima se logra en 1 a 4 horas.
- La goma guar es un polímero no iónico compatible con la mayoría de otros hidrocoloides vegetales. También es compatible con casi todos los almidones químicamente modificados, almidones crudos, celulosas modificadas, polímeros sintéticos, y proteínas solubles en agua.
- La formación y fuerza de su formación de gel, dependen del pH, temperatura y concentraciones de los reactivos. La transformación de solución en gel es reversible ajustando el pH debajo de 7 o calentando.

Aplicaciones:

Se usa principalmente para espesar soluciones acuosas y para controlar la movilidad de materiales dispersados o disueltos.

- ✓ Alimentos lácteos. La característica de la goma guar como fijador la hace ideal como agente de hidratación rápida en la formación de soluciones coloidales viscosas. Es versátil como espesante o modificador de viscosidad. La goma guar se usa en los estabilizadores de helado, sobre todo a temperatura alta, en procesos de tiempo corto donde las condiciones requieren 80° C durante 20 a 30 segundos

Fundamentación teórica

- ✓ Productos de panadería. Cuando es agregada a diferentes tipos de masas durante el amasado aumenta el rendimiento, dar mayor elasticidad, y produce una textura más suave, vida de estante más larga y mejores propiedades de manejo. En pasteles y masas de bizcocho, produce un producto más suave.

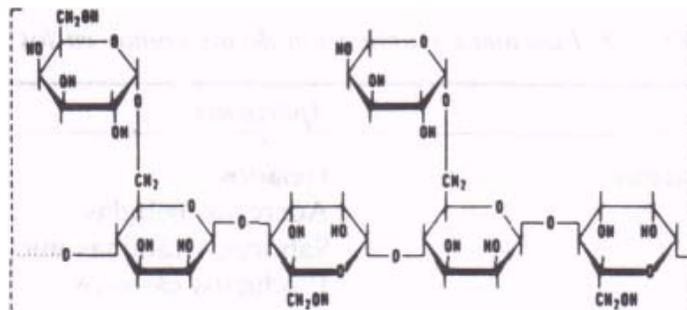


Figura 3. Estructura química de la Goma guar

2.3. Análisis Sensorial

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que participan panelistas humanos que utilizan los sentidos del oído, vista, olfato, gusto y tacto para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios y de muchos otros materiales. No existe otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial es aplicable en muchos sectores tales como en desarrollo y mejoramiento de los productos, control de calidad, estudio sobre almacenamiento y desarrollo de procesos. Para conocer la aceptabilidad de un producto, es necesario realizar pruebas para las cuales se utilizan diferentes metodologías que ayudan a determinar el grado de aceptación u oposición por las personas que están evaluando el producto (Pedrero, 1997).

2.3.1. Métodos de evaluación sensorial

Los métodos de evaluación sensorial se dividen en métodos analíticos y métodos afectivos. Los métodos analíticos se subdividen a su vez en métodos sensitivos, cuantitativos y cualitativos. Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos: pruebas de preferencia, pruebas de grado de satisfacción y pruebas de aceptación (Anzaldúa-Morales, 1994). A continuación se describen las pruebas afectivas:

2.3.1.1. Prueba de aceptación

El objetivo de esta prueba es evaluar, de acuerdo con un criterio personal-subjetivo, si la muestra presentada es aceptable o rechazable para su consumo. Las ventajas radican en que se trata de una prueba sencilla y rápida que proporciona una idea general de la aceptación/rechazo del producto en cuestión, además permite conocer la variación en la concentración de un ingrediente que agrada a una población específica. Para esta prueba se necesita de un gran número de evaluaciones para considerar a los resultados como representativos (Pedrero, 1997).

2.3.1.2. Prueba de preferencia

El objetivo consiste en ordenar, según las opiniones de un grupo de consumidores, un par o una serie de muestras de acuerdo con un aprecio personal o una preferencia. Es una prueba sencilla de entender y no requiere de entrenamiento. La preferencia indica el orden y no necesariamente que la muestra preferida sea la más aceptada, o que la menos preferida sea equivalente a rechazable (Pedrero, 1997).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa y del laboratorio de Análisis, Suelo y Planta, de DES de Recursos Naturales, ubicados en la unidad centro del Instituto Tecnológico de Sonora de Cd. Obregón, Sonora.

3.2. Unidad experimental

Como unidad experimental se utilizaron las coyotas elaboradas con las formulaciones de las diversas concentraciones de Carboximetilcelulosa y Goma Guar.

3.3. Pruebas preliminares (Adición de CMC y Goma guar en el relleno)

En pruebas preliminares se ensayó con concentraciones de 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 20 g de aditivo (CMC y Goma guar) por Kg. de relleno, de este ensayo se descartó que las proporciones utilizadas de los hidrocoloides fueran las óptimas; debido a que por las elevadas concentraciones se impartía en el relleno un sabor poco agradable para el consumidor. Con base a esto se modificó el porcentaje de agregación con concentraciones menores a 3 g de los hidrocoloides por Kg. del relleno.

3.4. Formulaciones de las coyotas

Se elaboraron concentraciones de 0, 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 g de ambos hidrocoloides por Kg. de cajeta.

3.4.1. Procedimiento para la elaboración de las coyotas

En una batidora se colocó la manteca para batir a punto de turrón, posteriormente se añadieron el resto de los ingredientes ya pesados. Una vez elaborada la masa, se procedió a formar pequeñas tortillas de la misma, en este paso se colocó la formulación ya elaborada del relleno en una tortilla y así por último colocar una tortilla superpuesta a la otra, para después seguir al proceso de corte. Se colocaron las coyotas en una charola con papel encerado. Se hornearon en un horno de columpio a una temperatura aproximada de 115° C por 15 minutos.

Materiales y Métodos

Se elaboraron un total de 360 coyotas, de las cuales 40 se destinaron para determinación de humedad y el resto para evaluación sensorial, siendo 64 coyotas por concentración para esta última. En el siguiente cuadro se puede observar la distribución de las muestras para los análisis efectuados.

Tabla 4. Distribución de las muestras para los análisis efectuados

PRUEBA	CONCENTRACIÓN DE ADITIVO	CANTIDAD DE MUESTRA
Determinación de Humedad	0	8
	0.5	8
	1.0	8
	1.5	8
	2.0	8
Análisis Sensorial	0	64
	0.5	64
	1.0	64
	1.5	64
	2.0	64
TOTAL		360

3.5. Almacenamiento de la muestra

Las muestras se almacenaron en charolas de plástico de poliestireno y a su vez en un envase secundario de cartón corrugado a una temperatura aproximada de 38° C.

3.6. Transporte de las muestras

Las muestras se transportaran en un empaque de plástico de polipropileno sellados, para evitar cualquier cambio que se pudiera dar por efecto del clima, hasta el laboratorio de Agua, Suelo y Planta, de la DES de Recursos Naturales,

Materiales y Métodos

ubicados en la unidad centro del Instituto Tecnológico de Sonora de Cd. Obregón.

3.7. Evaluación sensorial

Se evaluaron sensorialmente las coyotas elaboradas con las diversas formulaciones de Carboximetilcelulosa y Goma guar, incluyendo la coyota control o testigo, la cual no contenía ningún aditivo. Para dicha evaluación se utilizó una prueba afectiva de nivel de agrado en base a una escala hedónica estructurada de cinco puntos con la participación de 8 jueces. Dichos jueces fueron las personas que laboran en esta empresa fabricante del producto en estudio.

El formato de hoja de respuestas proporcionado a los jueces, es el que se presenta en la Figura 3. Las 5 muestras a evaluar se ordenaron aleatoriamente, de forma tal que cada una de ellas estaba identificada con la clave. Cada una de las personas probaba las coyotas, emitía su juicio y lo anotaba en la hoja de respuestas seleccionada.

Nombre: _____	Fecha: _____				
Instrucciones: Pruebe cada una de las muestra de coyotas e indique con una "X" el lugar que corresponda a su nivel de agrado (beba un poco de agua entre muestra y muestra).					
	452	852	284	561	902
Me gusta bastante	_____	_____	_____	_____	_____
Me gusta poco	_____	_____	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____	_____	_____
Me disgusta poco	_____	_____	_____	_____	_____
Me disgusta bastante	_____	_____	_____	_____	_____
¡ GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !					

Figura 4. Formato de hoja de respuestas utilizado en la evaluación sensorial.

3.8. Determinación de humedad

El agua es una sustancia omnipresente en los alimentos y es el componente de más alta concentración. Para determinar el contenido de humedad en un alimento existen varios métodos y entre los más utilizados por su sencillez y reproducibilidad son los de secado. El método se basa en el secado de la muestra en un horno a 70° C durante 16 horas y el porcentaje de humedad se obtiene por diferencia de peso (AOAC, 1995).

3.9. Análisis estadístico

Los resultados de la evaluación sensorial se analizaron estadísticamente por el método de ordenación por rangos, con un nivel de significancia de 0.5.

Los resultados de la determinación de humedad se evaluaron estadísticamente utilizando un diseño bifactorial, donde la variable independiente fue la concentración del aditivo en el relleno de la coyota, así como el tiempo y la variable respuesta (dependiente) fue la calificación y el contenido de humedad, respectivamente. Los datos se analizaron por medio de un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Duncan, con un nivel de significancia de 0.05, utilizando el paquete estadístico computacional Statgraphics plus versión 3.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

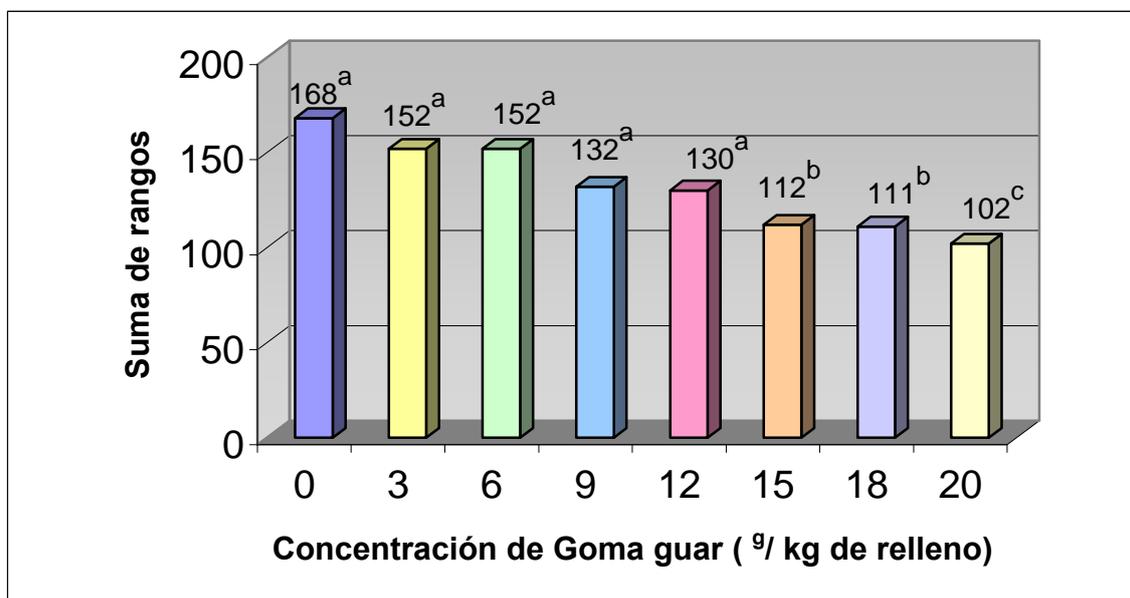
A continuación se presentan los resultados obtenidos en el ensayo preliminar de la adición de Goma guar y Carboximetilcelulosa.

4.1. Pruebas preliminares

4.1.2. Adición de Goma guar y Carboximetilcelulosa en el relleno

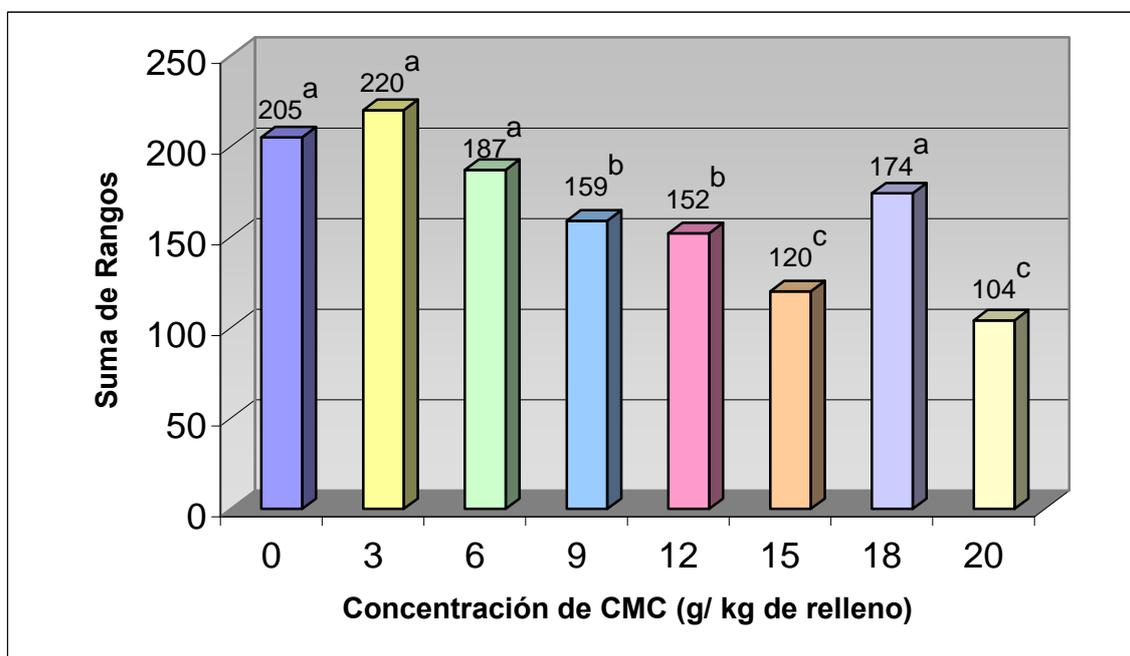
En el análisis de ordenamiento por rangos se observó que hubo diferencia significativa entre las muestras elaboradas. Lo anterior se muestra en la figura 5 y 6, ya que las personas prefirieron los rellenos formulados con bajas concentraciones, eligiendo el testigo, la concentración de 3 - 6 g de CMC y Goma guar por Kg. de cajeta.

Resultados y discusión



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 5. Evaluación sensorial de la adición de Goma guar en la cajeta



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 6. Evaluación sensorial de la adición de Carboximetilcelulosa en la Cajeta.

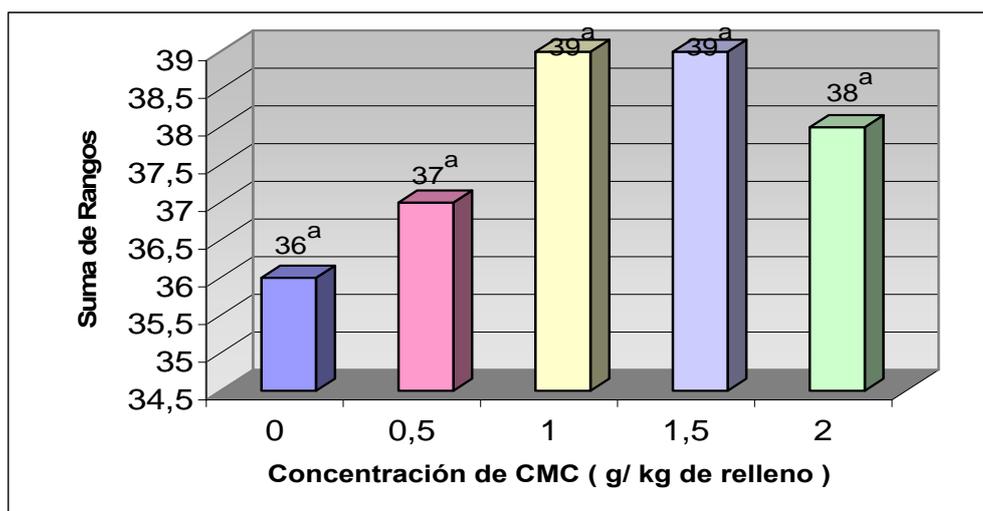
Resultados y discusión

En la evaluación sensorial se ensayó con concentraciones de 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 20 g de aditivo (CMC y Goma Guar) por Kg. de relleno, de este estudio se concluye que se debe disminuir aún más la concentración en referencia a la más baja, ya que se impartía en el relleno un sabor poco agradable, de una consistencia gomosa y de granulosis. Con base a esto se modificaron las formulaciones y se elaboraron rellenos con concentraciones de 0, 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 g de aditivo (CMC y Goma Guar) por Kg. de relleno.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los análisis realizados a las coyotas formuladas con las diversas concentraciones de Carboximetilcelulosa, así como a la coyota testigo. Cabe mencionar que se omitieron los resultados de las coyotas formuladas con Goma guar, ya que hubo un derrame del relleno en la etapa de horneado.

4.2. Evaluación sensorial

Los resultados obtenidos en la prueba afectiva se presentan en la siguiente figura.

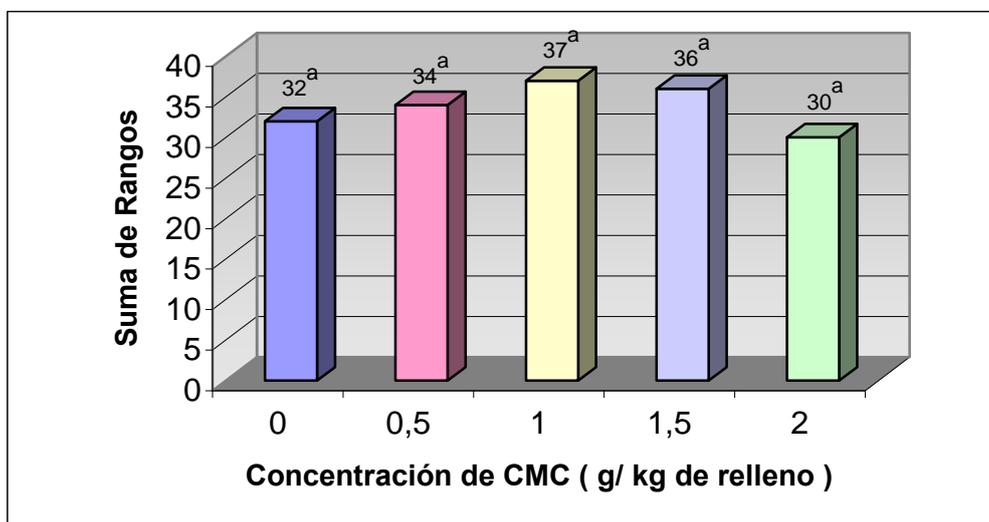


Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 7. Prueba afectiva realizada a las coyotas formuladas al día 0

Resultados y discusión

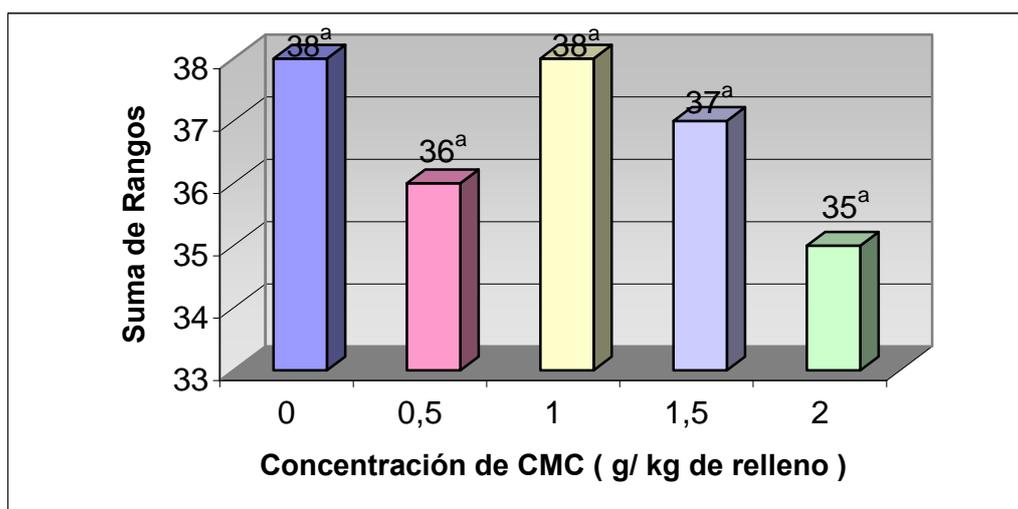
Mediante la información del gráfico, se concluye que no existe diferencia significativa entre las coyotas elaboradas; sin embargo se hace notar un breve incremento en las concentraciones de 1.0 y 1.5 g de CMC por Kg. De cajeta.



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 8. Prueba afectiva realizada a las coyotas formuladas al tercer día de vida de anaquel

En la Figura 8, se puede apreciar que los tratamientos son iguales al tercer día de elaboración de las coyotas.

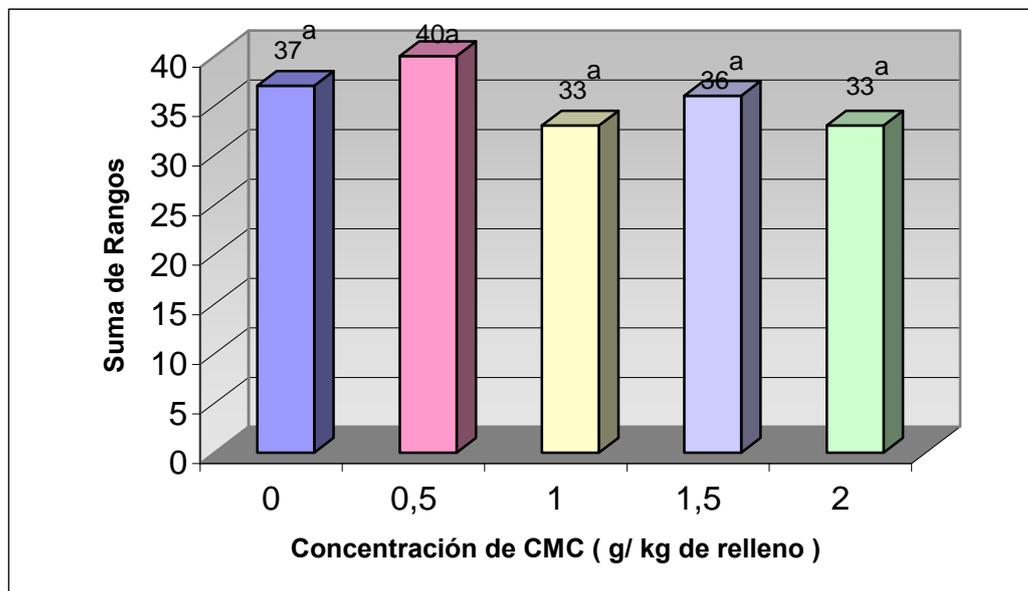


Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 9. Prueba afectiva realizada a las coyotas al día séptimo de vida de anaquel

Resultados y discusión

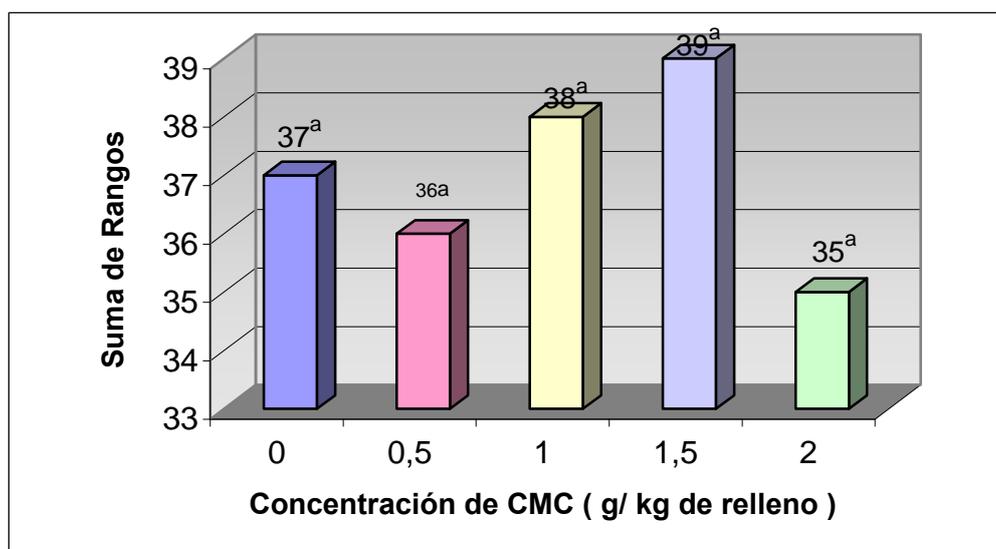
Mediante la información del gráfico expuesto en la Figura 9, se concluye que no existe diferencia significativa al séptimo día de elaboración de la coyotas.



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 10. Prueba afectiva realizada a las coyotas formuladas al décimo día de vida de anaquel

Mediante la información de la Figura 10, se dice que no existe diferencia significativa entre las muestras al décimo día de la elaboración de las muestras.

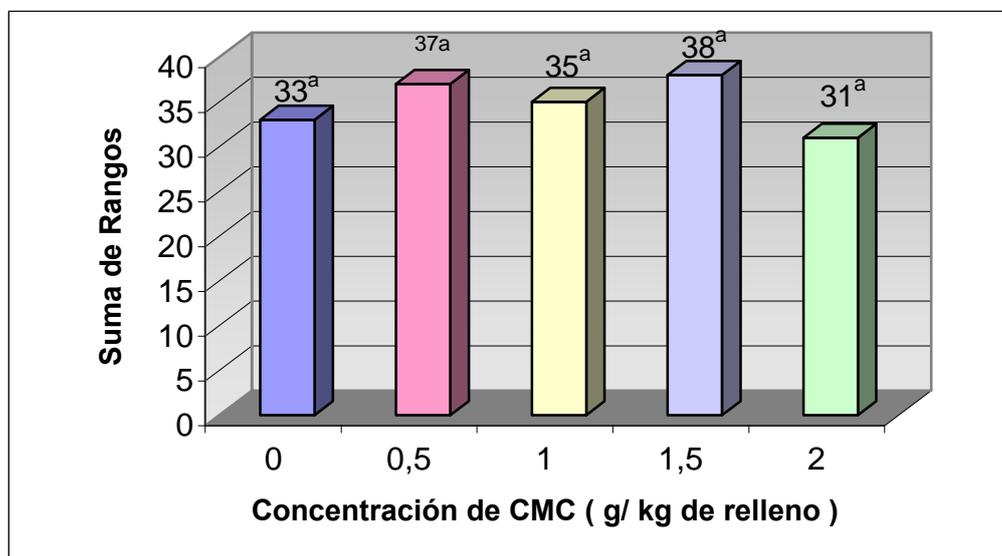


Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 11. Prueba afectiva realizada a las coyotas al décimo cuarto día de vida de anaquel

Resultados y discusión

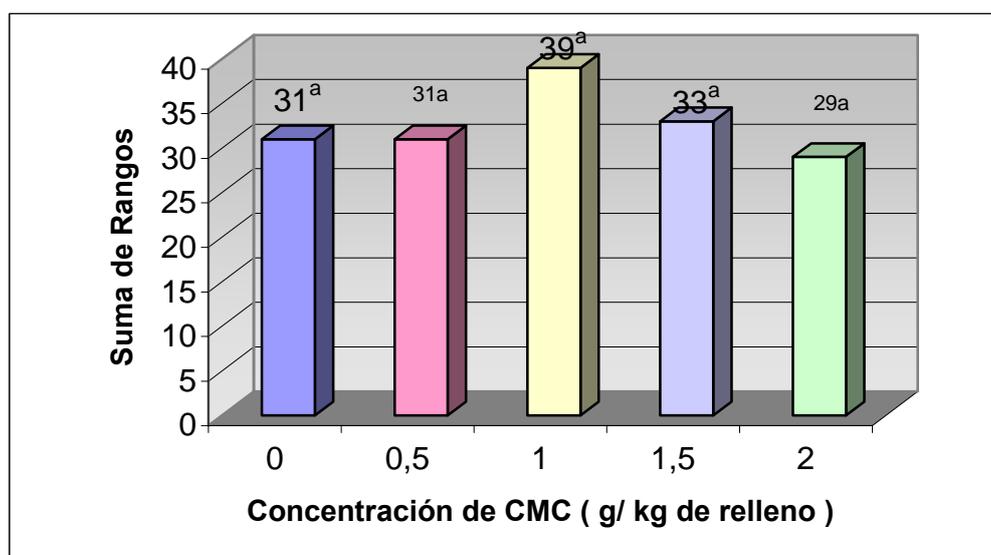
De la información del gráfico anterior se concluye que no existen diferencias significativas entre las muestras al catorceavo día de elaboración de las coyotas.



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 12. Prueba afectiva realizada a las coyotas formuladas al décimo séptimo día de vida de anaquel

De acuerdo a la información obtenida de la Figura 12, se dice que no existe diferencia significativa entre las muestras al día 17 de vida útil de las coyotas.



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

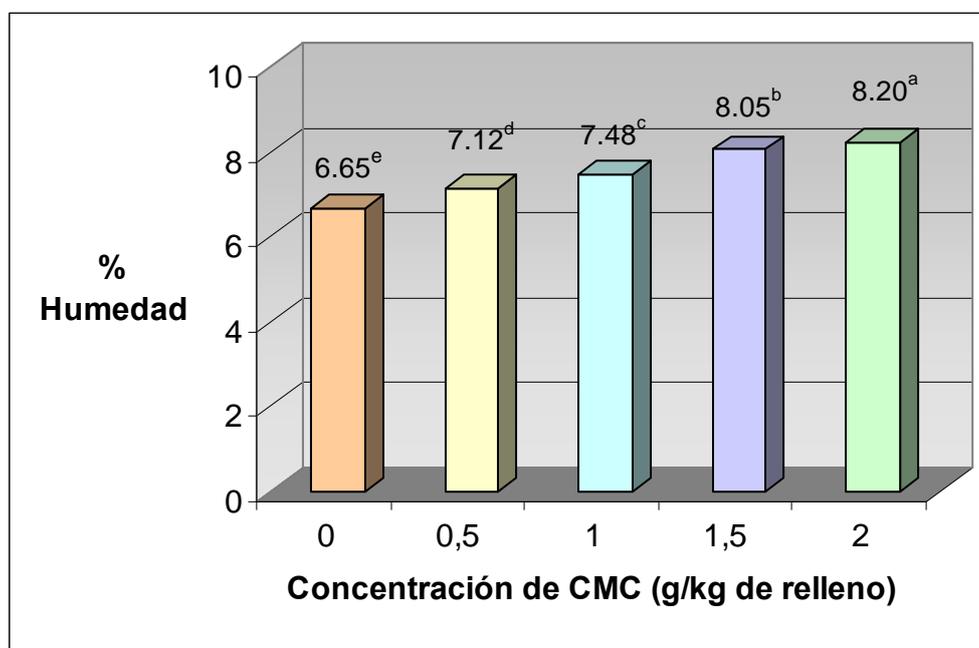
Figura 13. Prueba afectiva realizada a las coyotas formuladas al vigésimo primer día de vida de anaquel

Resultados y discusión

De acuerdo a la Figura 13, se puede concluir que no existe diferencia significativa para las coyotas elaboradas al día 21 de vida de anaquel.

4.2. Análisis de determinación de humedad

De igual manera se seleccionó las coyotas formuladas con Carboximetilcelulosa para realizar el análisis de determinación de humedad, así como la coyota control. Los resultados obtenidos de la determinación de humedad se presentan en la siguiente Figura.



Los superíndices denotan diferencias significativas a un $\alpha = 0.05$

Figura 14. Determinación de humedad de las coyotas formuladas

Al compararse los valores obtenidos de la humedad para cada una de las coyotas analizadas, se encontró que existen diferencias significativas ($p < 0.05$) entre ellos. La coyota formulada con las concentraciones de 1.5 y 2.0 g de CMC por Kg. de relleno presentaron un mayor índice de humedad con una media de 8.20 y 8.05 % respectivamente, mientras que la coyota control mostró una media de 6.65 % de humedad, lo anterior indica que esto es un factor determinante en la vida de anaquel de las coyotas formuladas.

CONCLUSIONES

- ❖ El hidrocoloide seleccionado por su estabilidad a altas temperaturas es la Carboximetilcelulosa.
- ❖ La evaluación sensorial (ensayo preliminar), indicó que las coyotas con las concentraciones menores a 3 g/ Kg. de relleno fueron mejor aceptadas, aún por encima de la coyota control.
- ❖ De acuerdo al análisis de ordenamiento por rangos no existe diferencia significativa para la evaluación sensorial del CMC con formulaciones de 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 g/ Kg. de cajeta en comparación con la coyota testigo.
- ❖ La determinación de humedad mostró que las coyotas formuladas con 1.5 y 2 g por Kg. de cajeta, fueron las que tuvieron mejor retención humedad

RECOMENDACIONES

- ✓ Efectuar una evaluación sensorial por atributos (color, olor, textura) para determinar el factor que se puede modificar para obtener un producto aún mejor.
- ✓ Realizar estudios sobre la utilización de otros aditivos en la vida útil del relleno utilizado para fabricar las coyotas, debido a la limitación de estos en la realización de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Armero E y Collar C. 1996. Efectos de los aditivos antienviejecimiento sobre la calidad del pan fresco. *Journal Food Science*. 68(2):323-333.
- Aguilera García- Cardoza Astorga- Candelas Cadillo y Román Vázquez. 2004. Evaluación de la vida de anaquel, textura y nivel de agrado de los muffins de harina integral y de trigo con nuez elaborados con diferentes concentraciones de propionato de sodio. *Revista de Salud Pública.y Nutrición*. VI Congreso de Ciencia de los Alimentos. Edición especial No. 6-2004.
- Anzaldúa-Morales A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España.
- AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. Washington D.C:Association of Official Analytical Chemists.
- Badui S.1999. *Química de los Alimentos*. Longman de México editores, S.A. de C.V., México. pp.648.

Berenguer F y Fregoso M.1982. Industrialización de la leche. UNAM. México, D.F., pp.204.

Desrosier, N.1991.Conservación de alimentos. Décimo novena impresión. Edit. CONTINENTAL., México. D.F.

Dziezac J.D. 1991. Focus on gums. Food technology. 45(3):115.

Gerhardt U. 1986. Aditivos e ingredientes. Edit. ACRIBIA. Zaragoza, España. Pp.148.

Escobar J. 1869. Aditivos e ingredientes.ACRIBIA. Zaragoza, España. Pp.148.

Hernández Reséndiz- Bautista Trejo- Flores Espinoza y Candelas Cadillo. 2004. Evaluación de la textura y color de la pasta de higo elaborada con diferentes concentraciones de pectina y ácido cítrico. Revista de Salud Pública.y Nutrición. VI Congreso de Ciencia de los Alimentos. Edición especial No. 6-2004.

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Fifty-seventh meeting. Roma,2001.

Joyner,N.T.,1953. The plasticizing of edible fats,Journal of American Oil Chem.Soc.,30,11.

Manley D.1989.Tecnología de la industria galletera. Edit. ACRIBIA. Zaragoza, España. pp.483.

Medrano Alvarado- Puentes Pequeño- Núñez Casillas y Martínez Rodríguez. 2004. Elaboración de mermelada de higo a diferentes concentraciones de azúcar y pectina y evaluación de su textura y nivel de agrado. Revista de Salud Pública.y Nutrición. VI Congreso de Ciencia de los Alimentos. Edición especial No. 6-2004.

Meyer R. 1996. Elaboración de productos lácteos.2^{ed}. SEP. TRILLAS de México, D.F. pp.122.

Multon Jean L. 2000. Aditivos y Auxiliares de fabricación en las Industrias agroalimentarias. 2^{ed}.ACRIBIA. Zaragoza, España. pp 806.

León Villanúa F. 2000. Aditivos y Auxiliares de fabricación en las Industrias agroalimentarias. 2^{ed}.ACRIBIA. Zaragoza, España. pp 806.

Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios . (Codex Stan 192 - 1995) (Rev. 2-1999).

Pedrero, D. 1997. Evaluación sensorial de los alimentos, métodos analíticos. Longman de México, editores, S. A. Segunda reimpresión. México, D.F. pp.103-107.

Quaglia, G. 1991. Ciencia y Tecnología de la panificación. 2^{ed}.ACRIBIA, Zaragoza, España. pp. 485.

Robinson, D. 1991. Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos. ACRIBIA, Zaragoza, España. pp 516.

Scade, J. 1981. Cereales. ACRIBIA. Zaragoza, España. pp. 88

García Navarro J. 1981. Cereales. ACRIBIA. Zaragoza, España. pp.88.

Serna, S. 1996. Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. AGT editor. México, D.F. pp. 49, 231, 234.

Sukarieta. 2000. Aportación de los aditivos a las necesidades sociales. AZTI. Difusión tecnológica. Servicio de información alimentaria. (Ver www.azti.es/castellano/pdf/infortec/informa_aditivos.pdf).

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

www.elsevier.com/locate/foodchem

www.eufic.org/sp/food/pag/food43/food432.htm

www.eufic.org/sp/quickfacts/aditivos_alimentarios.htm

www.amexiapa.com.mx/2niv/galletas/2n5

www.abacovital.com/fichastecnicas/polimeros/carbohidratos/celulosegum.htm

www.quiminet.com.mx/detalles_articulo.php?id=11&Titulo=GOMA+GUAR

www.nestle.com.pe/webapp/NestleApp/ Nestle/nestleperu/np_hleche.html

www.galeon.com/divulcat/articu/196.htm

www.fao.org/es/ESN/jecfa/history_es.stm

www.eufic.org/sp/journalist/E-numbers_ES_.pdf.

www.media.payson.tulane.edu:8086/spanish/envsp/Vol337.htm

www.taninos.tripod.com/guargarrofin.htm www.provisco.com.ar/hidrocoloides.htm

Colorantes

E	100	Curcumina
		Riboflavininas
E	101	(i) Riboflavina
		(ii) Riboflavina -5'-fosfato
E	102	Tartracina
E	104	Amarillo de quinoleína
E	110	Amarillo ocaso FCF, Amarillo anaranjado S
E	120	Cochinilla, ácido carmínico, carmines
E	122	Azorrubina, Carmoisina
E	123	Amaranto
E	124	Ponceau 4R, rojo de cochinilla A
E	127	Eritrosina
E	128	Rojo 2G
E	129	Rojo allura AC
E	131	Azul patente V
E	132	Indigotina, carmín de índigo
E	133	Azul brillante FCF
		Clorofilas y clorofilinas
E	140	(i) Clorofilas
		(ii) Clorofilinas
		Complejos cúpricos de clorofilas y clorofilinas
E	141	(i) complejos cúpricos de clorofilas
		(ii) complejos cúpricos de clorofilinas
E	142	Verde S
E	150a	Caramelo natural
E	150b	Caramelo de sulfito cáustico
E	150c	Caramelo amónico
E	150d	Caramelo de sulfito amónico
E	151	Negro Brillante BN, Negro BN
E	153	Carbón vegetal
E	154	Marrón FK
E	155	Marrón HT
		Carotenos
E	160a	(i) Mezcla de carotenos
		(ii) Beta-caroteno
E	160b	Bija, bixina, norbixina, annato
E	160c	Extracto de pimentón, capsantina, capsorrubina
E	160d	Licopeno
E	160e	Beta-apo-8'-carotenal (C 30)
E	160f	Éster etílico de ácido Beta-apo-8'-carotenoico (C30)
E	161b	Luteína
E	161g	Cantaxantina
E	162	Rojo de remolacha, betanina
E	163	Antocianinas
		Carbonatos de cálcico
E	170	(i) Carbonato cálcico
		(ii) Carbonato ácido de calcio
E	171	Dióxido de titanio
E	172	Óxidos e hidróxidos de hierro
E	173	Aluminio
E	174	Plata
E	175	Oro
E	180	Litolubina BK

Conservantes

E	200	Ácido sórbico
E	202	Sorbato potásico
E	203	Sorbato cálcico
E	210	Ácido benzoico
E	211	Benzoato sódico
E	212	Benzoato potásico
E	213	Benzoato cálcico
E	214	Etil p-hidroxibenzoato
E	215	Etil p-hidroxibenzoato sódico
E	216	Propil p-hidroxibenzoato
E	217	Propil P-Hidroxibenzoato sódico

E	218	Metil p-hydroxibenzoato
E	219	Metil p-hydroxibenzoato sódico
E	220	Dióxido de azufre
E	221	Sulfito sódico
E	222	Sulfito ácido de sodio
E	223	Metabisulfito sódico
E	224	Metabisulfito potásico
E	226	Sulfito cálcico
E	227	Sulfito ácido de calcio
E	228	Sulfito ácido de potasio
E	230	Bifenilo, difenilo
E	231	Ortofenil fenol
E	232	Ortofenil fenol sódico
E	233	Tiabendazol
E	234	Nisina
E	235	Natamicina
E	239	Hexametilentetramina
E	242	Dimetil dicarbonato
E	249	Nitrito potásico
E	250	Nitrito sódico
E	251	Nitrato sódico
E	252	Nitrato potásico
E	281	Propionato sódico
E	282	Propionato cálcico
E	283	Propionato potásico
E	284	Ácido bórico
E	285	Tetraborato sódico (borax)
E	1105	Lisozima

Antioxidantes

E	300	Ácido ascórbico
E	301	Ascorbato sódico
E	302	Ascorbato cálcico
		Ésteres de ácidos grasos del ácido ascórbico
E	304	(i) Palmitato de ascorbilo
		(ii) Estearato de ascorbilo
E	306	Extracto rico en tocoferoles
E	307	Alfa-tocoferol
E	308	Gamma-tocoferol
E	309	Delta-tocoferol
E	310	Galato de propilo
E	311	Galato de octilo
E	312	Galato de dodecilo
E	315	Ácido eritórbico
E	316	Eritorbato sódico
E	320	Butilhidroxianisol (BHA)
E	321	Butilhidroxitoluol (BHT)

Edulcorantes

		Sorbitol
E	420	(i) Sorbitol
		(ii) Jarabe de sorbitol
E	421	Manitol
E	950	Acesulfamo-K
E	951	Aspartamo
E	952	Ácido ciclámico y sus sales de sodio y calcio
E	953	Isomaltosa
E	954	Sacarina y sus sales de sodio, potasio y calcio
E	957	Taumatina
E	959	Neohesperidina DC
		Maltitol
E	965	(i) Maltitol
		(ii) Jarabe de maltitol
E	966	Lactitol
E	967	Xilitol

Emulgentes, estabilizadores, espesantes y gelificantes

E	322	Lecitinas
E	400	Ácido alginico
E	401	Alginato sódico
E	402	Alginato potásico
E	403	Alginato amónico
E	404	Alginato cálcico
E	405	Alginato de propano-1,2-diol
E	406	Agar
E	407	Carragenano
E	407a	Algas marinas transformadas del género Eucheuma
E	410	Goma de semillas de algarrobo
E	412	Goma guar
E	413	Goma tragacanto
E	414	Goma arábica
E	415	Goma xantana
E	416	Goma karaya
E	417	Goma tara
E	418	Goma gellan
		Konjac
E	425	(i) Goma konjac (ii) Glucomananos de konjac
E	432	Monolaurato de sorbitano polioxietilado (polisorbato 20)
E	433	Monooleato de sorbitano polioxietilado (polisorbato 80)
E	434	Monopalmitato de sorbitano polioxietilado (polisorbato 40)
E	435	Monoesterato de sorbitano polioxietilado (polisorbato 60)
E	436	Triesteurato de sorbitano polioxietilado (polisorbato 65)
		Pectinas
E	440	(i) pectina (ii) Pectina amidada
E	442	Fosfátidos de amonio
E	444	Acetato isobutirato de sacarosa
E	445	Ésteres glicéridos de colofonia de madera
		Celulosa
E	460	(i) Celulosa microcristalina (ii) Celulosa en polvo
E	461	Metilcelulosa
E	463	Hidroxipropilcelulosa
E	464	Hidroxipropilmetilcelulosa
E	465	Etilmetilcelulosa
E	466	Carboximetilcelulosa, (carboximetilcelulosa sódica)
E	468	Carboximetilcelulosa sódica entrelazada
E	469	Carboximetilcelulosa sódica hidrolizada enzimáticamente
E	470a	Sales de sodio, de potasio y de calcio de los ácidos grasos
E	470b	Sales magnésicas de los ácidos grasos
E	471	Mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472a	Ésteres acéticos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472b	Ésteres lácticos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472c	Ésteres cítricos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472d	Ésteres tartáricos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472e	Ésteres mono- y diacetiltartáricos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	472f	Ésteres mixtos acéticos y tartáricos de los mono- y diglicéridos de ácidos grasos
E	473	Sucroésteres de ácidos grasos
E	474	Sucroglicéridos
E	475	Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos
E	476	Polirricinoleato de poliglicerol
E	477	Ésteres de propano-1,2 -diol de ácidos grasos
E	481	Estearoil-2-lactilato de sodio
E	482	Estearoil-2-lactilato de calcio
E	483	Tartrato de estearilo
E	491	Monoestearato de sorbitano
E	492	Triesteurato de sorbitano
E	493	Monolaurato de sorbitano
E	494	Monooleato de sorbitano
E	495	Monopalmitato de sorbitano
E	1103	Invertasa

Otros:

Acidulantes, correctores de la acidez, antiaglomerantes, antiespumantes, agentes de carga, soportes y disolventes soportes, sales fundentes, endurecedores, potenciadores de sabor, agentes de tratamiento de la harina, espumantes, agentes de recubrimiento, humectantes, almidones modificados, gases de envasado, gases propulsores, gasificantes y secuestrantes.

E	170	Carbonatos de cálcico (i) Carbonato cálcico (ii) Carbonato ácido de calcio
E	260	Ácido acético
E	261	Acetato de potasio
E	262	Acetato de sodio
E	263	Acetato de calcio
E	270	Ácido láctico
E	290	Dióxido de carbono
E	296	Ácido málico
E	297	Ácido fumárico
E	325	Lactato sódico
E	326	Lactato potásico
E	327	Lactato cálcico
E	330	Ácido cítrico
E	331	Citratos de sodio (i) Citrato monosódico (ii) Citrato disódico (iii) Citrato trisódico Citratos de potasio
E	332	(i) Citrato monopotásico (ii) Citrato tripotásico Citratos de calcio
E	333	(i) Citrato monocálcico (ii) Citrato dicálcico (iii) Citrato tricálcico
E	334	Ácido L(+)- tartárico Tartratos de sodio
E	335	(i) Tartrato monosódico (ii) Tartrato disódico Tartratos de potasio
E	336	(i) Tartrato monopotásico (ii) Tartrato dipotásico
E	337	Tartrato doble de sodio y potasio
E	338	Ácido fosfórico Fosfatos de sodio
E	339	(i) Fosfato monosódico (ii) Fosfato disódico (iii) Fosfato trisódico Fosfatos de potasio
E	340	(i) Fosfato monopotásico (ii) Fosfato dipotásico (ii) Fosfato dipotásico Fosfatos de calcio
E	341	(i) Fosfato monocálcico (ii) Fosfato dicálcico (iii) Fosfato tricálcico Fosfatos de magnesio
E	343	(i) Fosfato monomagnésico (ii) Fosfato dimagnésico Malatos de sodio
E	350	(i) Malato sódico (ii) Malato ácido de sodio
E	351	Malato potásico Malatos de calcio
E	352	(i) Malato cálcico (ii) Malato ácido de calcio
E	353	Ácido metatartárico
E	354	Tartrato cálcico
E	355	Ácido adípico
E	356	Adipato sódico

E	357	Adipato potásico
E	363	Ácido succínico
E	380	Citrato triamónico
E	385	Etilen-diamino-tetracetato de calcio y sodio (EDTA cálcico disódico)
E	422	Glicerol
E	431	Estearato de polioxietileno (40)
		Difosfatos
		(i) Difosfato disódico
		(ii) Difosfato trisódico
E	450	(iii) Difosfato tetrasódico
		(v) Difosfato tetrapotásico
		(vi) Difosfato dicálcico
		(vii) Difosfato ácido de calcio
		Trifosfatos
E	451	(i) Trifosfato de pentasodio
		(ii) Trifosfato de pentapotasio
		Polifosfatos
		(i) Polifosfato de sodio
E	452	(ii) Polifosfato de potasio
		(iii) Polifosfato de sodio y calcio
		(iv) Polifosfato de calcio
E	459	Beta-ciclodextrina
E	479b	Aceite de soja oxidado térmicamente en interacción con mono- y diglicéridos de ácidos grasos
		Carbonatos de sodio
		(i) Carbonato sódico
E	500	(ii) Carbonato ácido de sodio
		(iii) Sesquicarbonato sódico
		Carbonatos de potasio
E	501	(i) Carbonato potásico
		(ii) Carbonato ácido de potasio
		Carbonatos de amonio
E	503	(i) Carbonato amónico
		(ii) Carbonato ácido de amonio
		Carbonatos de magnesio
E	504	(i) Carbonato magnésico
		(ii) Carbonato ácido de magnesio
E	507	Ácido clorhídrico
E	508	Cloruro de potasio
E	509	Cloruro cálcico
E	511	Cloruro magnésico
E	512	Cloruro de estaño
E	513	Ácido sulfúrico
		Sulfatos de sodio
E	514	(i) Sulfato sódico
		(ii) Sulfato ácido de sodio
		Sulfatos de potasio
E	515	(i) Sulfato potásico
		(ii) Sulfato ácido de potasio
E	516	Sulfato cálcico
E	517	Sulfato amónico
E	520	Sulfato de aluminio
E	521	Sulfato doble de aluminio y sodio
E	522	Sulfato doble de aluminio y potasio
E	523	Sulfato doble de aluminio y amonio
E	524	Hidróxido sódico
E	525	Hidróxido potásico
E	526	Hidróxido cálcico
E	527	Hidróxido amónico
E	528	Hidróxido magnésico
E	529	Óxido de calcio
E	530	Óxido de magnesio
E	535	Ferrocianuro sódico
E	536	Ferrocianuro potásico
E	538	Ferrocianuro cálcico
E	541	Fosfato ácido de sodio y aluminio
E	551	Dióxido de silicio
E	552	Silicato cálcico
		Silicatos de magnesio
E	553a	(i) Silicato magnésico
		(ii) Trisilicato magnésico
E	553b	Talco

E	554	Silicato de sodio y aluminio
E	555	Silicato de potasio y aluminio
E	556	Silicato de calcio y aluminio
E	558	Bentonita
E	559	Silicato de aluminio (Caolín)
E	570	Ácidos grasos
E	574	Ácido glucónico
E	575	Glucono-delta-lactona
E	576	Gluconato sódico
E	577	Gluconato potásico
E	578	Gluconato cálcico
E	579	Gluconato ferroso
E	585	Lactato ferroso
E	620	Ácido glutámico
E	621	Glutamato monosódico
E	622	Glutamato monopotásico
E	623	Diglutamato cálcico
E	624	Glutamato monoamónico
E	625	Diglutamato magnésico
E	626	Ácido guanílico
E	627	Guanilato disódico
E	628	Guanilato dipotásico
E	629	Guanilato cálcico
E	630	Ácido inosínico
E	631	Inosinato disódico
E	632	Inosinato dipotásico
E	633	Inosinato cálcico
E	634	5'-ribonucleótidos cálcicos
E	635	5'-ribonucleótidos disódicos
E	640	Glicina y su sal sódica
E	650	Acetato de cinc
E	900	Dimetilpolisiloxano
E	901	Cera de abejas blanca y amarilla
E	902	Cera candelilla
E	903	Cera carnauba
E	904	Goma laca
E	905	Cera microcristalina
E	912	Ésteres del ácido montánico
E	914	Cera de polietieno oxidada
E	920	L-Cisteina (<i>sólo puede utilizarse como agente de tratamiento de la harina</i>)
E	927 b	Carbamida
E	938	Argón
E	939	Helio
E	941	Nitrógeno
E	942	Óxido nítrico
E	943 a	Butano
E	943 b	Isobutano
E	944	Propano
E	948	Oxígeno
E	949	Hidrógeno
E	999	Extracto de quilaya
E	1200	Polidextrosa
E	1201	Polivinilpirrolidona
E	1202	Polivinilpolipirrolidona
E	1404	Almidón oxidado
E	1410	Fosfato de monoalmidón
E	1412	Fosfato de dialmidón
E	1413	Fosfato de dialmidón fosfatado
E	1414	Fosfato de dialmidón acetilado
E	1420	Almidón acetilado
E	1422	Adipato de dialmidón acetilado
E	1440	Hidroxipropil almidón
E	1442	Fosfato de hidroxipropil dialmidón
E	1450	Octenil succinato sódico de almidón
E	1451	Almidón oxidado acetilado
E	1505	Citrato de trietilo
E	1518	Triacetato de glicerilo (triacetina)
E	1520	Propilenglicol