

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

En la “Sierra Ecuatoriana” no existen amplias superficies dedicadas al cultivo de achira (*Canna edulis ker.*), algunas plantas se cultivan como ornamentales en regiones de clima templado, tanto por sus atractivas flores como por el follaje y poco interés se ha dado a la obtención de almidón y llamado arruruz conforme lo denominan en Huila (Colombia). La producción de achira se fue reduciendo ante el avance de otros cultivos que como el maíz y papa que cuentan con casi una gran demanda en el mercado. En la región Norte esta planta crece sin necesidad de muchos cuidados en relación a otros cultivos, la hoja de esta planta solo se la utiliza como envoltura de alimentos tradicionales como (tamales y quimbolitos), pero no se ha utilizado el rizoma a pesar que de este se puede obtener el almidón el cual ofrece excelentes características para la industria pastelera, siendo este almidón de mejor calidad en comparación a almidones nativos de papa y yuca.

La cosecha del rizoma se efectúa entre el 8 y 10 meses, luego de este tiempo se convierte en un rizoma fibroso y sin almidón. Los almidones provenientes de tubérculos no se han tomado en cuenta en procesos agroindustriales por falta

de tecnologías adecuadas que determinen procesos con mejoradores del aspecto como volumen final, estructura, corteza y miga en productos de pastelería ya que al utilizar solo harina de trigo, no se obtiene características que mejoren la calidad del mismo.

El almidón de achira es una alternativa en productos de pastelería y repostería no se ha utilizado por desconocer las características y cualidades que pueden conferir a un producto terminado, como tortas, pasteles, biscochos de cuajada, entre otros.

La industria pastelera requiere el desarrollo de procesos de técnicas que permitan obtener productos de buena calidad física, pero sin dejar de lado la calidad nutricional. Es decir productos ricos en proteínas, vitaminas, minerales y que puedan ofrecerse al cliente como un producto nutritivo. Es por esta razón que para la elaboración de estos productos se utiliza la leche de procedencia animal (leche de vaca) que aunque tiene un alto contenido de calcio también posee un alto contenido de colesterol y azúcares que pueden ocasionar inconvenientes a los productos terminados en su calidad nutricional, sin embargo existen sustitutos que pueden utilizarse como alternativas, tal es el caso de la leche de soya de origen vegetal que ofrece un alto contenido nutricional y seguridad en el producto terminado.

Los edulcorantes también son muy utilizados en la industria pastelera, encontrado en el mercado una gran variedad de productos artificiales que son muy utilizados, pero que a la larga pueden ocasionar problemas en la salud del consumidor. Sin embargo en su reemplazo se puede utilizar edulcorantes naturales como la panela, la azúcar, etc.

Es por esto que la presente investigación permitió, analizar la “Influencia del almidón de achira (*Canna edulis ker*) para elaboración de muffins adicionando leche(vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela); como una alternativa para la industria pastelera con el desarrollo de una tecnología que permitió utilizar materias primas como almidón de achira, leche de soya, panela granulada como ingredientes básicos en la elaboración de muffins con excelente calidad físico – química y nutricional.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

- ✚ Determinar la influencia del almidón de achira (*Canna edulis ker.*) para elaboración de muffins, adicionando leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Determinar el mejor porcentaje (25, 35, 45) % de almidón de achira para la elaboración de muffins.
- ✚ Evaluar las características organolépticas (corteza, miga, color, aroma y sabor).
- ✚ Evaluar las características físicas del producto final (volumen, peso, peso específico y rendimiento).
- ✚ Evaluar las características de calidad nutricional del producto final mediante análisis químico: contenido de humedad, fibra, azúcares reductores libres, proteína, grasa y ceniza, esto se lo realizó a los tres mejores tratamientos.
- ✚ Establecer rendimientos mediante balance de materiales.
- ✚ Determinar los costos del producto final a nivel experimental en laboratorio.

1.3 HIPÓTESIS

Hi: El almidón de achira (*Canna edulis ker*), leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela) influyen en la calidad final del muffins.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MUFFINS



Fotografía 1: Muffins

FUENTE: http://biscotti.blogspot.com/_archive.html(2007-02)

2.1.1 Definición

Bollo pequeño, hecho y presentado en molde de papel rizado, con los mismos ingredientes que el bizcocho en distintas proporciones.

En la actualidad, los chefs más reconocidos del mundo van creando, con distintos elementos, nuevas recetas que realzan sabores, texturas y aromas.

FUENTE: [www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=36874&tabla=Nuestro Mundo](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_notas=36874&tabla=Nuestro%20Mundo) (2007-02)

Los Muffins se los denominan como el pan deseado debido a su indiscutible presencia en desayunos y meriendas en diversos países, los mismos que pueden ser dulces o salados.

Estas masas, que tienen su origen en la repostería inglesa, fueron subiendo en la escala social a través del tiempo. Antiguamente, los muffins eran tradicionales entre la gente humilde y los criados de los sectores adinerados de Inglaterra. En ese entonces, el panadero de la familia era quien se encargaba de elaborarlos, para ser consumidos entre su gente, empleando las sobras de pan y galletas. Más tarde, estos panecillos comenzaron a ganar fama entre las clases más altas y se convirtieron rápidamente en el llamado pan deseado.

Un infaltable bocado a la hora del té en hogares, restaurantes, hoteles y clubes privados. Pero fueron los estadounidenses quienes hicieron de esta delicia su alimento preferido también en el desayuno. Ya muy populares, la variedad de muffins se fue ampliando cada vez más.

FUENTE: [http://biscotti.blogspot.com/_archive.html\(2007-02\)](http://biscotti.blogspot.com/_archive.html(2007-02))

2.2 ALMIDÓN

2.2.1 Definición y generalidades

El almidón se conoce hace miles de años, siendo llamado por los romanos *amylum*, palabra derivada del griego *amylón*, que significa “harina que no requiere molienda”. Químicamente, el almidón es un hidrato de carbono que desde el punto de vista de sus múltiples usos en la industria, es después del azúcar, el carbohidrato más importante cuyas fuentes son los cereales y los tubérculos. Almidón, nombre común de un hidrato de carbono complejo,

$(C_6H_{10}O_5)_x$, inodoro e insípido, en forma de grano o polvo, abundante en las semillas de los cereales, en los bulbos y tubérculos. Las moléculas de almidón están compuestas de cientos o miles de átomos, que corresponden a los distintos valores de x , de la fórmula anterior, y que van desde unos cincuenta a varios miles.

FUENTE: Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. (2007-03)

Por su parte, CHEFTEL, J. (1983), manifiesta que: “los almidones son polisacáridos vegetales. Fisiológicamente son sustancias de reserva, análogas al glucógeno animal y no a los constituyentes de estructura del tipo de celulosas o pectinas. El almidón es fabricado por las plantas verdes durante la fotosíntesis. Forma parte de las paredes celulares de las plantas y de las fibras de las plantas rígidas. A su vez sirve de almacén de energía en las plantas, liberando energía durante el proceso de oxidación en dióxido de carbono y agua. Los gránulos de almidón de las plantas presentan un tamaño, forma y características específicos del tipo de planta en que se ha formado el almidón.

La digestión del almidón por el cuerpo humano sigue el siguiente proceso: la hidrólisis comienza en la boca por la acción de la enzima presente en la saliva y se completa en el intestino delgado. El cuerpo no consume toda la glucosa absorbida en la digestión del almidón, sino que transforma una gran parte de ella en glucógeno que almacena en el hígado. (El glucógeno, denominado almidón animal, posee una estructura casi idéntica a la de la amilopectina). A medida que el cuerpo precisa de glucosa, la hidrólisis del glucógeno la libera en el flujo sanguíneo. Al igual que el almidón de las plantas, el glucógeno sirve de reserva de energía en los animales.

2.2.2 Función de los almidones

“La función nutricional de los almidones es muy importante porque constituye, después de la hidrólisis digestiva en glucosa, la principal fuente de calorías de la alimentación humana”. El mismo autor menciona que, “los almidones tienen un papel importante en la tecnología alimenticia, debido a sus propiedades físico-químicas y funcionales. Se utilizan como agentes espesantes y también para aumentar la viscosidad de las salsas y potajes, agentes estabilizantes de geles o emulsiones, así como elementos ligantes y agentes de relleno.” (CHEFTEL, J. 1983).

2.2.3 Tipos de almidón

“Existen en la naturaleza al menos tres tipos de almidón. Los gránulos están constituidos por amilasa y amilopectina, pero la forma en que esas cadenas se asocian en una estructura supramolecular para conformar lo que llamamos el gránulo, varía el grado de cristalinidad y forma en que esas moléculas se han asociado de manera cristalina determina patrones de difracción de rayos x distintos. Los patrones naturales de los almidones son el patrón tipo A, patrón tipo B y patrón tipo C. El patrón tipo A es típico de todos los cereales; los almidones aislados de tubérculos, típicamente la achira, la papa y banano tienen un patrón tipo B. El tipo B condiciona al almidón a una susceptibilidad de degradación por enzimas mucho más limitada que en el caso tipo A; los almidones tipo A en estado crudo son digeridos de manera lenta pero eficiente por las enzimas amilolíticas, no así los de tipo B, como el de la achira. En esos almidones, por más tiempos que se permita que la enzima actúe, el incremento en los productos de

digestión es mínimo y estos son almidones que por naturaleza resisten al ataque enzimático.”(JUSCELINO TOBAR, 1993.)

2.2.4 Estructura química del almidón

Los almidones son mezclas, en proporciones variables, de dos tipos de constituyentes, amilosa y amilopectina.

2.2.4.1. Amilosa (polímero de cadena lineal)

Es un producto de la condensación de D-glucopiranosas por medio de enlaces glucosídicos α -(1,4), que establece largas cadenas lineales con 200 -2500 unidades y pesos moleculares hasta un millón; es decir, la amilosa es una α - D- (1,4)-glucano cuya unidad repetida es la maltosa. Debido a su naturaleza cristalina, la amilosa solo se hincha a una temperatura elevada, la mayoría de los almidones con tienen alrededor de 25 % de amilosa.

2.2.4.2. Amilopectina (polímero de cadena ramificada)

Se diferencia de la amilosa en que contiene ramificaciones en que le dan una forma molecular a la de un árbol; las ramas están unidas al tronco central (semejante a la amilosa) por enlaces α - D – (1,6), localizadas cada 15 – 25 unidades lineales de glucosa. Su peso molecular es muy alto ya que algunas fracciones llegan a alcanzar 200 millones saltones. La amilopectina constituye alrededor del 25% de los almidones más comunes. (BRAVERMAN J.1980)

2.3. ALMIDÓN DE ACHIRA (*Canna edulis ker.*)

La achira es una de las plantas que produce mayor rendimiento de almidón por unidad de superficie, el rendimiento varía con la edad de los rizomas. El almidón de achira se lo obtiene de las raíces de la planta las mismas que son largas

tuberosas y fusiformes, que miden de 5 a 30 cm. de largo y 10 cm. de diámetro. El almidón de achira es de forma ovoide, de gran tamaño, de apariencia transparente y sin coloración propia. Dentro de la diversidad de almidones, el de achira se identifica con mayor facilidad por su considerable rapidez de sedimentación, proporcionada principalmente, por el mayor diámetro de partícula. La presente planta se la conoce de diferentes nombres, observar el (ANEXO 1).

Cuadro 1: Composición química del almidón de achira (*Canna edulis ker*).

COMPONENTES	%
Almidón	71,1 – 81,3
Humedad	13,6 -23,4
Proteína	0,18 -0,71
Grasas	0,048 – 0,09
Cenizas	0,17 – 0,4
Fibras	0,0023 - 0,0053

FUENTE: DIAS G. E; (“La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina 2003) (2007-06)

2.3.1 Características del almidón de achira

Inatsu (1983) expresa que el almidón de achira, comparado con el almidón de papa, tiene un tamaño de gránulo más largo, alta resistencia a la digestión enzimática. Tiene un alto contenido de amilasa (27.1%).

Soni (1990) expresa que “Al microscopio electrónico, el almidón de achira presenta formas de óvalos y elipses. Tiene un alto contenido de lípidos, cenizas y proteínas, además de un elevado y significativo contenido de amilasa”.

Días (2003) indica que las características físicas tales como; color: blanco grisáceo, textura: polvosa, olor y sabor: neutro, debe cumplir el almidón de achira para su posterior uso.

2.3.2 La calidad e impurezas que contiene el almidón de achira

La calidad está determinada por sus características generales, tamaño del grano, grosor y ausencia de manchas e impurezas, puede detectarse inspeccionándolo. No obstante, el mejor modo de medir el valor comercial del almidón es el estudio de las propiedades más específicas, como contenido de humedad, acidez, contenido de proteínas, capacidad de absorción de agua, grado de granulación y color.

El almidón de achira, limpio y puro, obtenido de un proceso de extracción y comercializado sin adición de materias similares y / o mejoradores, debe presentar como características físicas: color blanco grisáceo, olor y sabor neutro, textura polvosa.

FUENTE: (DIAS G. E; “La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina 2003) (2007-06)

2.3.3. Comparación del almidón de achira con otras especies vegetales

La achira produce el gránulo de almidón mas grande (30-100 micras de diámetro) de todas las especies vegetales conocidas (maíz, trigo, yuca y papa entre 10-30 micras de diámetro). Por esta razón es digerido fácilmente por el organismo y posee un alto grado de proteína; además es resistente a esterilización.

Cuadro 2: Tabla de comparación de tipos de almidones.

Tipo de almidón	% Amilosa	Tamaño (micrómetro)	T gel °C	Pérdida de Viscosidad %	Resistencia a:
Achira	31 – 38	25 – 45	64 - 72	10	Esterilización
Papa	16 – 28	23 – 31	58 - 67	-100	Ninguna
Yuca	13 – 15	11 - 12	62 - 68	-100	Congelación y acidez
Maíz	20 – 25	12 - 15	62 - 72	-110	En menor grado a la esterilización
Trigo	17 – 32	13 – 19	52 - 68	-40	Ninguna

La tabla indica el porcentaje de amilosa esta íntimamente relacionado con la resistencia a la esterilización debido a la naturaleza cristalina de la amilosa donde solo hay hinchazón a altas temperaturas. Por esta razón, el almidón de achira y el de maíz al tener alto porcentaje de amilosa resiste a la esterilización.

La pérdida de viscosidad en porcentaje nos indica el comportamiento de la pasta del almidón a temperaturas elevadas; si el valor es negativo, nos indica una pérdida de este porcentaje en la viscosidad inicial de la pasta del almidón, por esta razón si el valor negativo es alto nos indica que la pasta no resiste altas temperaturas. Se observa el único valor positivo que corresponde al almidón de achira, ratificando su alta resistencia a la esterilización.

La composición del almidón y particularmente la proporción de amilosa/amilopectina determinan las propiedades funcionales del almidón. Por ejemplo la amilosa favorece la gelificación de sus pastas durante el enfriamiento. El almidón de achira tiene mejores propiedades fisicoquímicas y resiste más a los procesos estresantes (propios de los procesos industriales) que los almidones provenientes de fuentes cereales tales como el de maíz y el de trigo. Por no utilizarse insecticidas para el manejo de plagas en el cultivo, se considera un producto orgánico.

FUENTE: <http://achirasdecolombia.com/almidon.htm>(2007-02)

2.3.4. El almidón de achira en la industria alimentaria

Aprovechando sus características especiales como alta viscosidad del gel, temperatura de gelificación relativamente baja, tamaño del granulo (el más grande) puede ser empleado el almidón de achira en diferentes áreas como se observa en el (ANEXO 2).

2.4 LECHE

La leche se puede considerar el alimento más completo que existe. La composición química de la leche de diferentes especies de animales es semejante, pero no igual.

También existe la leche de origen vegetal, en las cuales se puede tomar en especial a la leche de soya debido a su alto porcentaje de proteínas, es decir aminoácidos esenciales y se la puede utilizar como un sustituto de la leche de vaca para personas con problemas de asimilación de “Lactosa”.

2.4.1 Leche de vaca

La composición de la leche de vaca es la siguiente:

Cuadro 3: Composición de la leche de vaca.

COMPONENTES	%
Grasa	3,68
Azúcar	4,94
Proteína	
<i>Caseína</i>	2,88
<i>Albúmina</i>	0,51
Sales Minerales	
<i>Cenizas</i>	0,72
SÓLIDOS	12,73
AGUA	87,27

FUENTE: <http://es.geocities.com/bonidavi/nueva/nutri7.html>(2007-05)

La leche más utilizada como alimento en todas las edades es la leche de vaca, tiene múltiples funciones en la industria aunque también encontramos leches de diferentes procedencias que se puede observar en el (ANEXO 3) con su respectiva composición.

2.4.1.1. Utilización de la leche de vaca en la pastelería

La leche mejora el valor nutritivo y el sabor de los productos de repostería, pues todos los componentes de la leche tienen influencia en la masa y productos terminados. Se utiliza principalmente en la elaboración de masas de levadura (bizcochos), también para helados, cremas, etc.

- ✚ Las proteínas de la leche coagulan, haciendo la masa más esponjosa. La caseína es muy sensible al ácido y la albúmina al calor.
- ✚ El azúcar de la leche no es fermentable, pues ni la harina ni la levadura contienen enzimas que descompongan la lactosa. Por ello permanece en los productos de repostería mejorando su gusto y produciendo una corteza más dorada y crujiente.
- ✚ Las sales minerales fortifican el gluten, retrasan la fermentación pero el producto resulta con poros pequeños.

2.4.1.2. Raciones recomendadas

El consumo de leche es importante en todas las edades. Como mínimo, medio litro de leche al día, sería una cantidad adecuada. Hay que llegar a los 3/4 de litro para los niños, ancianos y un litro para adolescentes, embarazadas y en periodo de lactancia materna.

Con estas raciones y algunos productos lácteos podrán cubrir las necesidades de calcio (1200mg) de forma eficaz.

La leche es un ingrediente primordial en algunas sopas se añade para reforzar ciertos sabores, en algunos casos se añade al revuelto de huevo para que tarde más en cuajar, se emplea en la elaboración de postres como el arroz con leche, los

flanes (pudines). Es muy empleado en bebidas tales como el café con leche, los batidos, e incluso en la elaboración de salsas, etc.

2.4.1.3 Riesgos para algunos consumidores

Hay que diferenciar este supuesto peligro de varios posibles problemas que puede causar el consumo de leche a determinadas personas:

- ✚ Alto contenido de colesterol que puede producir problemas en la salud.
- ✚ Intolerancia a la lactosa, debido al déficit de lactasa, enzima digestiva que hidrolizaría la lactosa en glucosa y galactosa.
- ✚ Alergia a la leche o, más específicamente, alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV).
- ✚ Intolerancia a la proteína de la leche de vaca AMR (IPLV).

FUENTE: <http://es.geocities.com/bonidavi/nueva/nutri7.html>(2007-05)

2.4.2 Leche de soya

La composición de la leche de soya es la siguiente:

Cuadro 4: Composición de la leche de soya

COMPONENTES	%
Agua	90,8
Proteínas	3,6
Carbohidratos	2,9
Grasa	2
Minerales	0,5
Vitaminas	0,2

FUENTE: [Asociación Americana de Soya.1991 \(2007-07\)](#)

La leche de soya es uno de los mayores aliados si quiere enriquecer en la alimentación y evitar problemas de salud.

La leche de soya es muy buena fuente de aminoácidos esenciales, muy necesario para el crecimiento y desarrollo por lo tanto contiene una buena cantidad de

proteína superior en calidad a la proteína animal. La diferencia es que la proteína de soya no contiene colesterol e inhibe el proceso de descalcificación que provoca el azufre que tiene la proteína animal. Esta bebida está entre los alimentos que aportan vitaminas, minerales, sustancias protectoras y benéficas, además permite tomar los nutrientes de las distintas comidas.

FUENTE: [http://www.adam.com/urac/edrev.htm\(2007-02\)](http://www.adam.com/urac/edrev.htm(2007-02))

2.4.2.1 Obtención de leche de soya

Se elabora de una proteína vegetal de gran calidad nutritiva que a la vez es una buena fuente de proteínas también presentes en la leche de vaca, huevos, carne y pescado. La leche de soya se obtiene del remojo, trituración, cocción y filtrado de las semillas de soya.

2.4.2.2. Presentaciones de la leche de soya

En el mercado se encuentra a la leche de soya en dos presentaciones las mismas que son la primera en polvo que puede mezclarse en forma seca durante la preparación de las masas junto con la harina o adicionarse con 7 veces su cantidad de agua, y la segunda es líquida en envase de cartón. La leche de soya es la bebida que normalmente no tiene sabor o está suavemente endulzada.

Los usos de la leche de soya son los mismos que la leche de vaca, pudiendo usarse para hacer salsas, cremas, postres, y otras recetas. A continuación se podrá observar en el (ANEXO 4) una tabla comparativa de valores en alimentos relacionada con diferentes tipos de leches.

FUENTE: [http://www.esmas.com/mujer/saludable/consejos/.html\(2007-02\)](http://www.esmas.com/mujer/saludable/consejos/.html(2007-02))

2.4.2.3. Beneficios de la leche de soya para la dieta

Entre los beneficios de la leche de soya para una dieta balanceada y sana tenemos los siguientes:

- ✚ Ayuda en los desarreglos hormonales, trastornos digestivos.
- ✚ Enfermedades cardiovasculares.
- ✚ Menos síntomas de menopausia.
- ✚ Reducción del riesgo de osteoporosis.
- ✚ Posible prevención de enfermedades dependientes de hormonas, incluyendo cáncer de mama, cáncer del endometrio y cáncer de próstata.
- ✚ Colesterol y Obesidad.

Colesterol: Comparada con la leche de vaca, la de soya contiene menos grasas saturadas y nada de colesterol. En cambio, sí tiene ácidos que ayudan a reducir el colesterol total, el malo (LDL) que se deposita en las arterias y las bloquea. También contiene lecitina, que también ayuda a evitar que se acumule grasa en las arterias.

FUENTE: <http://www.adam.com/urac/edrev.htm>. (2007-02)

Cuadro 5: Aplicaciones de la soya en la alimentación humana

Porotos secos	Leche de Soya	Cuajada o Queso Dulces – Papillas - Flanes Budines-Tortas – Postres Salsas - Bebidas
	Residuo de leche de soya	Masitas – Panqueques Croquetas Budines Tortillas – Pastos
	Soya tostada, Soya frita y Como sustituto del café	

FUENTE: http://rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/recetario_soja/equiv_aplic_usos.htm(2007-02)

En la alimentación humana no se la incorpora sistemáticamente, si bien es utilizada ampliamente por la mayoría de los naturistas y vegetarianos como un elemento casi indispensable en sus dietas, debido a su contenido en proteínas y fósforo.

2.5 EDULCORANTES

2.5.1. Azúcar refinada

2.5.1.1. Definición

El proceso de fabricación de azúcar refinada de alta pureza de la caña de azúcar utiliza procesos físico - químicos naturales para quitar las impurezas, que podrían resultar dañinas para el organismo.

Cuadro 6: Composición química del azúcar

COMPONENTES	VALORES
Carbohidratos Totales	7g
Sacarosa	99,40%
Sodio	0g
Proteína	0g
Calorías	27
Grasas	0g

Cantidad por porción (una cucharada 7g)

FUENTE: Ingenio Azucarero del Norte “Azúcar Tababuela”. (2007-07)

El azúcar se usa como componente de alimentos caseros e industriales. Se utiliza como edulcorante, también por su efectos suavizante, que permiten crear tal efecto en la proteína de la harina. Los azúcares reducen el punto de caramelización de la mezcla líquida, permitiendo la creación de color en la corteza, aún a una temperatura baja. Los azúcares ayudan a retener la humedad que queda en el producto ya horneado, lo que aumenta la calidad y vida útil del producto. Cualquier azúcar utilizado en mezclas de productos tiene la tendencia de lubricar

la mezcla líquida, y ésta es más fluida. La azúcar refinada sólo mantiene la glucosa, que da sabor dulce.

FUENTE: Microsoft ® Encarta ® 2006.(2007-07)

2.5.2 Panela granulada

2.5.2.1 Definición

La panela es un producto obtenido de la evaporación de los jugos de la caña y la consiguiente cristalización de la sacarosa que contiene minerales y vitaminas. Los principales componentes nutricionales de la panela son los azúcares (sacarosa, glucosa y fructosa), las vitaminas (A, algunas del complejo B, C, D y E), y los minerales (potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, zinc y manganeso, entre otros). Se observa la descripción de la ficha técnica de la panela granulada en el (ANEXO 5).

Cuadro 7: Composición química de la panela

Componentes	%
Sacarosa	80,28
Azúcares Reductores	7,3
Cenizas	1,04
Proteína	0,74
Grasa	0,14
Fibra	0,24
Minerales	1,03
Agua	9,25

FUENTE: Enciclopedia Terranova (2007-08).

Esta se puede utilizar para la industria alimenticia en la fabricación de productos alimenticios, además como proveedora de insumos para otras industrias y para la industria farmacéutica. La panela se puede utilizar en la preparación de:

✚ Tortas, bizcochos, galletas y postres.

✚ Mermeladas

- ✚ Bebidas refrescantes (con limón y naranja agria).
- ✚ Bebidas calientes (café, chocolate, aromáticas y té).
- ✚ Teteros.
- ✚ Salsa para carnes y repostería.
- ✚ Conservas de frutas y verduras.
- ✚ Edulcorar jugos.
- ✚ La cocina de platos típicos.

2.6 INGREDIENTES Y SUS FUNCIONES

2.6.1 Harina pastelera

Se conocen como harinas de invierno o harinas que proceden de granos de trigo blanco. Son las harinas de bajo contenido de proteína, de un máximo de (8 a 9) %, se emplea para aquellas masas con poca elasticidad. Las harinas de pastelería tienen menos consistencia, sin embargo, tienen una mayor extensibilidad, es decir que admitirán una mayor longitud de estirado sin romperse.

2.6.2 Huevos

Estos proporcionan estructura, contenido de agua o humedad a la masa, color y sabor bueno. Si se utiliza una harina de baja calidad, entonces se requieren de más huevos y viceversa. Es importante saber la humedad, grasa y contenido sólido de los huevos, al comprarlos. El contenido sólido de los huevos controla los resultados en el producto terminado y los sólidos del huevo varían con el tipo de componente de huevo utilizado.

2.6.3 Polvo de hornear

El polvo de hornear tiene dos acciones elevadoras. La primera es la que la masa se esponja justo cuando un líquido hace contacto con el polvo de hornear y la segunda cuando la masa es expuesta al calor. Esto permite que los ingredientes puedan ser mezclados con anticipación y hornear la masa en el momento que parezca conveniente.

Se utiliza para aumentar el volumen de masas, en especial de pastelería y confitería. Los polvos de hornear comerciales mezclan el bicarbonato con los ácidos leudantes. Por lo general, sus formulaciones tienen (28 - 30) % de soda de hornear (base en el peso de la fórmula), puede tener almidón seco y otros rellenos para separar la soda de los componentes ácidos.

2.6.4 Vainilla

La vainilla es un género de orquídeas que produce un fruto del que se obtiene un saborizante del mismo nombre. La vainilla es una esencia saborizante elaborada usando las vainas de semillas de la orquídea *Vanilla*. La vainilla natural es una mezcla extremadamente complicada de varios cientos de compuestos diferentes. Se puede obtener un aroma más fuerte cortando las vainas por la mitad; en este caso, los pequeños granos negros que se encuentran en el interior liberan su aroma. Se utiliza en cremas, helados, pasteles y otras preparaciones culinarias, añadiendo un poco de esencia o cocinando las vainas en el caldo del preparado.

FUENTE: [http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla\(2008-08\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla(2008-08))

2.6.5 Canela

La canela se obtiene de la corteza del canelo, un árbol de hoja perenne, de la familia de las lauráceas (laurel).¹

Su aroma especial la hace imprescindible en pastelería para aromatizar pasteles, mousses y cremas. En la cocina se emplea fundamentalmente en postres (arroz con leche, natillas, etc.)²

FUENTE: 1.[www.bakingbusiness.com/tech/channel.asp?ArticleID\(2007-08\)](http://www.bakingbusiness.com/tech/channel.asp?ArticleID(2007-08))

FUENTE: 2. Microsoft® Encarta® 2006. Microsoft Corporation. (2007-08)

2.6.6 Sal.

Permite extraer el sabor de los demás ingredientes en la formulación. Se utiliza para ajustar la dulzura del producto si éste está muy dulce. En lugar de reducir la cantidad de azúcar que se necesita para retener la humedad, se aumenta la sal para reducir el dulce en exceso.

2.6.7 Mantequilla

Se define como el producto graso obtenido exclusivamente de leche o crema de vaca higienizada. Técnicamente la mantequilla es una emulsión del tipo “agua en aceite”, obtenida por batido de la crema, y que contiene no menos del 82% de materia grasa y no más del 16% de agua. Se utiliza mucho en repostería y en la elaboración de masas. Su principal función es mejorar el valor nutricional, así como resaltar el sabor, además aumentar el rendimiento y la extensibilidad de la masa. Produce cortezas más finas, aumenta la flexibilidad del producto con el fin de que se conserve durante más tiempo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

Los materiales y equipos que se utilizaron en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

3.1.2 Materiales:

- ✚ Cuchara
- ✚ Recipientes
- ✚ Cuchillo
- ✚ Jarra graduada
- ✚ Gotero
- ✚ Manga pastelera
- ✚ Moldes de metal para muffins
- ✚ Moldes de papel para muffins (Pirotines)
- ✚ Fundas de papel celofán (película autosellante)

3.1.2 Materias Primas e Insumos

- ✚ Almidón de Achira
- ✚ Harina Pastelera
- ✚ Leche de Vaca
- ✚ Leche de Soya

- ✚ Azúcar refinada
- ✚ Panela granulada
- ✚ Huevos
- ✚ Polvo de hornear
- ✚ Vainilla
- ✚ Canela
- ✚ Sal
- ✚ Mantequilla

3.1.3 Equipos:

- ✚ Horno
- ✚ Balanza digital
- ✚ Batidora

3.2 MÉTODO

3.2.1 Caracterización del área de estudio

Se realizó en la panificadora "LA INTERNACIONAL N° 2"; ubicado en la urbanización Pilanqui (ANEXO 6).

Ubicación del Experimento.

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	San Francisco
Temperatura:	17,4 °C
Altitud:	2250 m.s.n.m.
H. R. Promedio:	73%
Latitud:	0° 20° Norte
Longitud:	78° 08° Oeste
Precipitación Anual:	503 mm. / año

FUENTE: Departamento de Meteorología de la Dirección General de la Aviación Civil Aeropuerto Militar Atahualpa de Ibarra.(2008- 03)

3.2.2 Factores de estudio

Los factores estudiados en la influencia del almidón de achira para elaboración de muffins adicionando leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela) son los siguientes:

FACTORES	NIVELES	
	25%	A1
A: % de Almidón de Achira	35%	A2
	45%	A3
B: % de Leche (Vaca)	17%	B1
(Soya)	17%	B2
C: % de Edulcorantes (Azúcar)	10%	C1
(Panela)	10%	C2

3.2.3 Tratamientos

Cuadro 8: Combinaciones entre factores.

TRATAMIENTOS	FACTORES		
	% de Almidón de Achira	% de Leche	% de Edulcorante
A1 B1 C1	25%	17%	10%
A1 B1 C2	25%	17%	10%
A1 B2 C1	25%	17%	10%
A1 B2 C2	25%	17%	10%
A2 B1 C1	35%	17%	10%
A2 B1 C2	35%	17%	10%
A2 B2 C1	35%	17%	10%
A2 B2 C2	35%	17%	10%
A3 B1 C1	45%	17%	10%
A3 B1 C2	45%	17%	10%
A3 B2 C1	45%	17%	10%
A3 B2 C2	45%	17%	10%

3.2.4. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó para la presente investigación es un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxBxC. Obteniendo de esta manera 12 tratamientos en total.

3.2.4.1 Características del experimento

- ✚ Repeticiones 3
- ✚ Tratamientos 12
- ✚ Unidades Experimentales 36 (consto de 882g de masa en cada unidad experimental y se obtuvo 14 muffins.)

3.2.5 Análisis estadísticos

3.2.5.1 Esquema de análisis de varianza

Cuadro 9: Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	35
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	1
Factor C	1
A x B	2
A x C	2
B x C	1
A x B x C	2
Error Experimental	24

3.2.5.2. Análisis funcional

Para el análisis funcional de muffins, se realizó las siguientes pruebas:

- ✚ Prueba de TUKEY para los tratamientos.
- ✚ DMS para los Factores.
- ✚ Para interacciones GRÁFICO y su explicación.

3.2.6 Variables a evaluarse

3.2.6.1. Variables cualitativas (análisis organolépticos)

- ✚ Corteza
- ✚ Miga
- ✚ Color
- ✚ Aroma
- ✚ Sabor

Estas variables se evaluaron, mediante pruebas de aceptación, comparando al producto final con un testigo.

3.2.6.2. Variables cuantitativas

- ✚ Peso
- ✚ Volumen
- ✚ Peso específico
- ✚ Rendimiento
- ✚ % Humedad
- ✚ % Fibra
- ✚ % Azúcares reductores libres
- ✚ % Proteína
- ✚ % Grasa

🚩 % Cenizas

3.3 ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO (MUFFINS)

3.3.1 Variables cualitativas

3.3.1.1 Análisis organolépticos. Se realizó mediante la prueba de Friedman con la intervención de un panel de degustadores que calificó todos los tratamientos.

Para esto se utilizó un panel de 13 degustadores, que con la ayuda de una guía instructiva y la prueba de degustación (ANEXO 7), procedieron a evaluar: corteza, miga, color, aroma y sabor; se encargaron de calificar según sus preferencias.

Con los resultados obtenidos a partir de la degustación (ANEXO 8), se realizó los análisis estadísticos se utilizó la ecuación matemática de Friedman:

$$X^2 = \frac{12}{b \cdot t \cdot (t + 1)} \sum R^2 - 3b(t - 1)$$

Donde: X^2 = Chi- cuadrado

R = Rangos

b = Degustadores

t = Tratamientos

Después de obtener los resultados de la prueba de Friedman se selecciono los tratamientos de mayor aceptabilidad se realizó la determinación de las variables cuantitativas y un análisis básico como control microbiológico de rutina.



Fotografía 2: Entrega de muestras



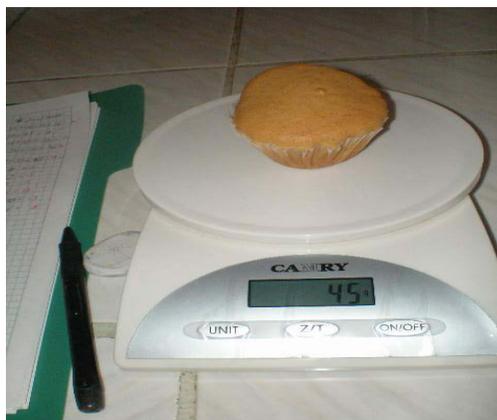
Fotografía 3: Análisis sensorial



Fotografía 4: Llenado de encuesta.

3.3.2 Variables cuantitativas

3.3.2.1 Peso. Esta variable se determinó con la finalidad de establecer diferencia en el producto terminado en todos los tratamientos con sus respectivas repeticiones, con la ayuda de una balanza digital.



Fotografía 5: Medición de peso.

3.3.2.2 Volumen._ Esta variable se valoró en el producto terminado para determinar la existencia de un aumento de volumen mediante el método de “**Desplazamiento de Semillas**”, utilizando semillas de zanahoria y con la siguiente formula:

$$\mathbf{V\ muffins = V\ total - V\ desplazado}$$



Fotografía 6: Medición de volumen.

3.3.2.3 Peso específico._ Para determinar esta variable previamente se calculó la densidad mediante la siguiente formula:

$$\mathbf{d = \frac{P}{V}}$$

Donde:

d = densidad de muffins.

P = peso de muffins.

V = volumen de muffins.

Y posteriormente se calculo el peso específico con esta formula:

$$\mathbf{Peso\ Específico = \frac{d\ muffins}{d\ agua}}$$

3.3.2.4 Rendimiento._ Se calculo en relación al peso, realizando cuadros comparativos entre los valores del peso inicial y peso final, para determinar si el porcentaje utilizado de almidón de achira permitió un incremento en el rendimiento.

3.3.2.5 Humedad._ Permitió determinar los componentes no volátiles, tales como lípidos, carbohidratos, proteínas, minerales, entre otros. La sustancia seca se determinó por secado de la muestra y pesado del residuo (Determinación gravimétrica de sustancia seca), para lo cual se utilizó una estufa.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{PM} - (\text{PCM} - \text{PCV})}{\text{PM}} \times 100$$

Donde:

PM = Peso muestra

PCM = Peso del crisol con muestra

PCV = Peso del crisol vacío



Fotografía 7: Estufa

3.3.2.6 Fibra._ Se determino la fracción fibrosa del producto terminado en el residuo de la digestión ácida y básica, filtración y posterior calcinación. Para lo cual se utilizó un sistema de reflujo cerrado y una mufla.

3.3.2.9 Grasa. Se determino mediante extracción con éter de petróleo utilizando el método Soxhlet y la siguiente formula:

$$\% \text{ Extracto Etéreo} = \frac{\text{MCEX} - \text{MC}}{\text{MM}} \times 100$$

MCEX = Masa del caso de extracción con extracto etéreo

MC = Masa del caso vacío

MM = Masa de la muestra



Fotografía 10: Equipo Soxhlet.

3.3.2.10 Cenizas. Se procedió a tarar los crisoles se pesó exactamente 5g de muestra se carbonizo en mechero y se llevo a la mufla hasta calcinación completa, luego se enfrió a temperatura ambiente en desecador y se pesó hasta conseguir peso constante. El porcentaje de cenizas se calculó de acuerdo a la siguiente formula:

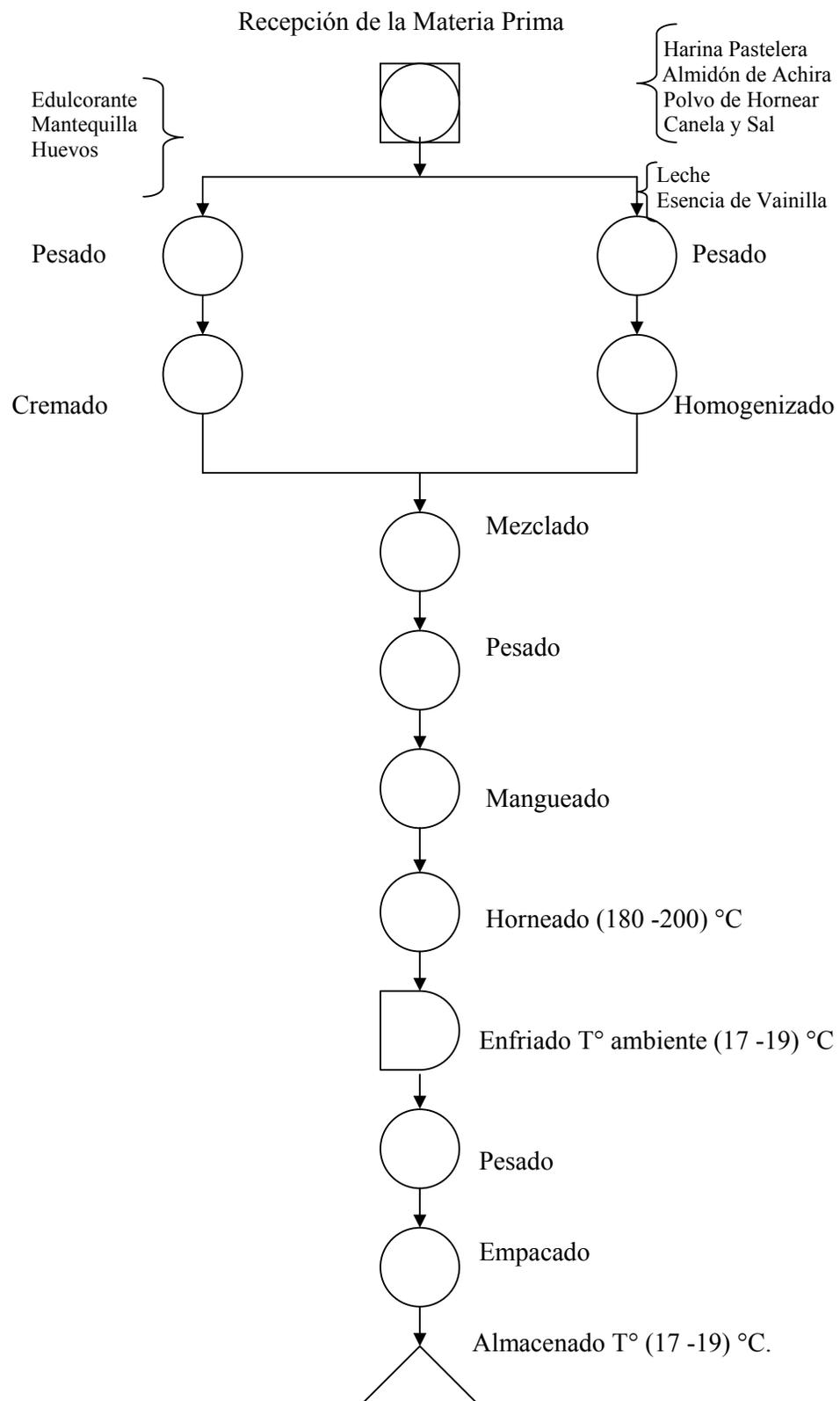
$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso de las cenizas}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

3.4 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

La materia prima para el almidón de achira fue proporcionada por plantas de achira (*Canna edulis ker*), ubicado en la parroquia de Caranqui y del cual procede el almidón que fue utilizado en la elaboración de muffins. De igual manera la

leche de (vaca, soya), edulcorantes (azúcar, panela) y demás materias primas e insumos se adquirieron en supermercados, abastos localizados en el mercado local. Las formulaciones específicas que se utilizaron se observan en el (ANEXO 9). Finalmente se elaboró los muffins de la siguiente manera.

3.4.1 Diagrama de flujo del experimento



3.4.2 Proceso tecnológico

3.4.2.1. Recepción de la materia prima

Las materias primas que se utilizaron son: harina pastelera adquirida en los abastos de “Levapan” ubicado en la ciudad de Ibarra; el almidón de achira obtenido mediante un proceso artesanal. La leche de vaca utilizada en el experimento proviene de la industria lechera “Floral”.

Leche de soya (liquida), el azúcar refinada blanca, la panela granulada y los demás insumos se adquirieron en supermercados y abastos de la localidad.



Fotografía 11: Materias primas utilizadas en la investigación (2008-05)

3.4.2.2 Pesado

Se pesó las materias primas e insumos que ingresaron para la fabricación del producto, con la ayuda de una balanza digital, según formulación establecida.



Fotografía 12: Pesado de ingredientes (2008-05)

3.4.2.3 Cremado

En esta operación se adicionó mantequilla y edulcorante en el recipiente de la batidora a una velocidad moderada por cinco minutos y luego se agregó los huevos continuando con el batido hasta formar una crema.



Fotografía 13: Cremado (2008-05)

3.4.2.4 Homogenizado

Se procedió a mezclar los sólidos: harina pastelera, almidón de achira, polvo de hornear, canela en polvo y la sal en un recipiente. En una jarra graduada se mezclan los líquidos: leche y esencia de vainilla. Obteniéndose separado un homogenizado de sólidos y otro de líquidos.



Fotografía 14: Homogenizado (2008-05)

3.4.2.5 Mezclado

En la crema se mezcla el homogenizado de sólidos y el de líquidos de manera alternada con la ayuda de una batidora obteniendo una masa ligera y homogénea.



Fotografía 15: Adición de ingredientes en el mezclado (2008-05)

3.4.2.6 Pesado y Manguitado

Luego de haber obtenido el peso de los moldes y los pirotines, se procedió a colocar la masa en una manga (utensilio de tela de forma cónica) el mismo que permitió colocar la masa uniformemente y sin desperdicios en sus respectivos moldes con pirotines pesando una determinada masa de muffins.



Fotografía 16: Manguitado y Pesado (2008-05)

3.4.2.7 Horneado

Es una operación sumamente importante, bajo efectos del calor, en la que se logró cambios radicales en la composición física y también en las características organolépticas como son sabor, color, aroma, corteza y miga. En este proceso se colocó todos los moldes con su respectiva masa en las latas, las mismas que se colocaron en el coche, para ingresar al horno rotatorio caliente, a una temperatura determinada de 180°C por el periodo de 25 minutos.



Fotografía 17: Horneado. (2008-05)

3.4.2.8 Enfriado

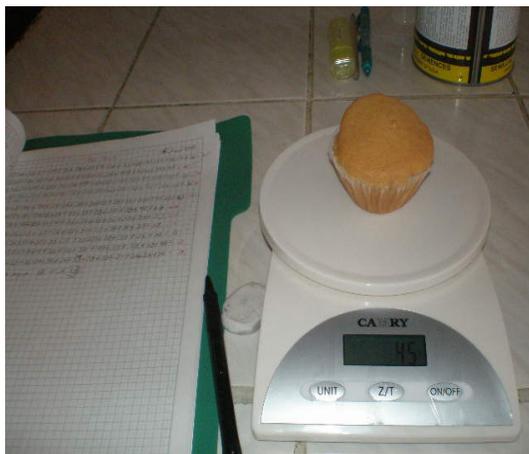
Luego de transcurrir el tiempo de horneado de las masas de muffins se retiró el coche del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente (17 -19) °C durante 30 minutos, luego se retiró las latas del coche colocándolas en una mesa, para separar los moldes de los pirotines que contienen el muffins (producto terminado) y poner en una bandeja momentáneamente.



Fotografía 18: Enfriado. (2008-05)

3.4.2.9 Pesado

Se pesó por segunda vez, pero en este caso el producto terminado y adherido al pirotin. Esta operación se realizó con la finalidad de obtener los pesos del muffins los que se utilizó en el estudio de algunas de las variables a medir.



Fotografía 19: Pesado del Producto final. (2008-08)

3.4.2.10 Empacado

En esta operación se empacó dos unidades de muffins (producto terminado) en fundas de papel celofán y posteriormente se sellaron.



Fotografía 20: Empacado. (2008-05)

3.4.2.11 Almacenado

El producto empacado se lo ubicó en un lugar establecido a una temperatura ambiente (17 – 19) °C durante un tiempo determinado.



Fotografía 21: Almacenado. (2008-05)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 VARIABLES CUALITATIVAS (ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS)

4.1.1 Apreciación del color

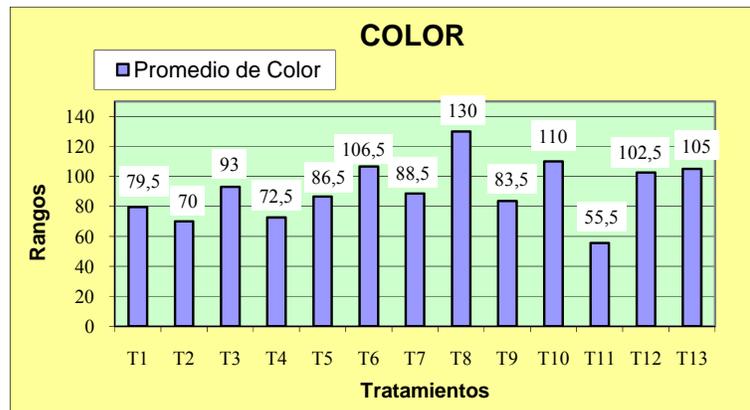
Cuadro 10: Rangos obtenidos a partir de doce tratamientos más un testigo para la característica de color

Panelistas	Muestras													Suma
	M1T12	M2T11	M3T10	M4T9	M5T8	M6T7	M7T6	M8T5	M9T4	M10T3	M11T2	M12T1	T	
P1	10,5	2	10,5	2	10,5	2	5,5	10,5	10,5	10,5	5,5	5,5	5,5	91
P2	3,5	3,5	7,5	3,5	11,5	1	11,5	7,5	7,5	11,5	3,5	7,5	11,5	91
P3	10,5	3,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	3,5	6,5	3,5	1	3,5	6,5	91
P4	4	10,5	4	4	10,5	10,5	10,5	10,5	4	10,5	4	4	4	91
P5	10	3,5	10	3,5	10	3,5	3,5	10	3,5	3,5	10	10	10	91
P6	3	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	3	9,5	3	9,5	3	3	9,5	91
P7	9,5	1	12,5	4,5	12,5	4,5	9,5	4,5	4,5	4,5	9,5	4,5	9,5	91
P8	10	3,5	3,5	10	3,5	10	10	3,5	10	3,5	10	3,5	10	91
P9	11	2	11	6	11	2	11	6	6	6	6	2	11	91
P10	10,5	5,5	5,5	5,5	5,5	10,5	10,5	10,5	2	10,5	2	10,5	2	91
P11	4,5	1,5	10	4,5	10	4,5	10	1,5	10	10	4,5	10	10	91
P12	7,5	7,5	7,5	12	12	12	3	1	3	7,5	3	7,5	7,5	91
P13	8	2	8	8	13	8	8	8	2	2	8	8	8	91
Suma	102,5	55,5	110	83,5	130	88,5	106,5	86,5	72,5	93	70	79,5	105	1183

Valor tabular		Valor calculado
0.05	0.01	23,90 *
26,2	21,0	

Luego de establecer los rangos del puntaje otorgado por trece panelistas para doce tratamientos más un testigo, se observó que existe significación, lo cual indica que estadísticamente las 12 muestras y el testigo son diferentes, lo que quiere decir que los tratamientos junto con el testigo tuvieron una aceptabilidad variada en algunos panelistas.

Gráfica 1: Promedio de color



Al graficar los valores de los tratamientos se pudo observar que el T8 (35% almidón de achira – 17% leche de soya – 10% panela), tuvo mayor aceptabilidad con un rango de 130 lo que significa que tiene un color entre dorado a ligeramente moreno. Mientras que el tratamiento (T11) fue el que menos aceptabilidad tuvo por parte de los panelistas.

4.1.2 Apreciación del aroma

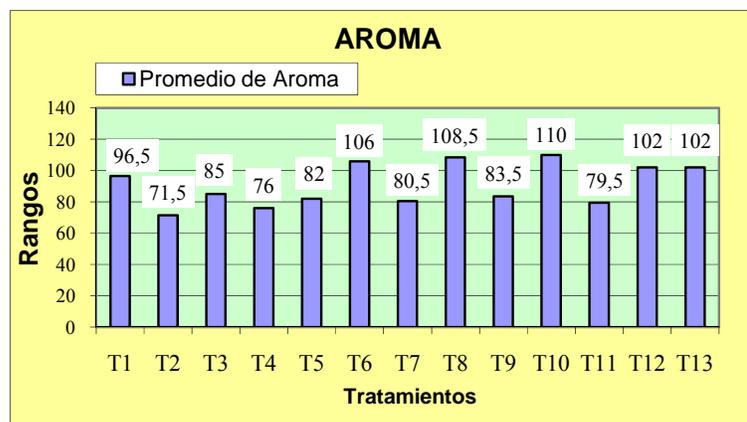
Cuadro 11: Rangos obtenidos a partir de doce tratamientos más un testigo para la característica de aroma

Panelistas	Muestras													Suma
	M1T12	M2T11	M3T10	M4T9	M5T8	M6T7	M7T6	M8T5	M9T4	M10T3	M11T2	M12T1	T	
P1	6,5	6,5	6,5	11,5	2	6,5	6,5	11,5	2	6,5	11,5	2	11,5	91
P2	12	8,5	12	4	8,5	4	8,5	1	4	12	4	8,5	4	91
P3	6,5	6,5	3	11	11	11	6,5	11	3	1	3	11	6,5	91
P4	11	4,5	4,5	4,5	11	4,5	4,5	4,5	4,5	11	4,5	11	11	91
P5	9,5	9,5	9,5	3	3	9,5	9,5	9,5	9,5	3	9,5	3	3	91
P6	10	4	10	4	10	4	10	4	1	10	4	10	10	91
P7	13	4,5	10,5	4,5	10,5	4,5	4,5	4,5	10,5	4,5	4,5	4,5	10,5	91
P8	1	6	6	6	6	12	12	6	6	6	6	6	12	91
P9	3,5	3,5	9	9	12,5	3,5	9	3,5	9	9	3,5	3,5	12,5	91
P10	9	3,5	12,5	3,5	3,5	3,5	12,5	9	3,5	9	3,5	9	9	91
P11	4,5	4,5	12,5	4,5	12,5	4,5	4,5	4,5	10	10	4,5	10	4,5	91
P12	3	11	1,5	11	11	6	11	6	6	1,5	6	11	6	91
P13	12,5	7	12,5	7	7	7	7	7	7	1,5	7	7	1,5	91
Suma	102	79,5	110	83,5	108,5	80,5	106	82	76	85	71,5	96,5	102	1183

Valor tabular		Valor calculado
0.05	0.01	11,08 NS
26,2	21,0	

Luego de establecer los rangos del puntaje otorgado por trece panelistas para doce tratamientos más un testigo, se observó que no existen diferencias significativas, lo cual indica que estadísticamente las 12 muestras junto con el testigo son iguales, lo que quiere decir que todos tuvieron la misma aceptabilidad.

Gráfica 2: Promedio de aroma



Al graficar los valores de los tratamientos se pudo observar que el T10 (45 % almidón de achira – 17% leche de vaca – 10% panela), tuvo mayor aceptabilidad con un rango de 110; lo que significa que tienen el olor característico del producto. Mientras que el tratamiento (T2) fue el que menos aceptabilidad tuvo por parte de los panelistas.

4.1.3 Apreciación del sabor

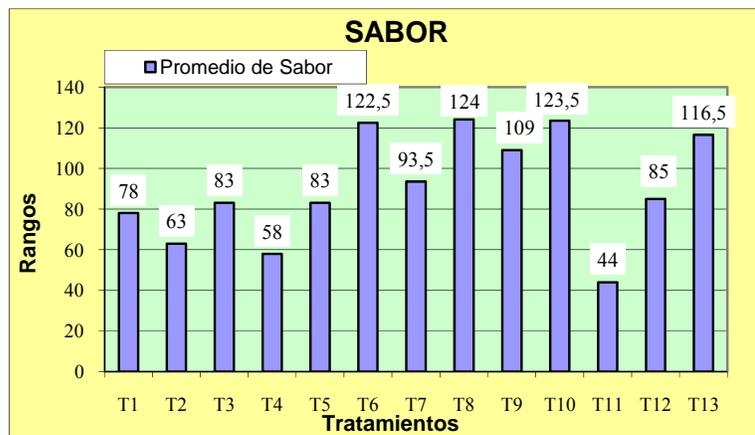
Cuadro 12: Rangos obtenidos a partir de doce tratamientos más un testigo para la característica de sabor

Panelistas	Muestras													Suma
	M1T12	M2T11	M3T10	M4T9	M5T8	M6T7	M7T6	M8T5	M9T4	M10T3	M11T2	M12T1	T	
P1	7,5	2,5	2,5	7,5	7,5	7,5	12	12	2,5	12	2,5	7,5	7,5	91
P2	7,5	5	11	11	11	7,5	11	2	2	5	5	2	11	91
P3	7	2,5	11	11	11	2,5	7	7	11	2,5	2,5	5	11	91
P4	5	5	5	11,5	11,5	5	11,5	5	5	5	5	5	11,5	91
P5	4,5	4,5	10,5	4,5	10,5	4,5	10,5	4,5	1	4,5	10,5	10,5	10,5	91
P6	4	4	10,5	10,5	4	10,5	10,5	4	4	10,5	4	4	10,5	91
P7	8	2	8	8	13	8	8	8	8	8	2	2	8	91
P8	4	1	4	10	10	10	10	4	4	10	10	4	10	91
P9	10,5	5,5	13	5,5	10,5	5,5	10,5	10,5	5,5	5,5	1,5	5,5	1,5	91
P10	4	1	12,5	4	9	4	9	9	4	9	9	4	12,5	91
P11	3,5	3,5	12,5	9	12,5	9	9	3,5	3,5	3,5	3,5	9	9	91
P12	10	4	10	13	4	10	4	4	4	4	4	10	10	91
P13	9,5	3,5	13	3,5	9,5	9,5	9,5	9,5	3,5	3,5	3,5	9,5	3,5	91
Suma	85	44	123,5	109	124	93,5	122,5	83	58	83	63	78	116,5	1183

Valor tabular		Valor calculado
0.05	0.01	43,2 **
26,2	21,0	

Luego de establecer los rangos del puntaje otorgado por trece panelistas para doce tratamientos más un testigo, se observó que existe alta significación, lo cual indica que estadísticamente las 12 muestras junto con el testigo son diferentes, lo que quiere decir que todos tuvieron una aceptabilidad variada por cada panelista.

Gráfica 3: Promedio de sabor



Al graficar los valores de los tratamientos se pudo observar que el T8 (35% almidón de achira – 17% leche de soya – 10% panela), tuvo mayor aceptabilidad con un rango de 124 lo que significa que tiene el sabor característico del producto. Mientras que el tratamiento (T11), fue el que menos aceptabilidad tuvo por parte de los panelistas.

4.1.4 Apreciación de la corteza

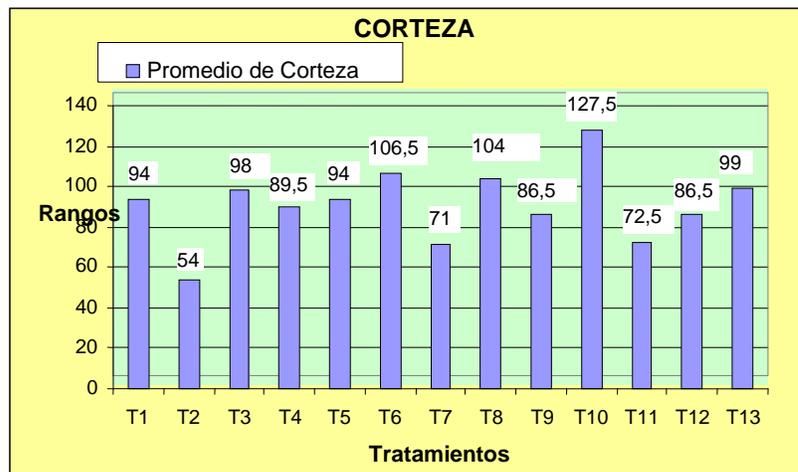
Cuadro 13: Rangos obtenidos a partir de doce tratamientos más un testigo para la característica de corteza

Panelistas	Muestras													Suma
	M1T12	M2T11	M3T10	M4T9	M5T8	M6T7	M7T6	M8T5	M9T4	M10T3	M11T2	M12T1	T	
P1	8	3	3	3	8	3	8	12	12	8	3	12	8	91
P2	7,5	3,5	12	7,5	7,5	1,5	12	7,5	7,5	7,5	1,5	3,5	12	91
P3	10	4,5	10	4,5	10	10	2	10	4,5	10	1	4,5	10	91
P4	1,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1,5	8	8	91
P5	10,5	5,5	10,5	10,5	5,5	1	10,5	2,5	2,5	10,5	5,5	5,5	10,5	91
P6	4	4	10,5	4	10,5	4	10,5	4	10,5	4	4	10,5	10,5	91
P7	7	12	13	7	7	7	1,5	7	1,5	7	7	7	7	91
P8	4,5	4,5	4,5	4,5	11	4,5	4,5	11	11	11	4,5	11	4,5	91
P9	8,5	8,5	8,5	2,5	13	2,5	8,5	8,5	2,5	8,5	2,5	8,5	8,5	91
P10	5	5	11,5	11,5	5	5	11,5	5	5	5	5	5	11,5	91
P11	11	5	11	5	5	11	11	5	11	5	5	5	1	91
P12	2,5	2,5	12	12	7	7	12	7	7	7	7	7	1	91
P13	6,5	6,6	13	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	91
Suma	86,5	72,5	127,5	86,5	104	71	106,5	94	89,5	98	54	94	99	1183

Valor tabular		Valor calculado
0.05	0.01	20,41 NS
26,2	21,0	

Luego de establecer los rangos del puntaje otorgado por trece panelistas para doce tratamientos más un testigo, se observó que no existen diferencias significativas, lo cual indica que estadísticamente las 12 muestras junto con el testigo son iguales, lo que quiere decir que todos tuvieron la misma aceptabilidad.

Gráfica 4: Promedio de corteza



Al graficar los valores de los tratamientos se pudo observar que el T10 (45% almidón de achira – 17% leche de vaca – 10% panela), tuvo mayor aceptabilidad con un rango de 127,5 lo que significa que tiene una corteza uniforme sin quemaduras. Mientras que el tratamiento (T2), fue el que menos aceptabilidad tuvo entre los panelistas.

4.1.5 Apreciación de la miga

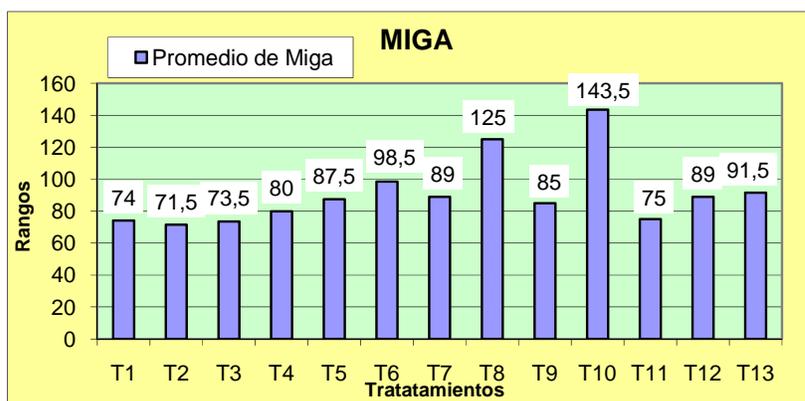
Cuadro 14: Rangos obtenidos a partir de doce tratamientos más un testigo para la característica de miga

Panelistas	Muestras													Suma
	M1T12	M2T11	M3T10	M4T9	M5T8	M6T7	M7T6	M8T5	M9T4	M10T3	M11T2	M12T1	T	
P1	6	11	11	6	11	6	11	6	11	2	2	6	2	91
P2	4,5	2	12,5	8,5	12,5	2	8,5	8,5	8,5	4,5	8,5	8,5	2	91
P3	10,5	2	10,5	10,5	5	10,5	10,5	5	5	5	5	1	10,5	91
P4	4	10,5	10,5	4	10,5	10,5	4	4	4	4	10,5	4	10,5	91
P5	11,5	4,5	11,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	11,5	9	11,5	91
P6	4,5	4,5	11	11	11	4,5	11	4,5	11	4,5	4,5	4,5	4,5	91
P7	4	4	10	4	10	10	10	10	1	10	4	10	4	91
P8	4,5	4,5	4,5	11	11	4,5	11	4,5	11	11	4,5	4,5	4,5	91
P9	4,5	5	13	4,5	4,5	10,5	10,5	4,5	4,5	10,5	4,5	4,5	10,5	91
P10	3,5	9	13	9	9	3,5	1	9	3,5	9	3,5	9	9	91
P11	7,5	7,5	12	3,5	12	7,5	1,5	12	7,5	1,5	7,5	3,5	7,5	91
P12	12	4	12	1,5	12	8	8	8	1,5	4	4	8	8	91
P13	12	7	12	7	12	7	7	7	7	3	1,5	1,5	7	91
Suma	89	75	143,5	85	125	89	98,5	87,5	80	73,5	71,5	74	91,5	1183

Valor tabular		Valor calculado
0.05	0.01	27,27 **
26,2	21,0	

Luego de establecer los rangos del puntaje otorgado por trece panelistas para doce tratamientos más un testigo, se observó que existe alta significación, lo cual indica que estadísticamente las 12 muestras junto con el testigo son diferentes, lo que quiere decir que todos tuvieron una aceptabilidad variada por cada panelista.

Gráfica N° 5: Promedio de miga



Al graficar los valores de los tratamientos se pudo observar que el T10 (45% almidón de achira – 17% leche de vaca – 10% panela), tuvo mayor aceptabilidad con un rango de 143,5, lo que significa que tienen una miga uniforme, con poros de diámetro pequeño. Mientras que el tratamiento (T2), fue el que menos aceptabilidad tuvo por parte de los panelistas.

4.2 VARIABLES CUANTITATIVAS

4.2.1 Determinación de pesos del muffins

Esta variable se midió a los muffins horneados los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 15: Promedio de pesos del muffins

TRAT/REPT.	I	II	III	SUMA	MEDIA
A1B1C1	46,07	45,85	45,50	137,42	45,81
A1B1C2	45,00	45,21	44,50	134,71	44,90
A1B2C1	46,21	44,64	45,28	136,13	45,38
A1B2C2	47,64	43,78	46,14	137,56	45,85
A2B1C1	45,79	44,57	45,42	135,78	45,26
A2B1C2	46,57	45,07	45,78	137,42	45,81
A2B2C1	47,78	46,35	47,07	141,20	47,07
A2B2C2	47,57	46,71	47,28	141,56	47,19
A3B1C1	46,92	44,85	46,14	137,91	45,97
A3B1C2	47,28	47,64	47,57	142,49	47,50
A3B2C1	48,14	44,92	46,57	139,63	46,54
A3B2C2	47,93	45,35	46,85	140,13	46,71
SUMA	562,90	544,94	554,10	1661,94	46,17

Cuadro 16: Análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	45,850				
Tratamientos	11	22,484	2,044	2,10 NS	3,10	2,22
Factor A (%ALM. DE ACHIRA)	2	9,058	4,529	4,65 *	5,61	3,40
Factor B (% DE LECHE)	1	3,051	3,051	3,13 NS	7,82	4,26
Factor C (% EDULCORANTE)	1	0,934	0,934	0,96 NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	4,802	2,401	2,47 NS	5,61	3,40
I (AxC)	2	1,686	0,843	0,87 NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,041	0,041	0,04 NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	2,911	1,455	1,49 NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	23,366	0,974			

$$CV = 2,14\%$$

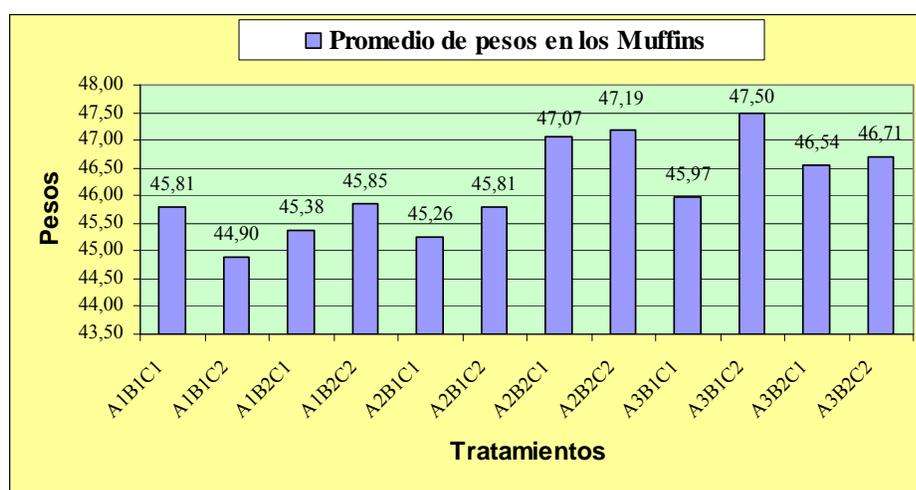
Acorde con el análisis de varianza para los pesos en el muffins, se detectó que existe significación estadística para el factor A (% de almidón de achira); mientras que no hay significación estadística para tratamientos e interacciones. Luego de detectada la significación estadística en el factor A se realizó la prueba de DMS.

Cuadro 17: Prueba de DMS para el factor A (% de almidón de achira).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
A3	46,68	a
A2	46,33	a
A1	45,49	b

Con el factor A (% de almidón de achira) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Con el 45% de almidón de achira (A3) y el 35% de almidón de achira (A2) presentan un promedio más alto de peso en el muffins; a pesar de no ser muy alta la diferencia de pesos entre los factores, indica que a mayor % de almidón de achira se tiene un incremento en el peso del muffins.

Gráfica 6: Promedio de pesos en el muffins.



Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia de pesos, teniendo como mejor tratamiento T10 (45% de almidón de achira-17% leche de vaca-10% panela); con la mejor media de peso en el muffins, con respecto al tratamiento T2 (25% de almidón de achira-17% leche de vaca – 10% panela).

4.2.2 Determinación de volúmenes del muffins

Esta variable se midió en el producto final, los resultados son los siguientes:

Cuadro 18: Promedio de volúmenes del muffins

TRAT/REPT.	I	II	III	SUMA	MEDIA
A1B1C1	123	122	122	367	122,33
A1B1C2	135	134	134	403	134,33
A1B2C1	132	133	132	397	132,33
A1B2C2	132	133	132	397	132,33
A2B1C1	131	131	131	393	131,00
A2B1C2	131	130	131	392	130,67
A2B2C1	139	140	139	418	139,33
A2B2C2	137	136	137	410	136,67
A3B1C1	141	140	140	421	140,33
A3B1C2	144	144	143	431	143,67
A3B2C1	139	140	141	420	140,00
A3B2C2	147	147	150	444	148,00
SUMA	1631	1630	1632	4893	135,92

Cuadro 19: Análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	1570,750				
Tratamientos	11	1556,750	141,523	242,75 **	3,10	2,22
Factor A(%ALM. DE ACHIRA)	2	1003,167	501,583	860,35 **	5,61	3,40
Factor B (%LECHE)	1	173,361	173,361	297,36 **	7,82	4,26
Factor C (%EDULCORANTE)	1	103,361	103,361	177,29 **	7,82	4,26
I (AxB)	2	40,722	20,361	34,92 **	5,61	3,40
I (AxC)	2	107,722	53,861	92,39 **	5,61	3,40
I (BxC)	1	23,361	23,361	40,07 **	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	105,056	52,528	90,10 **	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	14,000	0,583			

$$CV = 0,56\%$$

Acorde con el análisis de varianza para el volumen en el muffins, se detectó que existe alta significación estadística para tratamientos, para el factor A (% de almidón de achira), el factor B (% de leche), el factor C (% de edulcorante); de igual manera para las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC.

Luego de detectada la significación estadística se realizaron las pruebas correspondientes: Tukey para tratamientos, DMS para los factores A, B y C, gráfica para la interacción AxB, AxC, BxC y AxBxC.

Cuadro 20: Prueba de Tukey para tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T12	148,00	a
T10	143,67	b
T9	140,33	c
T11	140,00	c
T7	139,33	c
T8	136,67	d
T2	134,33	e
T3	132,33	e
T4	132,33	e
T5	131,00	f
T6	130,67	f
T1	122,33	g

Analizando los tratamientos se realizó la prueba de tukey encontrando siete rangos diferentes, teniendo como mejor tratamiento T12 (45% de almidón de achira-17% leche de soya-10% panela); el mismo que representa a la mejor media de volumen en el muffins, con respecto al tratamiento T1 (25% de almidón de achira-17% leche de vaca -10% azúcar).

Cuadro 21: Prueba de DMS para el factor A (% de almidón de achira).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
A3	143,00	a
A2	134,42	b
A1	130,33	c

Con el factor A (% de almidón de achira) se realizó la prueba de DMS encontrando tres rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Con el 45% de almidón de achira (A3) presenta un promedio más alto de volumen en el muffins; lo cual indica que a mayor % almidón de achira se tiene un incremento en el volumen del muffins.

Cuadro 22: Prueba de DMS para el factor B (% de leche).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
B2	138,11	a
B1	133,72	b

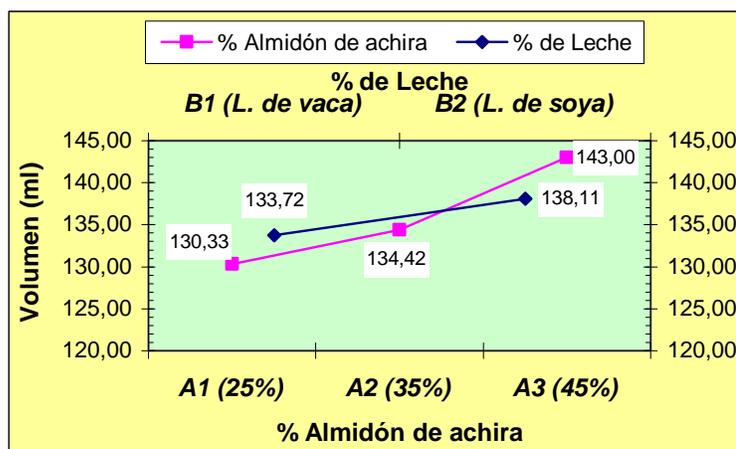
Con el factor B (% de leche) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Al incluir 17 % de leche de soya (B2) en la formula, presenta un promedio más alto de volumen en el muffins, con respecto a la utilización del 17 % de leche de vaca (B1); lo cual indica que al utilizar la leche de soya se tiene un mayor incremento en el volumen del muffins.

Cuadro 23: Prueba de DMS para el factor C (% de edulcorante).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
C2	137,61	a
C1	134,22	b

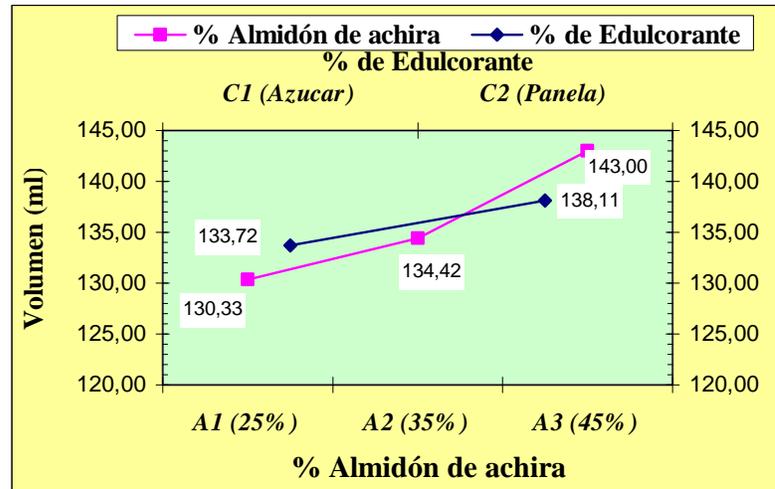
Con el factor C (% de edulcorante) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Al incluir 10 % panela (C2) en la fórmula, presenta un promedio más alto de volumen en el muffins, con respecto a la utilización de 10 % azúcar (C1); lo cual indica que al utilizar panela tiene un mayor incremento en el volumen del muffins.

Gráfica 7: Interacción de los factores: A (% almidón de achira) y B (% de leche) para la variable volumen del muffins.



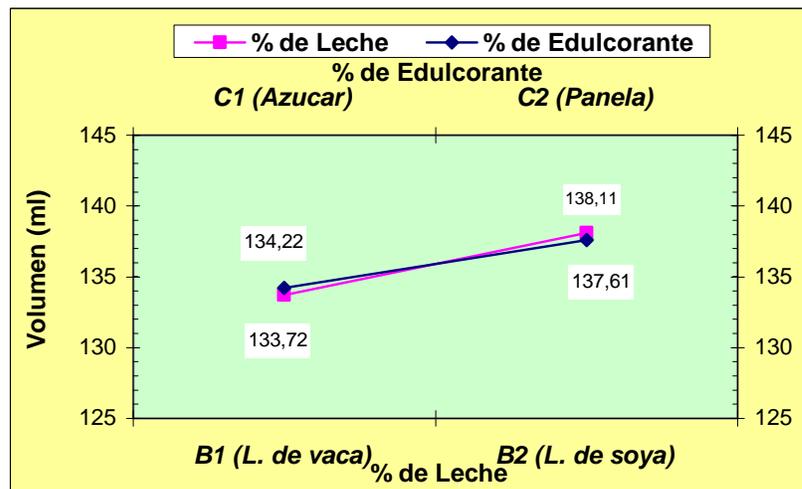
La interacción, demuestra que existe una relación directamente proporcional entre los porcentajes de almidón de achira y el volumen; por otra parte se aprecia que al trabajar con el 35% de almidón de achira (A2) y el 17% de leche de soya (B2) se obtiene un volumen óptimo de 137 ml. en el muffins.

Gráfica 8: Interacción de los factores: A (% almidón de achira) y C (% de edulcorante) para la variable volumen del muffins.



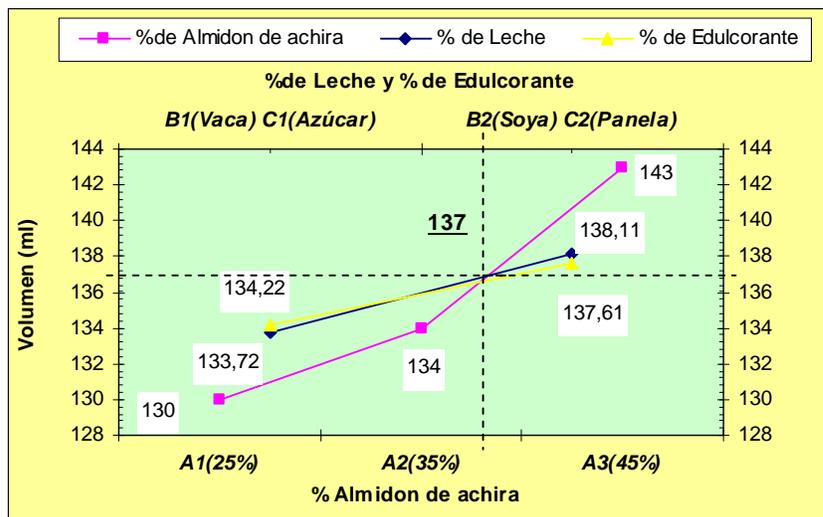
La interacción, demuestra que existe una relación directamente proporcional entre los porcentajes de almidón de achira y el volumen; por otra parte se aprecia que al trabajar con el 35% de almidón de achira (A2) y el 10% de edulcorante panela (C2) se obtiene un volumen óptimo de 137 ml. en el muffins.

Gráfica 9: Interacción de los factores: B (% de leche) y C (% de edulcorante) para la variable volumen del muffins.



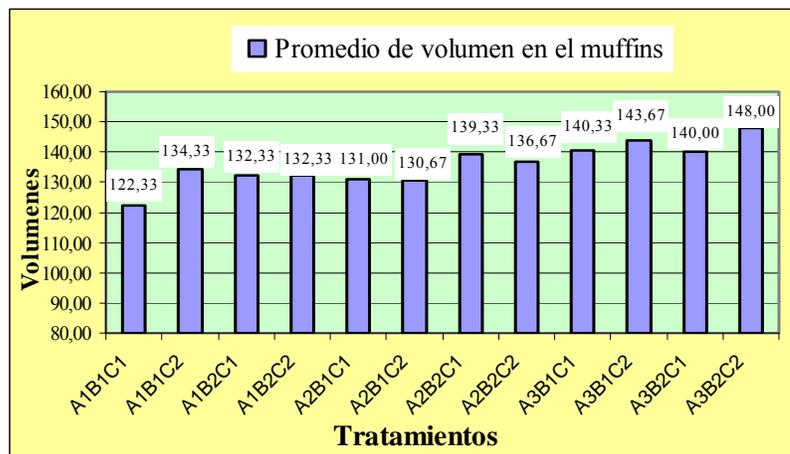
La interacción, demuestra que existe una relación directamente proporcional entre el porcentaje de leche y el volumen; por otra parte se aprecia que al trabajar con el 17% de leche de vaca (B1) y el 10% de azúcar (C1) se obtuvo un volumen óptimo de 136 ml. en el muffins.

Gráfica 10: Interacción de los factores: A (% almidón de achira), B (% de leche) y C (% de edulcorante) para la variable volumen del muffins.



La interacción en el volumen presenta una relación directamente proporcional entre el almidón de achira, la leche y edulcorante. En el primer factor, porcentaje de almidón de achira se aprecia que a mayor porcentaje de almidón de achira se obtuvo un mayor volumen y se encontró un punto óptimo entre los tres factores el cual es de 35% de almidón de achira (A2) ,17% de leche de soya (B2) y 10% panela (C2) el mismo que es de 137 ml. de volumen en el muffins.

Gráfica 11: Promedio de volúmenes en el muffins



Al graficar las medias de los tratamientos se observó una diferencia de volúmenes, determinando como mejor tratamiento T12 (45% de almidón de achira-17% de leche de soya-10% panela); el mismo que representa a la mejor media de volumen en el muffins, con respecto al tratamiento T1 (25% de almidón de achira-17% de leche de vaca-10% de azúcar).

4.2.3 Determinación del peso específico del muffins.

Esta variable se midió al obtener el producto final, los resultados son los siguientes:

Cuadro 24: Promedio de pesos específicos del muffins.

TRAT/REPT.	I	II	III	SUMA	MEDIA
A1B1C1	0,3758	0,3692	0,3739	1,1189	0,3730
A1B1C2	0,3428	0,3345	0,3365	1,0138	0,3379
A1B2C1	0,3500	0,3367	0,3437	1,0304	0,3435
A1B2C2	0,3637	0,3421	0,3556	1,0614	0,3538
A2B1C1	0,3497	0,3403	0,3475	1,0375	0,3458
A2B1C2	0,3567	0,3475	0,3510	1,0552	0,3517
A2B2C1	0,3248	0,3185	0,3208	0,9641	0,3214
A2B2C2	0,3568	0,3484	0,3516	1,0568	0,3523
A3B1C1	0,3373	0,3408	0,3403	1,0184	0,3395
A3B1C2	0,3269	0,3127	0,3224	0,9620	0,3207
A3B2C1	0,3518	0,3299	0,3416	1,0233	0,3411
A3B2C2	0,3237	0,2981	0,3111	0,9329	0,3110
SUMA	4,1600	4,0187	4,0960	12,2747	0,3410

Cuadro 25: Análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	0,01073				
Tratamientos	11	0,00951	0,00086	17,29 **	3,10	2,22
Factor A (%ALM. DE ACHIRA)	2	0,00351	0,00176	35,10 **	5,61	3,40
Factor B (% LECHE)	1	0,00052	0,00052	10,40 **	7,82	4,26
Factor C (% EDULCORANTE)	1	0,00034	0,00034	6,80 *	7,82	4,26
I (AxB)	2	0,00010	0,00005	1,00 NS	5,61	3,40
I (AxC)	2	0,00293	0,00146	29,20 **	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,00087	0,00087	17,40 **	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	0,00124	0,00062	12,40 **	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	0,00122	0,00005			

$$CV = 2,07\%$$

De acuerdo con el análisis de varianza para los pesos específicos en el muffins, se detectó que existe alta significación estadística para tratamientos, para el factor A (% de almidón de achira) y el factor B (% de leche) y para las interacciones AxC, BxC y AxBxC; mientras que significación existente el factor C (% de edulcorante) y ninguna significación en la interacción AxB. Luego de detectada la significación estadística se realizó las pruebas correspondientes: Tukey para tratamientos, DMS para los factores A, B, C y gráfica para la interacción AxB, AxC, BxC y AxBxC.

Cuadro 26: Prueba de Tukey para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T1	0,3730	a
T4	0,3538	a
T8	0,3523	a
T6	0,3517	b
T5	0,3458	b
T3	0,3435	b
T11	0,3411	b
T9	0,3395	b
T2	0,3379	b
T7	0,3214	c
T10	0,3207	c
T12	0,3110	c

Analizando los tratamientos se realizó la prueba de tukey encontrando tres rangos diferentes, teniendo como el rango más alto el tratamiento T1 (25% almidón de achira- 17% de leche de vaca-10% de azúcar), con respecto al tratamiento T12 (45% almidón de achira-17% de leche soya-10% panela); el mismo que representa a la mejor media de peso específico en el muffins.

Cuadro 27: Prueba de DMS para el factor A (% almidón de achira).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
A1	0,3520	a
A2	0,3428	b
A3	0,3281	c

Con el factor A (% de almidón de achira) se realizó la prueba de DMS encontrando tres rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Con el 25% de almidón de achira (A1) que tiene el valor más alto, con respecto al 45% de almidón de achira (A3) que representa el mejor promedio de peso específico en el muffins.

Cuadro 28: Prueba de DMS para el factor B (% de leche).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
B1	0,3448	a
B2	0,3372	b

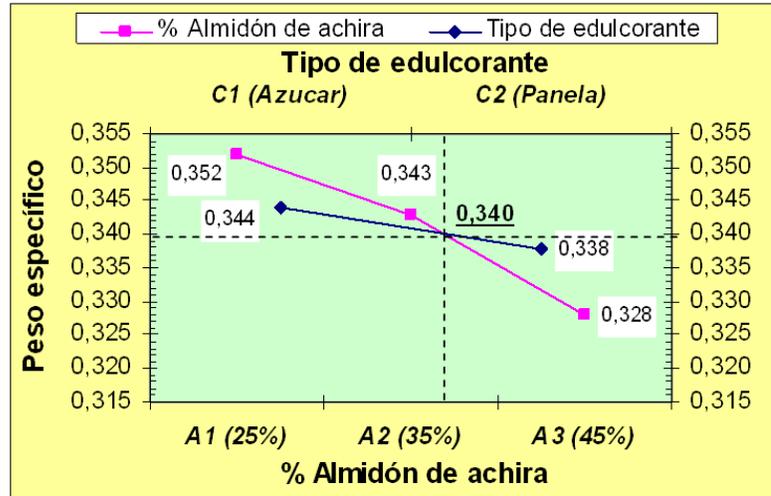
Con el factor B (% de Leche) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Al aplicar el 17% de leche de vaca (B1) en la elaboración presenta un promedio más alto de peso específico en el muffins, con respecto al 17% de leche de soya (B2); lo cual indica que la utilización de la leche de soya produce una disminución del peso específico en el muffins.

Cuadro 29: Prueba de DMS para el factor C (% de edulcorante).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
C1	0,3440	a
C2	0,3379	b

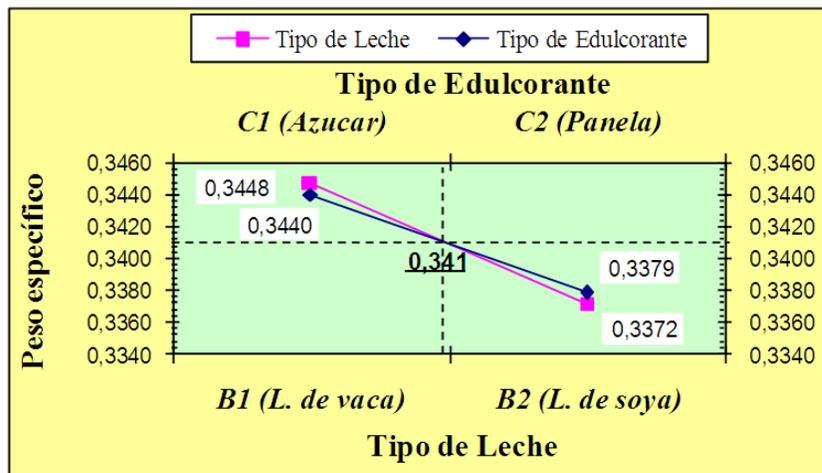
Con el factor C (% de Edulcorante) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Al aplicar el 10% de azúcar (C1) en la elaboración presenta un promedio más alto de peso específico en el muffins, con respecto al 10% panela (C2); lo cual indica que la utilización de panela produce una disminución del peso específico en el muffins.

Gráfica 12: Interacción de los factores: A (% almidón de achira) y C (% de edulcorante) para la variable peso específico del muffins.



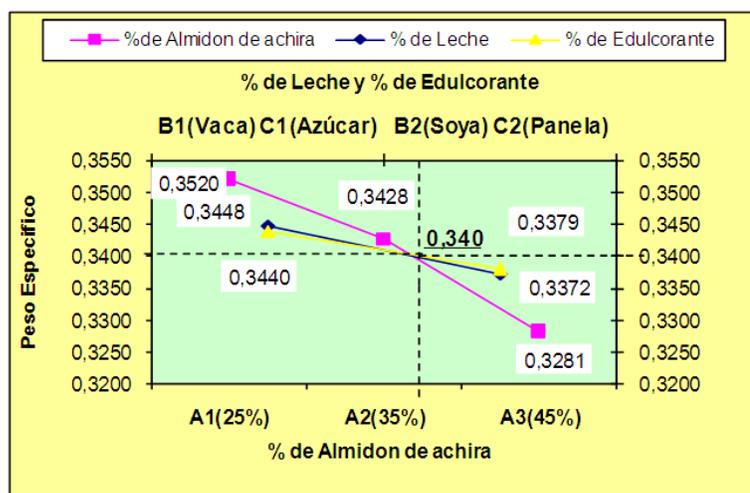
La interacción, demuestra que existe una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de almidón de achira y el peso específico; por otra parte se aprecia que al trabajar con el 35% de almidón de achira (A2) y el 10% panela (C2) se obtiene un peso específico óptimo de 0,340 en el muffins.

Gráfica 13: Interacción de los factores: B (% de leche) y C (% de edulcorante) para la variable peso específico del muffins.



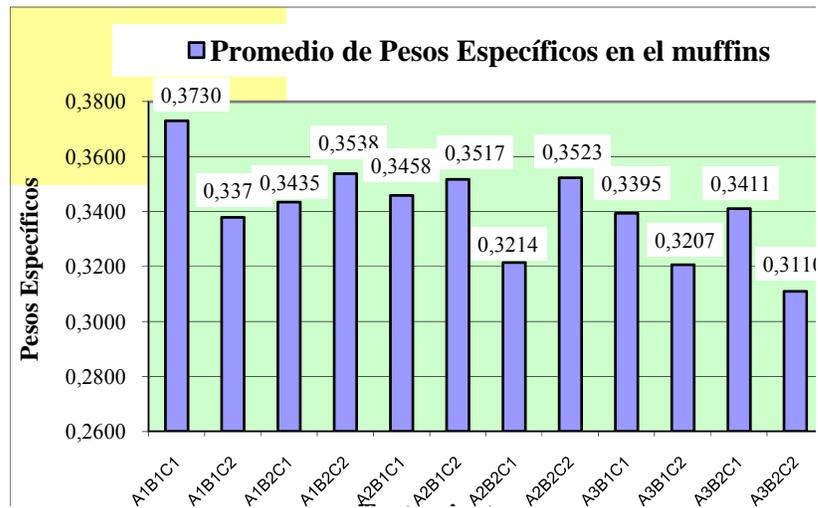
La interacción, demuestra que existe una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de leche y el peso específico; por otra parte se aprecia que al trabajar con el 17% de leche de soya (B2) y el 10% panela (C2) se obtiene un peso específico óptimo de 0,341 en el muffins.

Gráfica 14: Interacción de los factores: A (% almidón de achira), B (% leche) y C (% de edulcorante) para la variable peso específico del muffins.



La interacción, demuestra que el peso específico presenta una relación inversamente proporcional entre los tres factores, se obtuvo un punto óptimo el cual es de 0,3400 de peso específico en el muffins, con 35% de almidón de achira (A2), 17% de leche de soya (B2) y 10% panela (C2). Se observa que hay una estrecha relación entre la leche y el edulcorante, al introducir en la mezcla leche de vaca(B1) y de azúcar (C1) se tiene elevado incremento en el peso específico y al introducir en la mezcla leche de soya(B2) y panela (C2) baja el valor del peso específico, también se puede apreciar que al usar mayor porcentaje de almidón de achira se produce bajos valores, esto quiere decir que a menor peso específico es más compacta la estructura del muffins y es de mejor calidad.

Gráfica 15: Promedio de pesos específicos en el muffins



Al graficar las medias de los tratamientos se puede observar diferencia de pesos específicos, identificándose como el mejor tratamiento T12 (45% de almidón de achira-17% de leche de soya-10% panela); que representa a la mejor media de pesos específicos con respecto al tratamiento T1 (25% de almidón de achira-17% de leche de vaca-10% de azúcar).

4.2.4 Determinación del rendimiento en porcentaje.

Esta variable se midió una vez que se obtuvo el producto final, los valores se los obtuvo conforme al ítem (3.3.2.4) y los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 30: Promedio de rendimiento del muffins

TRAT/REPT.	I	II	III	SUMA	MEDIA
A1B1C1	82,14	80,85	81,87	244,86	81,62
A1B1C2	80,47	79,58	79,58	239,63	79,88
A1B2C1	82,44	80,78	81,10	244,32	81,44
A1B2C2	84,88	78,72	82,73	246,33	82,11
A2B1C1	82,29	80,63	81,43	244,35	81,45
A2B1C2	81,54	80,82	80,65	243,01	81,00
A2B2C1	85,41	83,88	84,57	253,86	84,62
A2B2C2	84,22	83,11	83,87	251,20	83,73
A3B1C1	84,34	80,54	82,64	247,52	82,51
A3B1C2	85,50	81,52	83,79	250,81	83,60
A3B2C1	86,30	80,56	83,70	250,56	83,52
A3B2C2	84,47	85,65	85,40	255,52	85,17
SUMA	1004,00	976,64	991,33	2971,97	82,55

Cuadro 31: Análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	141,688				
Tratamientos	11	82,976	7,543	3,08 *	3,10	2,22
Factor A (%ALM. DE ACHIRA)	2	36,086	18,043	7,38 **	5,61	3,40
Factor B (%LECHE)	1	27,755	27,755	11,35 **	7,82	4,26
Factor C (%EDULCORANTE)	1	0,029	0,029	0,01 NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	6,520	3,260	1,33 NS	5,61	3,40
I (AxC)	2	7,840	3,920	1,60 NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	1,600	1,600	0,65 NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	3,146	1,573	0,64 NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	58,712	2,446			

$$CV = 1,89\%$$

De acuerdo con el análisis de varianza para los rendimientos en el muffins, se detectó que existe alta significación para el factor A (% de almidón de achira) y el

factor B (% de leche); mientras significación estadística para los tratamientos y ninguna significación para el factor C (% de edulcorante) en la interacción AxB, AxC, BxC y AxBxC. Luego de detectada la significación estadística se realizó las pruebas correspondientes: Tukey para tratamientos, DMS para los factores A, B, C y gráfica para la interacción AxB, AxC, BxC y AxBxC.

Cuadro 32: Prueba de Tukey para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T12	85,17	a
T7	84,62	a
T8	83,73	a
T10	83,60	a
T11	83,52	a
T9	82,51	a
T4	82,11	a
T1	81,62	a
T5	81,45	a
T3	81,44	a
T6	81,00	a
T2	79,88	b

Analizando los tratamientos se realizó la prueba de tukey encontrando dos rangos diferentes, teniendo como mejor tratamiento T12 (45% almidón de achira-17% de leche soya-10% panela); el mismo que representa a la mejor media de rendimiento en el muffins, con respecto al tratamiento T2 (25% almidón de achira- 17% de leche de vaca-10% panela).

Cuadro 33: Prueba de DMS para el factor A (% almidón de achira).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
A3	83,70	a
A2	82,70	a
A1	81,26	b

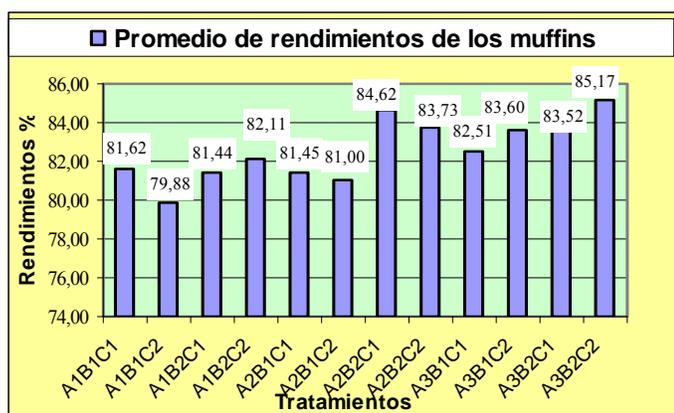
Con el factor A (% de almidón de achira) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Con el 45% de almidón de achira (A3) presenta un promedio más alto de rendimiento en el muffins; lo cual indica que a mayor % almidón de achira se tiene un incremento en el rendimiento del muffins.

Cuadro 34: Prueba de DMS para el factor B (% de leche).

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
B2	83,43	a
B1	81,68	b

Con el factor B (% de leche) se realizó la prueba de DMS encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente. Al incluir 17 % de leche de soya (B2) en la formula, presenta un promedio más alto de rendimiento en el muffins, con respecto al uso del 17% de leche de vaca (B1); lo cual indica que la utilización del 17% de leche de soya (B2) tiene un mayor incremento en el rendimiento del muffins.

Gráfica 16: Promedio de rendimiento en el muffins



Al graficar las medias de los tratamientos se pudo observar una diferencia de rendimientos, resulta como mejor tratamiento T12 (45% de almidón de achira-17% de leche de soya-10% panela); el mismo que representa a la mejor media de rendimiento con respecto al tratamiento T2 (25% de almidón de achira-17% de leche de vaca-10% panela).

4.3 Determinación de análisis físico – químico del muffins.

Una vez que se realizó las pruebas de degustación, se determinaron a los 3 mejores tratamientos los cuales fueron sometidos a un análisis físico – químico juntamente con el testigo (ANEXO 10), los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 35: Análisis físico - químico

PARÁMETRO DETERMINADO	UNIDAD	MUESTRAS			
		T6R2	T8R3	T10R1	Testigo
Contenido de Humedad	%	29,51	32,49	27,18	16,70
Fibra (b.s.)	%	2,26	2,31	2,81	0,30
Azúcares Red. Libres (b.s.)	%	2,10	2,03	2,40	1,84
Proteína (b.s.)	%	9,89	9,64	9,32	9,11
Grasa T(Extracto Etéreo) (b.s.)	%	19,21	19,97	22,05	10,64
Cenizas	%	1,26	1,17	1,50	0,72

(b.s.) = base seca

FUENTE: Laboratorio de uso múltiple – F.I.C.A.Y.A. (03-02-09)

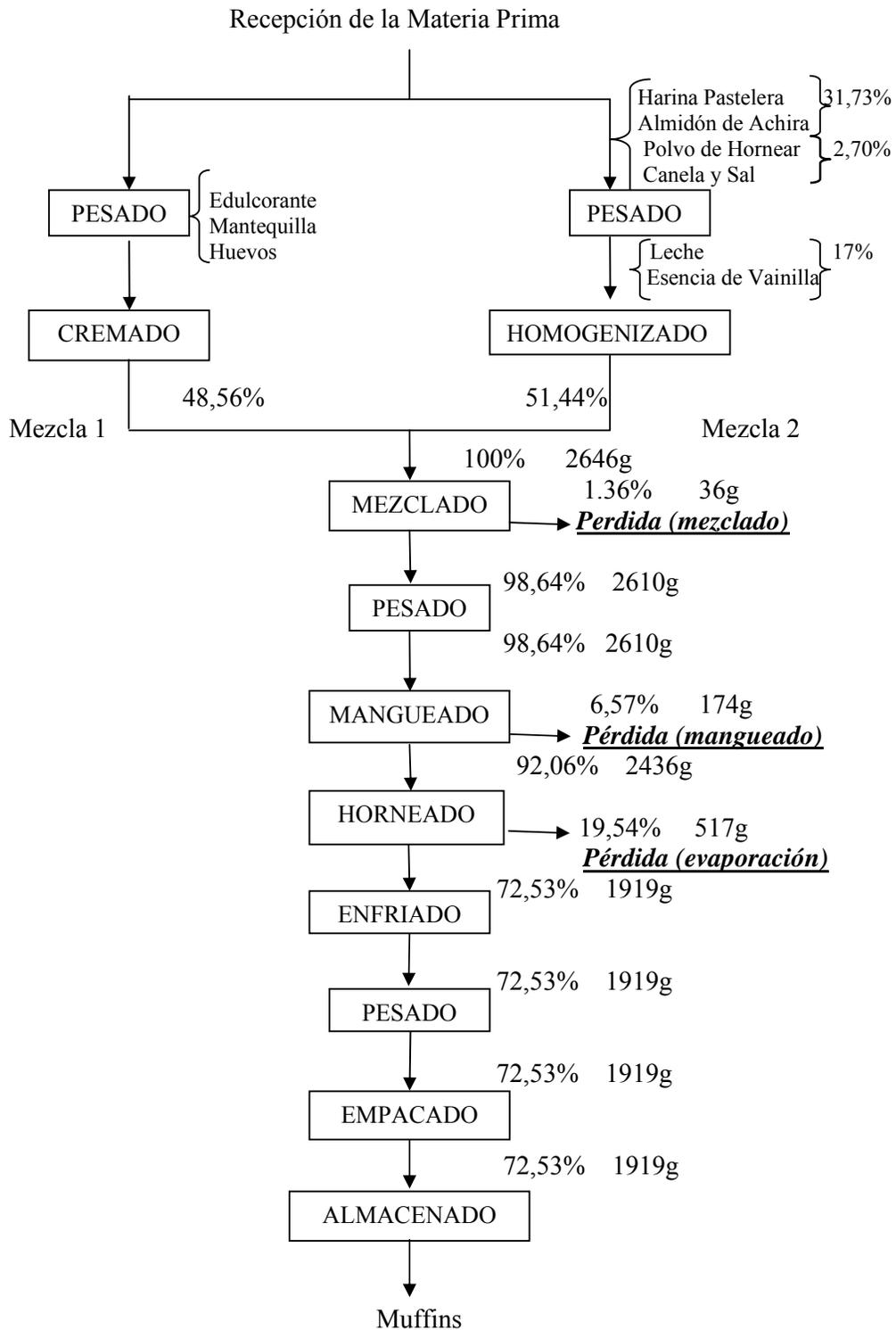
Como se puede observar en el cuadro los tratamientos T8R3 (35% de almidón de achira -17% leche de soya-10% panela), T6R2 (35% almidón de achira-17% leche de vaca-10% panela) y T10R1 (45% de almidón de achira – 17% leche de vaca – 10% panela) obtuvieron un mayor % de Contenido de Humedad, Fibra, Azucares Reductores Libres, Proteínas, Grasas Totales y Cenizas con respecto al testigo utilizado.

4.4 RENDIMIENTO MEDIANTE BALANCE DE MATERIALES

Cuadro 36: Balance de materiales de los doce tratamientos

Tratamientos	MEZCLADO				MANGUEADO								HORNEADO				PRODUCTO TERMINADO			
					INGRESO				SALIDA											
	Entrada		Pérdida		Entrada		Pérdida		Entrada		Pérdida		Entrada		Pérdida		Pesos	Pérdida		Rendimientos
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(g)	(%)	(%)
T1	2646	100	41	1,55	2605	98,45	82	3,10	2523	95,35	115	4,35	2408	91,01	523	19,77	1885	761	28,77	71,23
T2	2646	100	40	1,51	2606	98,49	80	3,02	2526	95,46	116	4,38	2410	91,08	522	19,73	1888	758	28,64	71,36
T3	2646	100	39	1,47	2607	98,53	82	3,10	2525	95,43	115	4,35	2410	91,08	521	19,69	1889	757	28,61	71,39
T4	2646	100	40	1,51	2606	98,49	84	3,17	2522	95,31	116	4,38	2406	90,93	522	19,73	1884	762	28,79	71,21
T5	2646	100	38	1,44	2608	98,56	86	3,25	2522	95,31	117	4,42	2405	90,89	520	19,65	1885	761	28,76	71,24
T6	2646	100	39	1,47	2607	98,53	87	3,28	2520	95,24	118	4,46	2402	90,78	517	19,54	1885	761	28,75	71,25
T7	2646	100	37	1,40	2609	98,60	72	2,72	2537	95,88	116	4,38	2421	91,50	518	19,58	1903	743	28,08	71,92
T8	2646	100	36	1,36	2610	98,64	57	2,15	2553	96,49	117	4,42	2436	92,06	517	19,54	1919	727	27,47	72,53
T9	2646	100	33	1,28	2613	98,75	55	2,08	2558	96,67	119	4,50	2439	92,18	517	19,54	1922	724	27,40	72,60
T10	2646	100	30	1,13	2616	98,87	57	2,15	2559	96,71	120	4,54	2439	92,18	516	19,50	1923	723	27,32	72,68
T11	2646	100	29	1,10	2617	98,90	56	2,12	2561	96,79	120	4,54	2441	92,25	516	19,50	1925	721	27,26	72,74
T12	2646	100	29	1,10	2617	98,90	57	2,15	2560	96,75	119	4,50	2441	92,25	515	19,46	1926	720	27,21	72,79

Figura 1: Flujograma de proceso para la obtención de muffins



En la figura 1, se presenta el balance de materiales para la elaboración de muffins del tratamiento ocho “**A2B2C2**”(35% de almidón de achira + 17% leche de soya + 10% panela), en la cual se observa que para obtener 1919g de muffins que corresponde a 42 muffins de 45g c/u, se partió de una mezcla de 293,94g de almidón de achira, más 545,91 de harina pastelera, lo que da un subtotal de 839,85g de mezcla; a dicha mezcla se agregó 71,40g que corresponde a una parte de los insumos, por otra parte se realizó la mezcla de los líquidos los mismos que sumados en peso es 414,61g; estas dos mezclas se adiciona a la mezcla inicial la misma que tiene un peso de 1120,14g y para llegar a obtener un total de 2646g los cuales van a entrar al proceso.

En el proceso de mezclado, se observa mínima pérdida de 36g (1,36%), que corresponde al resto de masa que se queda adherida a las aspas de la batidora; en el manguado existe de igual manera pérdida de 174g (6,57%), que corresponde a la pérdida de los residuos que queda en el recipiente al momento de colocar la mezcla en la manga pastelera y los residuos que quedan en la misma al colocar en los moldes.

Y las mayores pérdidas se dan en el horneado, es así que existe una pérdida de 517g (19,54%), lo cual se determinó por medio de comparación de pesos.

4.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para determinar los costos de producción del muffins se procedió a calcular el total del costo experimental para los tratamientos, los mismo que son iguales en el porcentaje de almidón de achira para cuatro tratamientos de la investigación (T1, T2, T3 y T4) en el siguiente cuadro se aprecia los costos de las materias primas e insumos utilizados en el proceso.

Cuadro 37: Costos de producción de muffins, para los T1, T2, T3 y T4.

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	COSTOS EXPERIMENTALES							
	T1		T2		T3		T4	
	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD
<i>Almidón de Achira (25%)</i>	210,00	0,23	210,00	0,23	210,00	0,23	210,00	0,23
<i>Harina Pastelera</i>	630,00	1,15	630,00	1,15	630,00	1,15	630,00	1,15
<i>Leche de Vaca</i>	437,19	0,23	437,19	0,23	.....	.....	.....	.....
<i>Leche de Soya</i>	.....	.....	.....	.....	437,19	0,60	437,19	0,60
<i>Azúcar</i>	277,14	0,21	.....	.....	277,14	0,21	.....	.....
<i>Panela</i>	.....	.....	277,14	0,45	.....	.....	277,14	0,45
<i>Huevos</i>	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96
<i>Polvo de Hornear</i>	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31
<i>Esencia de vainilla</i>	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09
<i>Canela</i>	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37
<i>Sal</i>	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01
<i>Mantequilla</i>	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91
COSTOS DIRECTOS	.....	4,47	.....	4,71	.....	4,84	.....	5,08
COSTOS INDIRECTOS	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33
TOTAL	.....	7,80	.....	8,04	.....	8,17	.....	8,41
COSTO DEL PAR	.....	0,37	.....	0,38	.....	0,39	.....	0,40

Los costos de las materias primas e insumos utilizados en el proceso de los tratamientos de igual porcentaje de almidón de achira (T5, T6, T7 y T8) se aprecian en el siguiente cuadro:

Cuadro 38: Costos de producción de muffins, para los T5, T6, T7 y T8.

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	COSTOS EXPERIMENTALES							
	T5		T6		T7		T8	
	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD
<i>Almidón de Achira (35%)</i>	293,94	0,32	293,94	0,32	293,94	0,32	293,94	0,32
<i>Harina Pastelera</i>	545,91	0,99	545,91	0,99	545,91	0,99	545,91	0,99
<i>Leche de Vaca</i>	437,19	0,23	437,19	0,23	.....	.....	.....	.....
<i>Leche de Soya</i>	.....	.....	.....	.....	437,19	0,60	437,19	0,60
<i>Azúcar</i>	277,14	0,21	.....	.....	277,14	0,21	.....	.....
<i>Panela</i>	.....	.....	277,14	0,45	.....	.....	277,14	0,45
<i>Huevos</i>	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96
<i>Polvo de Hornear</i>	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31
<i>Esencia de vainilla</i>	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09
<i>Canela</i>	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37
<i>Sal</i>	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01
<i>Mantequilla</i>	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91
COSTOS DIRECTOS	.....	4,40	.....	4,64	.....	4,77	.....	5,01
COSTOS INDIRECTOS	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33
TOTAL	.....	7,73	.....	7,97	.....	8,10	.....	8,34
COSTO DEL PAR	.....	0,37	.....	0,38	.....	0,39	.....	0,40

Los costos de las materias primas e insumos utilizados en el proceso de los tratamientos los mismos que son iguales en el porcentaje de almidón de achira (T9, T10, 11 y T12) se aprecian en el siguiente cuadro:

Cuadro 39: Costos de producción de muffins, para los tratamientos T9, T10, T11 y T12.

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	COSTOS EXPERIMENTALES							
	T9		T10		T11		T12	
	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD
<i>Almidón de Achira (45%)</i>	377,91	0,42	377,91	0,42	377,91	0,42	377,91	0,42
<i>Harina Pastelera</i>	461,91	0,85	461,91	0,85	461,91	0,85	461,91	0,91
<i>Leche de Vaca</i>	437,19	0,23	437,19	0,23	.....	.....	.....	.....
<i>Leche de Soya</i>	.....	.....	.....	.....	437,19	0,60	437,19	0,60
<i>Azúcar</i>	277,14	0,21	.....	.....	277,14	0,21	.....	.....
<i>Panela</i>	.....	.....	277,14	0,45	.....	.....	277,14	0,45
<i>Huevos</i>	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96	630,00	0,96
<i>Polvo de Hornear</i>	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31	33,60	0,31
<i>Esencia de vainilla</i>	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09	12,60	0,09
<i>Canela</i>	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37	25,20	0,37
<i>Sal</i>	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01	12,60	0,01
<i>Mantequilla</i>	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91	378,00	0,91
COSTOS DIRECTOS	.....	4,36	.....	4,60	.....	4,73	.....	4,97
COSTOS INDIRECTOS	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33	.....	3,33
TOTAL	.....	7,69	.....	7,93	.....	8,06	.....	8,30
COSTO DEL PAR	.....	0,37	.....	0,38	.....	0,38	.....	0,40

En consecuencia se tiene como resultado para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, obtenemos 42 unidades con un costo calculado por pareja para cada tratamiento.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES:

Después de haber obtenido los análisis e interpretación de los resultados en esta investigación se concluye lo siguiente:

- 1) El desarrollo de ésta investigación permitió demostrar que si es posible la elaboración de muffins a base de almidón de achira y harina pastelera, adicionando leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela).
- 2) Respecto del almidón de achira, el mejor porcentaje utilizado en la mezcla fue (45 y 35) % ya que se obtuvieron productos con buenas características físicas, tales como el volumen, peso específico, entre otros.
- 3) Con respecto a la leche (vaca, soya) y edulcorante (azúcar, panela), se obtuvo cuatro diferentes combinaciones los de mayor aceptabilidad fueron los muffins elaborados con la leche de soya en conjunto con la panela y la utilización de leche de vaca con azúcar; sin embargo de acuerdo a los resultados se determinó que es conveniente trabajar con 17% de leche de soya y el 10% panela.
- 4) Comparando estadísticamente cada una de las características organolépticas en los 12 tratamientos y el testigo, se concluye que las características de color, sabor y miga presentan considerable significación, lo que no ocurre con el aroma y corteza.

- 5) De acuerdo a los resultados del análisis organoléptico en el cual se evaluaron: color, aroma, sabor, corteza y miga; se determinó que el T8 presenta color dorado a ligeramente moreno y un sabor característico del producto fresco; por otra parte el T10 presenta el aroma de un producto recién horneado, una corteza uniforme sin quemaduras y una miga con poros de diámetro pequeño. Además el mejor tercer tratamiento fue el T6, según los datos obtenidos.
- 6) El tratamiento T10 obtuvo un valor de peso considerable en los muffins, el mismo que corresponde a 45% de almidón de achira, 17% de leche de vaca, 10% panela.
- 7) En la variable de volumen, para el muffins se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el T12, con el 45% de almidón de achira, el 17% de leche de soya, 10% panela, por motivo que a mayor porcentaje de almidón de achira en la fórmula adquiere mayor volumen en el horneado.
- 8) En el peso específico se pudo determinar que para el muffins, el mejor tratamiento fue el T12 que corresponden al 45% de almidón de achira, con el 17% de leche de soya, 10% panela, con un valor de 0,3110.
- 9) En el rendimiento del muffins se mostró que los mejores tratamientos fueron el T12 que corresponden al 45% de almidón de achira, con el 17% de leche de soya, 10% panela, debido a un valor de 85,17% siendo el más representativo.
- 10) En lo que respecta a la calidad nutricional del muffins, se determinó en los tratamientos de mayor aceptabilidad: T6 (35% de almidón de achira, 17% de leche de vaca, 10% panela) contiene 9,89% de proteína, 2,26% de fibra y T10 (45% de almidón de achira, 17% de leche de vaca, 10% panela) contiene 9,32% de proteína, 2,81 de fibra; son considerables porcentajes en comparación al testigo. Permite aclarar que la incorporación de los insumos en

la mezcla proporciona valores superiores con respecto a la calidad nutricional del testigo.

- 11) Realizado el análisis de costos se estableció que los muffins, de menor costo son (T1, T5y T9) con un valor unitario de USD 0,19 y en pareja un precio de USD 0,37.
- 12) En el rendimiento por balance de materiales que se realizó, el tratamiento T12, obtuvo un valor considerable de 72,79% con respecto al tratamiento T1 con el 71,23% en rendimiento.
- 13) Mediante los análisis físico – químico y organoléptico se concluye que el mejor tratamiento es el T10 (45% de almidón de achira, 17% de leche de vaca, 10% panela)
- 14) Se comprobó que la hipótesis alternativa, planteada en el proyecto de ésta investigación pasa a ser indudable, por cuanto los porcentajes de almidón de achira, complementando con la harina pastelera influyen en la calidad del muffins; mientras que la adición de leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela), influyen en la calidad nutricional del mismo.

5.2 RECOMENDACIONES

- 1) Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una industria procesadora tanto para la producción, extracción y comercialización de almidón de achira, el cual permita dar fuentes de trabajo, debido a ser un rizoma que no requiere ninguna clase de pesticidas en su cultivo y será un producto orgánico al obtener almidón.
- 2) Se recomienda la utilización como edulcorante la panela debido a su aceptabilidad en las pruebas de degustación de los muffins, por su agradable

aroma y su resaltante color en los mismos, según la opinión de los degustadores en los análisis organolépticos.

- 3) Se recomienda disminuir la cantidad de masa que se incorpora en los moldes por motivo de que a mayor contenido de masa el producto tiende a derramarse en el horneado, por ende se obtendrá buenos resultados disminuyendo de 10 a 15gramos del peso total de la masa en el pirotin, mejorando así tanto en la presentación del producto y en el rendimiento del mismo obteniendo mayor número de muffins.
- 4) Se debe utilizar la tecnología de un horno digital rotatorio, el que permite controlar la temperatura adecuadamente por un período de tiempo determinado en el horneado durante el proceso de obtención del producto final, con la cual los dueños de panaderías y panificadoras bajarían sus costos, obteniendo mayor producción de buena calidad en el menor tiempo posible.
- 5) Se sugiere utilizar en la industria alimentaría almidón de achira, en una gama de productos comerciales tales como: conservas, empanadas, donuts, bizcochos, embutidos de carne o de pollo, gomas, caramelos, yogurt, quesos, entre mucha infinidad de productos.

CAPÍTULO VI

RESUMEN Y SUMMARY

6.1 RESUMEN

La presente investigación se dirigió a determinar la influencia del almidón de achira (*Canna edulis ker*) para elaboración de muffins adicionando leche (vaca, soya) y edulcorante (azúcar, panela), con la finalidad de elaborar un producto con buenas características físicas y un alto valor nutritivo, proporcionando al consumidor una alternativa para su mesa.

Se planteó que el almidón de achira (*Canna edulis ker*), leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela) influyen en la calidad final del muffins.

La elaboración de muffins, se realizó en la panificadora “LA INTERNACIONAL N° 2”; ubicado en la ciudad de Ibarra, provincia Imbabura, urbanización Pilanqui y los respectivos análisis de laboratorio se efectuaron en los Laboratorios de Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales; en la Universidad Técnica del Norte.

Los Muffins se denominan como el pan deseado debido a su indiscutible presencia en desayunos y meriendas en diversos países, los mismos que pueden ser dulces o salados, para la elaboración de estos es importante tener en cuenta la clase de

ingredientes o insumos de calidad, para la elaboración de la mezcla y la obtención de un buen producto final.

Los Muffins o bollo pequeño, hecho y presentado en molde de papel rizado (pirotín), siendo dirigido al consumidor como otra alternativa en hogares, restaurantes, hoteles y clubes privados.

Para la fase experimental del presente estudio se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial $A \times B \times C$ con tres repeticiones por tratamiento con un total de 12 tratamientos y 36 unidades experimentales.

Las variables a evaluarse fueron; peso, volumen, peso específico y rendimiento en el producto final a los 12 tratamientos con sus respectivas repeticiones; además humedad, fibra, azúcares reductores libres, proteínas, grasa y cenizas; dichas variables se realizó al producto final a los tres mejores tratamientos y el testigo; los cuales se establecieron a partir de las pruebas de degustación.

Peso.- Al analizar dicha variable se pudo observar que los siguientes tratamientos T10, T8 y T7 obtuvieron valores considerables en comparación a los primeros tratamientos en los muffins.

Volumen.- En la variable de volumen, para el muffins se observó una creciente variabilidad entre los tratamientos, sin embargo se pudo determinar que con el aumento del porcentaje de almidón de achira se obtuvo los valores más altos en los muffins, los mejores tratamientos fueron exactamente con el 45% del almidón los cuales son T12, T10 y T9.

Peso específico.- Se estableció en los muffins una clara variabilidad entre los tratamientos; sin embargo se determinó que el menor porcentaje del almidón, obtuvo los valores más altos; mientras en los muffins se necesita un peso específico con valores menores, logrando así una miga porosa de orificios de diámetro pequeño, uniforme y compacta de mejor calidad, los mejores tratamientos con valores bajos son el T12, T10 y T7 con mayor porcentaje del almidón de achira.

Rendimiento.- En esta variable se pudo determinar una pequeña diferencia de valores en los primeros tratamientos y en los últimos tratamientos se observa un aumento en el rendimiento; siendo los de mayor porcentaje T12, T7 y T8.

Análisis Físico-Químico.- Se determinó que los tratamientos T10, T8 y T6 obtuvieron valores considerables en todo el análisis físico-químico en relación al testigo.

Mediante los análisis físicos – químico y organoléptico se concluye que el mejor tratamiento es el T10 (45% de almidón de achira, 17% de leche de vaca, 10% de panela).

En el rendimiento de balance de materiales de los doce tratamientos se pudo apreciar que hay un incremento moderado por motivo de haber perdidas en el transcurso del proceso; pero existiendo mayores valores de rendimiento en los últimos tratamientos

Realizado el análisis de costos se estableció que los muffins, de menor costo son (T1, T5y T9) con un costo unitario de USD 0,19 y en pareja un costo de USD 0,37; los costos dependerán de los insumos que se aplican según las formulaciones; con un peso de 45g por unidad y de 90g en pareja aproximadamente.

Se comprobó que la hipótesis alternativa, planteada en el proyecto de ésta investigación pasa a ser indudable, por cuanto los porcentajes de almidón de achira, complementando con la harina pastelera influyen en la calidad del muffins; mientras

que la adición de leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela), influyen en la calidad nutricional del mismo.

6.2 SUMMARY

This research is aimed to determine the influence of canna starch (*Canna edulis ker*) for the elaboration of muffins adding milk (cow, soy) and sweetener (sugar, brown sugar loaf) in order to elaborate a product with good physical characteristics and a high nutritive value, offering the consumers an alternative on his table.

It was posed that canna starch (*Canna edulis ker*), milk (cow, soy) and sweeteners (sugar, brown sugar loaf) influence on the final quality of muffins.

The elaboration of muffins was carried out at “LA INTERNACIONAL N° 2” bakery, located in Ibarra City, Imbabura province, Pílanquí neighbourhood and the pertinent laboratory analysis were performed at the Multiple Use Laboratories of the Faculty of Agronomic and Environmental Sciences at Técnica del Norte University.

The muffins are named after the wanted bread due to its undisputable presence in breakfasts and dinners in several countries. They can be sweet or salty. It is important for their elaboration to take into account the kind of quality ingredients or equipment for the elaboration of the dough and to achieve a good final product.

Muffins are made and presented in corrugated paper (pirotín), and they are aimed to the consumer as another alternative in homes, restaurants, hotels and private clubs.

For the experimental stage of this study, a Completely at Random Design with the factorial arrangement A x B x C with three repetitions for each treatment was used with a total of 12 treatments and 36 experimental units.

The variables to be evaluated were: weight, volume, specific weight and yield in the final product at the 12 treatments with their respective repetitions, as well as humidity, fibre, free reducing sugars, proteins, fat and ashes. These variables were applied on the

final product of the three best treatments and the sample without treatment. They were determined through tasting tests.

Weight.- When analyzing this variable it could be observed that the following treatments T10, T8, and T7 obtained notable values compared to the first treatments in the muffins.

Volume.- In the variable volume for the muffins an increasing variable was observed among the treatments. However, it could be determined that with the increase of the canna starch percentage higher values in the muffins were obtained. The best treatments were exactly with 45% starch which were T12, T10, and T9.

Specific weight.- A clear variability among the treatments was established in the muffins. However, it was determined that the lowest starch percentage obtained the highest values. Nevertheless, in the muffins, a specific weight with lower values is needed achieving a porous bread with orifices with a small diameter, uniform and compact of best quality, the best treatments with low values are T12, T10, and T7 with a higher canna starch percentage.

Yield.- In this variable, a small difference of the values could be determined in the first treatments, and in the last treatments, an increase in the yield could be observed. The best percentages are T12, T7, and T8.

Physical - chemical analysis.- It was determined that the treatments T10, T8, and T6 obtained considerable values in the whole physical – chemical analysis related to the sample treatment.

By means of the physical – chemical and the taste analysis, it is concluded that the best treatment is T10 (45% canna starch, 17% cow milk, 10% brown sugar loaf).

In the yield of the balance between the materials of the twelve treatments, it could be observed that there is a light increase due to the losses during the process. But there are higher values in the yield of the last treatments.

Making the cost analysis, it was established that the muffins with the lowest cost are T1, T5, and T9 with a cost per piece of USD 0,19 and in pairs a cost of USD 0, 37. The costs depend on the equipment used according to the formula; with a weight of approximately 45 g per piece and 90 g per pair.

It was proved that the alternative hypothesis posed in the project of this research turns out to be undeniable as the percentages of canna starch as a complement to the bakery flour influences on the quality of the muffins while the addition of milk (cow, soy) and sweeteners (sugar, brown sugar loaf) influence on its nutritional quality.

CAPÍTULO VII:

BIBLIOGRAFÍA

7.1 BIBLIOGRAFÍA CITADA DE TEXTO

- ✚ ARBIZU, C., Seminario, J., Valderrama, M., Santos, F.F., Ugarte, M. L., Lizárraga, L., Aguirre, M. 1994. Lista preliminar de descriptores de achira. Programa colaborativo, conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos. Lima, Perú.
- ✚ BERNAL, H. Y, y CORREA, J. E, 1990. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello. Tomo IV. Bogotá, Colombia.
- ✚ BRAVERMAN J; 1980 Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.
- ✚ CHAPARRO R., R.B. y CORTES V., H. 1979. La Achira (*Canna edulis* Ker). Orientación Agropecuaria 131. ICA, Bogotá, Colombia.
- ✚ DIAS G. E; 2003 “La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina
- ✚ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- ✚ HATHEWS C. K; 1998 Bioquímica.
- ✚ HERMANN, M. 1994. “Raíces y tubérculos andinos: sus mitos, limitaciones y perspectivas para una mejor utilización”. En: Resúmenes de trabajos presentados al VIII Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios y su proyección al

- ✚ Tercer Milenio.81° Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos (Valdivia, 26-26 marzo de 1994). Agro-Sur 22 Valdivia, Univer. Austral de Chile.
- ✚ TERRANOVA, 1995. Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Producción Agrícola 2. Tomo 3. Santa Fé de Bogotá D. C, Colombia.

7.2 BIBLIOGRAFÍA CITADA DE INTERNET

- ✚ http://biscotti.blogspot.com/_archive.html (2007-02)
- ✚ <http://www.bakingbusiness.com/tech/channel.Article>(2007-08)
- ✚ http://rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/recetario_soja/ (2007-02)
- ✚ <http://.www.agronet.gov.co/www/20cultivo%20y%20beneficio.pdf> (2007-03)
- ✚ <http://achirasdecolombia.com/almidon.htm>(2007-02)
- ✚ <http://es.geocities.com/bonidavi/nueva/nutri7.html>(2007-05)
- ✚ http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=36874&tabla=NuestroMundo(2007-02)
- ✚ <http://www.esmas.com/mujer/saludable/consejos.html>(2007-02)
- ✚ <http://www.adam.com/urac/edrev.htm>.(2007-02)
- ✚ <http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla>(2008 - 08)
- ✚ <http://www.solomujeres.com/Nutrientes/Soya.l>(2007-03)
- ✚ <http://www.pefoods.com/Es/LaPanela/Default.as>(2007-04)

CAPÍTULO VIII:

ANEXOS

Anexo 1: Nombres en el mundo de la planta de achira (*Canna edulis ker.*)

PAIS	NOMBRE	PAIS	NOMBRE
Antillas Españolas	Maraca	India	Auxilio de buda
Australia	Queesland arrow – root	Indias occidentales	Maraca, imocona, platanillo, cañacoro.
Antillas Francesas	Tous les mois	Indonesia	Ganyon, dembong,
Antillas Inglesas	Queensland arrow- root	Inglaterra	Purple arrowroot
Argentina	Achera- achira	Malaya	Ganyong, keynyong
Bélgica	Canna liliflora	Panamá	Gruya
Brasil	Araruta bastarda	Paraguay	Ahera
Bolivia	Achira, achera	Perú	Achira-achera
Centro América	Sagú de toleran	Puerto rico	Gruya
Congo Belga	Balisier feculenta.	Polinesia	Polinesia queensland
Costa Rica	Tikas, piritoya, piriquitoya	Portugal	Imbiry
Chile	Cañacoro.	Dominicana	Tolomano
Ecuador	Achera, luano	Taiwán	Lotus tuber
Estados Unidos	Edible canna	Tailandia	Sakhu chin
España	Achira	Salvador	Bijao- bijagua
Filipinas	Zembul	Uruguay	Achera
Hawai	Canna alimenticia	Vietnam	Dong rieng
Venezuela		Capacho, maraca, achira	

FUENTE: www.agronet.gov.co/www/docs_si2/La%20achira%20tecnicas%20de%20cultivo%20y%20beneficio.pdf (2007-03)

Anexo 2: El almidón de achira en la industria alimentaria.

Conservas
<ul style="list-style-type: none">· Ayuda a que permanezca la viscosidad del producto.· Ayuda a que las partículas se mantengan en suspensión.· Es un agente de la opacidad.· Da cuerpo y textura a las sopas, salsas y pudines.
Panadería
<ul style="list-style-type: none">· Empanadas, tortas· Rellenos, cubiertas· Pasteles, Donuts· Azúcar pulverizada· Bizcochos de Cuajada
Frituras apanadas
<ul style="list-style-type: none">· Comida congelada lista para freír
En vegetales y carnes apanadas
<ul style="list-style-type: none">· Aderezos
En la industria de Embutidos y carnes
<ul style="list-style-type: none">· En embutidos de carne, pollo etc. para darle consistencia al cocinarlos.· Para darle forma a la carne antes de freír.· En la elaboración de carnes bajas en grasa
Comida congelada
<ul style="list-style-type: none">· Fruta congelada· Pasteles de carne· Comida oriental· Sopas y salsas· Entradas· Productos a base de cremas Bebidas· En capsulación de los sabores, grasas, vitaminas oleaginosas, especias.· Se utiliza para los sabores que vienen en spray para bebidas secas.· Bebidas emulsionadas
Confitería
<ul style="list-style-type: none">· Azúcar pulverizada· Gomas de jalea· Gomas duras· Caramelos· Polvos dulces
Productos Lácteos
<ul style="list-style-type: none">· Yogurt· Queso y queso americano· Postres fríos· Pudines UHT· Productos bajos en grasa

FUENTE: <http://achirasdecolombia.com/almidon.htm>(2007-02)

Anexo 3: Comparación de la composición química de diferentes tipos de leches.

TIPOS	SÓLIDOS					SÓLIDOS	AGUA
	Grasa	Azúcar	Caseína	Albúmina	Cenizas		
<i>Humano</i>	= 3,74	+ 6,37	+ 0,8	+ 1,21	+ 0,3	→ 12,43	87,58
<i>Vaca</i>	= 3,68	+ 4,94	+ 2,88	+ 0,51	+ 0,72	→ 12,73	87,27
<i>Cabra</i>	= 4,07	+ 4,64	+ 2,87	+ 0,89	+ 0,85	→ 13,32	86,68
<i>Oveja</i>	= 7,9	+ 4,17	+ 4,17	+ 0,98	+ 0,93	→ 18,15	80,71
<i>Búfalo</i>	= 7,51	+ 4,77	+ 4,26	+ 0,46	+ 0,84	→ 17,84	82,16
<i>Camello</i>	= 5,38	+ 5,39	+ 3,49	+ 0,38	+ 0,74	→ 15,38	87,13
<i>Llama</i>	= 3,15	+ 5,6	+ 3	+ 0,9	+ 0,8	→ 13,45	86,55
<i>Asno</i>	= 2,53	+ 6,19	+ 0,79	+ 1,06	+ 0,47	→ 11,04	89,03
<i>Yegua</i>	= 1,14	+ 5,87	+ 1,3	+ 0,75	+ 0,36	→ 9,42	90,58
<i>Reno</i>	= 22,46	+ 2,81	+ 8,38	+ 3,02	+ 0,91	→ 37,58	63,3
<i>Perro</i>	= 9,26	+ 3,11	+ 4,15	+ 5,57	+ 1,49	→ 23,58	77

FUENTE: Enciclopedia Encarta, Microsoft Corporation (2007-03)

Anexo 4: Tabla comparativa de valores en alimentos

Cada 100 gr. de alimento	Unidad	leche de soya	Leche de lechería	Leche de madre	Tofu
Agua	gr.	88,60	88,60	88,6	0,1
Proteínas	gr.	4,40	2,90	1,4	5,0
Calorías	Kcal.	52,00	59,00	62,0	0
Carbohidratos	gr.	3,80	4,50	7,2	1,7
Carbohidratos fibra	gr.	-	-	-	-
Grasas	gr.	2,50	3,30	3,1	0,6
Cenizas	gr.	0,62	0,70	0,2	-
Total fibra dietética	gr.	-	-	-	0,3
Insolubles	gr.	-	-	-	0,2
Solubles en agua	gr.	-	-	-	0,1
Calcio	mg.	18,50	100,00	35,0	90,0
Sodio	mg.	2,50	36,00	15,0	-
Fósforo	mg.	60,30	90,00	25,0	-
Hierro	mg.	4,50	0,10	0,2	-
Magnesio	mg.	0,63	0,01	-	-
Zinc	mg.	0,90	4,00	-	-
Cobre	mg.	0,25	0,13	-	-
Potasio	mg.	0,24	0,15	-	-

FUENTE: www.solomujeres.com/Nutrientes/Soya.html(2007-03)

Anexo 5: Ficha técnica de la panela granulada

<u>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</u>	
Nombre	PANELA PULVERIZADA
Descripción Física	Sólido granulado, producto de la concentración de los jugos de caña de azúcar, soluble en agua, con tonos de amarillo, pardo o pardo oscuro, sabor y olor característico. Tamaño de partícula hasta 2.5 mm.
Características Físico – Químicas	96-98° Brix 5.5-11% Azúcares reductores pH 5.8-6.2 0.8-1.5% Sólidos sedimentables 1.6-5% Humedad
Composición Promedio	Hierro 2.4 mg/100 g Carbohidratos 82-85% Sodio 20-80 mg/100 g Calcio 80-250 mg/100 g Cenizas 1.5-2.0% Hierro 2.4 mg/100 g Nitrógeno 0.2% Fósforo 40-120 mg/100 g Zinc 2.5 mg/100 g Fibra 0 Poder energético 351 cal /100g
Forma de Consumo y Consumidor Potencial	Consumo familiar, industrial e Institucional. Como bien básico, edulcorante y aromatizante de bebidas frías y calientes, suplemento energético en la dieta, materia prima en las industrias panificadora, farmacéutica y cosmética.
Vida Útil	7 meses, en condiciones normales de almacenamiento. 8 meses bajo condiciones controladas: Humedad relativa 15%, temperatura 10 grados centígrados.

FUENTE: [http://www.pefoods.com/Es/LaPanela/Default.as\(2007-04\)](http://www.pefoods.com/Es/LaPanela/Default.as(2007-04))

Anexo 6: Área de estudio (Panadería Internacional)



Fotografía 22: Panadería Internacional.(2008-05)



Fotografía 23: Horneado de los muffins (2008-05)



Fotografía 24: Los autores (2008-05)

Anexo 7:

**GUÍA INSTRUCTIVA PARA EVALUAR “MUFFINS” ELABORADO CON
ALMIDÓN DE ACHIRA Y HARINA PASTELERA, ADICIONANDO LECHE DE
(VACA, SOYA) Y COMO EDULCORANTE (AZÚCAR, PANELA).**

INSTRUCCIONES: Lea y analice detenidamente cada una de las características organolépticas del muffins descritas a continuación, para realizar la degustación del mismo.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Color: El color debe ser uniforme de dorado a ligeramente moreno.

Aroma: El olor debe ser característico de un producto fresco, bien cocido sin indicios de rancidez, enmohecimiento u otro olor extraño objetable.

Sabor: De igual manera debe ser característico de un producto fresco, bien cocido sin indicios de amargor, acidez u otro sabor extraño objetable.

Corteza: Debe presentar una corteza de color uniforme, sana, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

Miga: La miga debe ser porosa, pero con orificios de diámetro pequeño, esta debe ser uniforme.

PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

PRODUCTO: “MUFFINS”

NOMBRE:

INSTRUCCIÓN: Coloque una x en la opción que usted considere, de acuerdo a las características organolépticas que se especifican a continuación:

CARACTERÍSTICAS		MUESTRAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T
COLOR	MUY AGRADABLE													
	AGRADABLE													
	INDIFERENTE													
	DESAGRADABLE													
	MUY DESAGRADABLE													
AROMA	MUY AGRADABLE													
	AGRADABLE													
	INDIFERENTE													
	DESAGRADABLE													
	MUY DESAGRADABLE													
SABOR	MUY AGRADABLE													
	AGRADABLE													
	INDIFERENTE													
	DESAGRADABLE													
	MUY DESAGRADABLE													
CORTEZA	MUY AGRADABLE													
	AGRADABLE													
	INDIFERENTE													
	DESAGRADABLE													
	MUY DESAGRADABLE													
MIGA	MUY AGRADABLE													
	AGRADABLE													
	INDIFERENTE													
	DESAGRADABLE													
	MUY DESAGRADABLE													

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Anexos 8: Cuadros obtenidos de las variables cualitativas:

Cuadro 40: Calificación otorgada a doce tratamientos más un testigo, del muffins para la característica color

Panelistas	Muestras												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T
P1	5	3	5	3	5	3	4	5	5	5	4	4	4
P2	3	3	4	3	5	2	5	4	4	5	3	4	5
P3	5	3	5	5	5	5	5	3	4	3	2	3	4
P4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4
P5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5
P6	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5
P7	4	2	5	3	5	3	4	3	3	3	4	3	4
P8	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5
P9	5	3	5	4	5	3	5	4	4	4	4	3	5
P10	5	4	4	4	4	5	5	5	3	5	3	5	3
P11	4	3	5	4	5	4	5	3	5	5	4	5	5
P12	4	4	4	5	5	5	3	2	3	4	3	4	4
P13	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4

Cuadro 41: Calificación otorgada a doce tratamientos más un testigo, del muffins para la característica aroma

Panelistas	Muestras												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T
P1	4	4	4	5	3	4	4	5	3	4	5	3	5
P2	5	4	5	3	4	3	4	2	3	5	3	4	3
P3	4	4	3	5	5	5	4	5	3	2	3	5	4
P4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5
P5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4
P6	5	4	5	4	5	4	5	4	3	5	4	5	5
P7	5	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
P8	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
P9	3	3	4	3	5	3	4	3	4	4	3	3	5
P10	4	3	5	4	3	3	5	4	3	4	3	4	4
P11	3	3	5	4	5	3	3	3	4	4	3	4	3
P12	3	5	2	5	5	4	5	4	4	2	4	5	4
P13	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3

Cuadro 42: Calificación otorgada a doce tratamientos más un testigo, del muffins para la característica sabor

Panelistas	Muestras												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T
P1	4	3	3	4	4	4	5	5	3	5	3	4	4
P2	4	3	5	5	5	4	5	2	2	3	3	2	5
P3	4	2	5	5	5	2	4	4	5	2	2	3	5
P4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5
P5	4	4	5	4	5	4	5	4	2	4	5	5	4
P6	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5
P7	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4
P8	4	3	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5
P9	4	3	5	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3
P10	3	2	5	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3
P11	3	3	5	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4
P12	4	3	4	5	3	4	3	3	3	3	3	4	5
P13	4	3	5	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3

Cuadro 43: Calificación otorgada a doce tratamientos más un testigo, del muffins para la característica corteza

Panelistas	Muestras												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T
P1	4	3	3	3	4	3	4	5	5	4	3	5	4
P2	4	3	5	4	4	2	5	4	4	4	2	3	5
P3	5	4	5	4	5	5	3	5	4	5	2	4	5
P4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
P5	5	4	5	5	4	2	5	3	3	5	4	4	5
P6	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5
P7	3	4	5	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3
P8	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4
P9	4	4	4	3	5	3	4	4	3	4	3	4	4
P10	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5
P11	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3
P12	3	3	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	2
P13	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Cuadro 44: Calificación otorgada a doce tratamientos más un testigo, del muffins para la característica miga

Panelistas	Muestras												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T
P1	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	3	4	3
P2	3	2	5	4	5	2	4	4	4	3	4	4	2
P3	5	3	5	5	4	5	5	4	4	4	4	2	5
P4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5
P5	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	5	4	5
P6	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
P7	3	3	4	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3
P8	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4
P9	3	3	5	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4
P10	3	4	5	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4
P11	4	4	5	3	5	4	2	5	4	2	4	3	4
P12	5	3	5	2	5	4	4	4	2	3	3	4	4
P13	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	2	2	4

Anexo 9: Formulaciones específicas para la elaboración de muffins

FORMULACIÓN N ° 1

M/P – Insumo	Porcentajes 1	Porcentajes 2
Almidón de Achira	7,93%	25%
Harina Pastelera	23,80%	75%
Leche	16,52%	16,52%
Edulcorante	10,47%	10,47%
Huevos	23,81%	23,81%
Polvo de Hornear	1,27%	1,27%
Vainilla	0,48%	0,48%
Canela	0,95%	0,95%
Sal	0,48%	0,48%
Mantequilla	14,28%	14,28%

FORMULACIÓN N ° 2

M/P – Insumo	Porcentajes 1	Porcentajes2
Almidón de Achira	11,10%	35%
Harina Pastelera	20,63%	65%
Leche	16,52%	16,52%
Edulcorante	10,47%	10,47%
Huevos	23,81%	23,81%
Polvo de Hornear	1,27%	1,27%
Vainilla	0,48%	0,48%
Canela	0,95%	0,95%
Sal	0,48%	0,48%
Mantequilla	14,28%	14,28%

FORMULACIÓN N ° 3

M/P – Insumo	Porcentajes 1	Porcentajes2
Almidón de Achira	14,28%	45%
Harina Pastelera	17,45%	55%
Leche	16,52%	16,52%
Edulcorante	10,47%	10,47%
Huevos	23,81%	23,81%
Polvo de Hornear	1,27%	1,27%
Vainilla	0,48%	0,48%
Canela	0,95%	0,95%
Sal	0,48%	0,48%
Mantequilla	14,28%	14,28%

Porcentaje 1.- En relación a los insumos.

Porcentaje 2.- En relación al porcentaje panadero (100% harina).

Aquí se describen tres formulaciones, las cuales se utilizó en el proceso de elaboración de muffins, en cada unidad experimental respectivamente, para obtener los 882gr de masa.

Anexo 10: Pruebas físico – químicas (los tres mejores tratamientos y el testigo).

Anexo 11: Pruebas microbiológicas (los tres mejores tratamientos).

Anexo 12: Normas de pastelería (Internacionales).

Código Alimentario Español

Tipo: **Decretos**
Área: **Consumo**
Fecha: **19/05/1978**

Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Resumen: La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales lo que se entiende por productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y fijar con carácter obligatorio las normas de elaboración, fabricación, comercialización y, en general, la ordenación jurídica de tales productos. Será de aplicación, asimismo, a los productos importados.

DISPOSICION: DECRETO 19-5-1978, núm. 2419/1978

ORGANO-EMISOR: PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

PUBLICACIONES:

BOE 12-10-1978, núm. 244, [pág. 23699]

RESUMEN:

CONFITERIAS Y PASTELERIAS

Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

AFFECTADO-POR:

- Modificado, art. 14.4º, por Real Decreto 26-9-1984, núm. 1909/1984.
- Modificado, arts. 13 y 14, por Real Decreto 27-4-1983, núm. 1355/1983.

TEXTO:

Artículo único. Se aprueba la adjunta Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Disposiciones transitorias.

1.ª Las reformas y adaptaciones de las instalaciones existentes derivadas de las exigencias incorporadas a esta Reglamentación que no sean consecuencia de disposiciones legales vigentes y, en especial, de lo dispuesto en el Decreto 2519/1974, de 9 de agosto, sobre entrada en vigor, aplicación y desarrollo del Código Alimentario Español, serán llevadas a cabo en el plazo de 18 meses, a contar desde la publicación de la presente Reglamentación, salvo lo que se dispone en el artículo 13 para la instalación frigorífica, que será de tres años.

El Ministerio de Industria y Energía y la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social efectuarán los estudios necesarios para establecer el proceso de sustitución de los denominados hornos morunos por aquellos otros que desde el punto de vista higiénico sean más recomendables.

2.ª Se permitirá a los industriales el uso de las existencias en almacén o contratadas de los envases, etiquetas, envolturas, cierres o precintos, durante un plazo de 18 meses, no pudiendo efectuarse a partir de la fecha de publicación del presente Decreto nuevas contrataciones de dichos materiales si no se

ajustan a las normas de la adjunta Reglamentación.

Disposición derogatoria.

A partir de la fecha de publicación de la presente Reglamentación, quedan derogadas las siguientes disposiciones:

Orden de la Presidencia del Gobierno de 29 de diciembre de 1956 («Boletín Oficial del Estado» de 3 de enero de 1957), por la que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración y Venta de Productos de Confitería y Pastelería.

Ordenes de la Presidencia del Gobierno de 30 de diciembre de 1958 («Boletín Oficial del Estado» de 7 de enero de 1959), de 27 de marzo de 1962 («Boletín Oficial del Estado» de 9 de abril) y 25 de septiembre de 1962 («Boletín Oficial del Estado» de 29 de septiembre), por las que se modifica la anterior.

Cuantas otras disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto.

REGLAMENTACION TECNICO-SANITARIA PARA LA ELABORACION, FABRICACION, CIRCULACION Y COMERCIO DE PRODUCTOS DE CONFITERIA, PASTELERIA, BOLLERIA Y REPOSTERIA

TITULO PRELIMINAR.-AMBITO DE APLICACION

Artículo 1. Ámbito.-La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales lo que se entiende por productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y fijar con carácter obligatorio las normas de elaboración, fabricación, comercialización y, en general, la ordenación jurídica de tales productos. Será de aplicación, asimismo, a los productos importados.

Esta Reglamentación obliga a los fabricantes, elaboradores, comerciantes e importadores de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Se considerarán fabricantes y elaboradores de confitería, pastelería, bollería y repostería aquellas personas, naturales o jurídicas, que en uso de las autorizaciones concedidas por los Organismos oficiales competentes dedican su actividad a la elaboración de los productos definidos en los artículos 2.º a 4.º.

TITULO I.-DEFINICIONES Y TIPOS DE PRODUCTOS.

Artículo 2. Productos de confitería.-A efectos de esta Reglamentación, se considerarán productos de confitería aquellos preparados cuyo ingrediente fundamental es el azúcar o azúcares comestibles, junto a otra serie de productos alimenticios o alimentarios autorizados.

Cuando los industriales o elaboradores confiteros, pasteleros, bolleros y reposteros elaboren productos que estén sujetos a las Reglamentaciones Técnico-Sanitarias de Turrone y Mazapanes, aprobada por Decreto 2182/1975, de 12 de septiembre; de Caramelos y Chicles y Otros Productos de Confitería, aprobada por Decreto 2179/1975, de 12 de septiembre; del Cacao, Chocolate, Productos Derivados y Sucedáneos de Chocolate, aprobada por Decreto 3610/1975, de 5 de diciembre, y otras relacionadas, deberán observar las normas que dichas Reglamentaciones determinen, en lo que afecta a la composición, calidad, operaciones autorizadas y prohibidas. Cuando estos productos sean fabricados para ser vendidos al por mayor a terceros, el fabricante o elaborador deberá cumplir el requisito de Registro Sanitario de Industria correspondiente a aquellas Reglamentaciones.

Artículo 3. Productos de bollería.-Se considerarán productos de bollería aquellos preparados alimenticios elaborados básicamente con masa de harinas comestibles fermentada, cocida o frita, a la que se han añadido o no otros alimentos, complementos panarios y/o aditivos autorizados.

A) Bollería ordinaria: Se considerarán productos de bollería ordinaria, piezas de forma y tamaño diverso en cuya elaboración no interviene ninguna clase de relleno ni guarnición.

B) Bollería rellena o guarnecida: Se considerará bollería rellena o guarnecida las piezas de forma, tamaño, composición y de acabado diverso rellenas o guarnecidas antes o después de su cocido o fritura, con diferentes clases de fruta o preparados dulces o salados (cremas, rellenos de todo tipo, productos de confitería, chocolatería, encurtidos, charcutería, preparados culinarios, etc.).

Artículo 4. Productos de pastelería y repostería.-Son aquellos elaborados fermentados o no, de diversa forma, tamaño y composición, integrados fundamentalmente por harinas, féculas, azúcares, grasas comestibles y otros productos alimenticios y alimentarios como sustancias complementarias.

Entre los productos de pastelería y repostería cabe distinguir dos variantes: pastelería y repostería dulce y pastelería y repostería salada. En la pastelería y repostería dulce y salada se distinguirán cinco masas básicas.

Masas de hojaldre: Masa trabajada con manteca y cocida al horno, con la que se producen hojas delgadas superpuestas.

Sus ingredientes son: harina, grasa comestible, aceite, sal y agua. Con esta masa se elaboran pasteles, cocas, bandas de crema, bandas de frutas, cazuelitas, besamela grande, milhojas, palmeras, rellenos, rusos, alfonsinos y pastas dulces y saladas, canutos, cuernos, tortillas, lazos, duquesas, pastel de manzana, lenguas de cabello, garrotes, hojas, etc.

Masas azucaradas: Son las compuestas fundamentalmente a base de harina, aceite, otras grasas y azúcares comestibles.

Con las masas azucaradas se elaboran pastas secas o de té, cazuelitas, pastas sable, pasta brisa, pasta quemada, pasta flora, tortas, mantecados, polvorones, besitos, cigarrillos, tejas, lenguas de gato, picos de pato, pitillos, carquiñolis, relajos, margaritas, mascotas, virutas, rosquillas de Santa Clara, etcétera.

Masas escaldadas: Aquellas materias a base de harina, sal, agua, leche, grasas comestibles o alcoholes naturales de características establecidas en el anexo XIII del Estatuto de la Viña, el Vino y los Alcoholes, que, precocidas al fuego, sufren luego una posterior cocción o fritura.

Con estas masas se elaboran relámpagos, lionesas, palos, bocados de dama, roscos rellenos, rosquillas delicadas, cafeteros, chocolates, pequeña-crema, etc.

Masas batidas: Se consideran masas batidas las que, habiendo sufrido este proceso técnico, dan como resultado masas de gran volumen, tiernas y suaves.

Estas se componen, fundamentalmente, de huevos, azúcares y harinas y/o almidones.

Con ellas se elaboran bizcochos, melindros, soletillas, rosquillas, mantecadas, magdalenas, bizcocho de frutas, genovesas, planchas tostadas, postres, merengues, brazos de gitano, bizcochos de Vergara, bizcochos borrachos, bizcochos de Viena, tortas de Alcázar, capuchinos, piropos, palmillas, búlgaros, tortilla, biscotelas, etcétera.

Masas de repostería: Son las elaboradas a partir de las anteriores, preparadas con relleno o guarnición de otros productos (crema, frutas, chocolate, etc.); se preparan en formas diversas y unitarias de varios tamaños.

En este grupo se incluyen también los tocinos de cielo, almendrados, yemas, masas de mazapán, mazapanes de Soto, mazapanillos, turrone, cocadas, girlache, tortas imperiales, panelllets, alfajores, confites, anises, grageas, pastillas, caramelos, jarabes, confitados de frutas, mermeladas, jaleas de frutas, pralinés, trufas, figuras y motivos decorativos, huevo hilado, etc.

Las relaciones de denominaciones incluidas en este artículo y en el siguiente no tienen carácter limitativo.

Artículo 5. Otras elaboraciones.-Los obradores podrán simultanear las elaboraciones principales definidas en los artículos 2.º al 4.º con otras complementarias como son las empanadas, emparedados, canapés y tartas heladas.

TITULO II.-CONDICIONES DE LAS INDUSTRIAS, DE LOS ELABORADORES, DE LOS MATERIALES Y DEL PERSONAL

Artículo 6. Requisitos industriales.-Las industrias o elaboradores de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería cumplirán obligatoriamente las siguientes exigencias:

1. Todos los locales destinados a la elaboración, envasado y, en general, manipulación de materias primas, productos intermedios o finales estarán debidamente aislados de cualesquiera otros ajenos a sus cometidos específicos.
2. Les serán de aplicación los Reglamentos vigentes de recipientes a presión, electrotécnicos para alta y baja tensión y, en general, cualesquiera otros de carácter industrial y de higiene laboral que conforme a su naturaleza o a su fin corresponda.
3. Los recipientes, máquinas y utensilios destinados a estar en contacto con los productos elaborados, con sus materias primas o con los productos intermedios, serán de materiales que no alteren las características de su contenido ni la de ellos mismos.
4. Los obradores de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán tener una superficie adecuada a la elaboración, variedad, manipulación y volumen de fabricación de los productos, con localización aislada de los servicios, oficinas, vestuarios, lavabos y almacenes.
5. El agua utilizada en el proceso de fabricación y limpieza será potable desde el punto de vista físico, químico y microbiológico.
6. Las industrias, establecimientos elaboradores y almacenes de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería dispondrán de las instalaciones frigoríficas para aquellos productos que requieran conservación por el frío, con capacidad siempre acorde con su volumen de producción y venta.
7. El horno utilizado en la cocción de las masas podrá ser de calefacción por combustible sólido, líquido o gaseoso, o mediante calefacción eléctrica.

Cuando se utilicen combustibles sólidos y las masas en cocción estén en contacto con los humos o gases desprendidos de su combustión, éstos deberán ser de tal naturaleza que no puedan originar ninguna contaminación nociva de los productos elaborados. En este tipo de hornos queda prohibido utilizar maderas que proporcionen olor o sabor desagradable, juncos, zuros de maíz u otros materiales sólidos que puedan depositar hollín sobre la masa en cocción, así como materiales de desechos que puedan desprender sustancias tóxicas en su combustión. Cuando se utilicen combustibles líquidos o gaseosos para la calefacción del horno, las masas en cocción no podrán ponerse en contacto, en ningún caso, con los humos y gases de la combustión.

Tanto si se utilizan combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, la instalación de evacuación de humos y gases de combustión cumplirá las condiciones reglamentarias sobre contaminación atmosférica.

El almacenamiento de los combustibles sólidos deberá estar perfectamente aislado de las zonas de elaboración y almacenamiento de productos.

Artículo 7. Requisitos higiénico-sanitarios.-De modo genérico, las industrias de fabricación y elaboración de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería habrán de reunir las condiciones mínimas siguientes:

1. Los locales de fabricación o almacenamiento y sus anexos, en todo caso, deberán ser adecuados para el uso a que se destinen, con accesos fáciles y amplios, situados a conveniente distancia de cualquier causa de suciedad, contaminación o insalubridad y separados rigurosamente de viviendas o locales donde pernocte o haga sus comidas cualquier clase de personal.
2. En su construcción o reparación se emplearán materiales verdaderamente idóneos y en ningún caso susceptibles de originar intoxicaciones o contaminaciones. Los pavimentos serán impermeables, resistentes, lavables e ignífugos, dotándoles de los sistemas de desagües precisos.

Las paredes y los techos se construirán con materiales que permitan su conservación en perfectas condiciones de limpieza, blanqueado o pintura.

3. La ventilación e iluminación, naturales o artificiales, serán las reglamentarias y, en todo caso, apropiadas al destino, capacidad y volumen del local.
4. Dispondrán en todo momento de agua corriente potable en cantidad suficiente para la elaboración, manipulación y preparación de sus productos y para la limpieza y lavado de locales, instalaciones y elementos industriales, así como para el aseo del personal.
5. Habrán de tener servicios higiénicos con lavabo adjunto y vestuarios en número y características acomodadas a lo que prevean, en cada caso, las autoridades sanitarias. En el obrador dispondrán de lavamanos de funcionamiento no manual, en número necesario, con jabón líquido y toallas de un solo uso.
6. Todos los locales deben mantenerse constantemente en estado de gran pulcritud y limpieza, la que habrá de llevarse a cabo por los métodos más apropiados para no levantar polvo ni originar alteraciones o contaminaciones.
7. Todas las máquinas y demás elementos que estén en contacto con las materias primas o auxiliares, artículos en curso de elaboración, productos elaborados y envases serán de características tales que no puedan transmitir al producto propiedades nocivas y originar en contacto con él reacciones químicas. Iguales precauciones se tomarán en cuanto a los recipientes, elementos de transporte, envases provisionales y locales de almacenamiento. Todos estos elementos estarán contruidos en forma tal que puedan mantenerse en perfectas condiciones de higiene y limpieza.
8. Contarán con servicios, defensas, utillajes e instalaciones, adecuados en su construcción y emplazamiento para garantizar la conservación de sus productos en óptimas condiciones de higiene y limpieza y su no contaminación por la proximidad o contacto con cualquier clase de residuos o aguas residuales, humos, suciedad y materias extrañas, así como por la presencia de insectos, roedores, aves y otros animales.
9. Deberán poder mantener las temperaturas adecuadas, humedad relativa y conveniente circulación de aire, de manera que los productos no sufran alteración o cambio de sus características iniciales. Igualmente deberán permitir la protección de los productos contra la acción directa de la luz solar, cuando ésta les sea perjudicial.
10. Permitirán la rotación de las existencias y remociones periódicas en función del tiempo de almacenamiento y condiciones de conservación que exija cada producto.
11. Cualesquiera otras condiciones técnicas, sanitarias, higiénicas y laborales establecidas o que establezcan, en sus respectivas competencias, los Organismos de la Administración Pública y la propia Agrupación.

Artículo 8. Condiciones generales de los materiales.-En las fábricas o en los obradores de confitería, pastelería, bollería y repostería queda excluido el uso de madera en mesas, bandejas y estanterías.

No obstante, este material será tolerado en la superficie de las mesas para preparación de masas fermentadas.

Todo material que tenga contacto con los productos de confitería, bollería y repostería, en cualquier momento de su elaboración, distribución y consumo, mantendrá las condiciones siguientes, además de aquellas otras que específicamente se señalan en esta Reglamentación.

1. Estará fabricado con materias primas adecuadas y/o autorizadas, en su caso, para el fin a que se destinen.
2. No cederá sustancias tóxicas contaminantes y, en general, ajenas a la composición normal de los productos objeto de esta Reglamentación o que, aun no siéndolo, exceda del contenido autorizado en los mismos.
3. No alterará las características de composición ni los caracteres organolépticos de los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Artículo 9. Condiciones del personal.-El personal que trabaje en tareas de fabricación, elaboración y/o

envasado de los productos objeto de esta Reglamentación vestirá ropa adecuada de color claro, exclusiva para el trabajo. Deberá usar cubrecabezas o redecillas, en su caso.

La higiene de todo el personal manipulador será extremada y cumplirá obligatoriamente las exigencias generales, control de estado sanitario y aquellas otras que especifica el Código Alimentario Español en sus arts. 2.08.04, 2.08.05 y 2.08.06.

Todo productor aquejado de cualquier dolencia, padecimiento o enfermedad está obligado a poner el hecho en conocimiento de la dirección de la Empresa, quien, previo asesoramiento facultativo, determinará la procedencia o no de su continuación en ese puesto de trabajo, si éste implicara contagio para el producto elaborado o almacenado, dando cuenta del hecho a los Servicios de la Sanidad Nacional.

TITULO III.-REGISTRO SANITARIO

Artículo 10. Identificación de la industria.-Sin perjuicio de la legislación industrial competente, los industriales o elaboradores que fabriquen o importen productos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán registrarse en los servicios correspondientes de la Subsecretaría de la Salud, del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 797/1975, de 21 de marzo, y disposiciones que lo complementan o desarrollan.

TITULO IV.-CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS REGULADOS POR ESTA REGLAMENTACION.-MANIPULACIONES PERMITIDAS Y PROHIBICIONES

Artículo 11. Condiciones generales.-Los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán satisfacer las siguientes condiciones generales:

- a) Estar en perfectas condiciones de consumo.
- b) Proceder de materias primas que no estén alteradas, adulteradas o contaminadas.
- c) Estar exentos de materias extrañas, de gérmenes patógenos, sus toxinas o de aquellos otros microbios que por su número o especificidad puedan provocar alteraciones al consumidor.
- d) Por su carácter perecedero estarán debidamente protegidos de las condiciones ambientales adversas, de insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones.
- e) Estarán colocados en bandejas, cajas, envases o envolturas en condiciones técnicas apropiadas, con materiales que resistan los tratamientos de procesado y limpieza.

Artículo 12. Condiciones específicas.-a) La utilización de ingredientes en la elaboración de productos de confitería, pastelería, repostería y bollería y otras elaboraciones complementarias es tan variada que no pueden establecerse unas especificaciones claras y los productos deberán ajustarse a las declaraciones, que de cada familia de productos haga el fabricante o elaborador a la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, en el momento del registro de la industria y la anotación de sus productos.

b) En los productos de confitería, pastelería, repostería y bollería y elaboraciones complementarias podrán utilizarse agentes aromáticos y aditivos autorizados por la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social para los ingredientes específicos o para los productos terminados. La utilización de estos principios activos nunca provocará confusión al consumidor en lo que respecta a la composición real del producto y a la denominación con que se expendan.

c) Todos los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y elaboraciones complementarias estarán exentos de: Escherichia coli en un gramo de producto; estafilococos ADNASA positivos en 0,1 gramos y Salmonella y Shigella en 30 gramos. Asimismo no deberán contener levaduras y mohos en cantidades superiores a 500 colonias por gramo en alimentos a base de cereales, ni Clostridium sulfitorreductores en cantidades superiores a 1.000 colonias por gramo, principalmente en aquellos productos que puedan llevar derivados cárnicos como ingredientes.

d) Los productos alimenticios y otros ingredientes empleados en la elaboración de artículos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán ser aptos para el consumo, ajustándose a las características específicas de cada uno de ellos, y en los casos concretos de caramelos y chicles, miel,

panes especiales, turrone y mazapanes, chocolates y derivados, en cuanto a características de producto terminado, tartas heladas y otros productos, deberán cumplir lo establecido en sus Reglamentaciones específicas, sin que ello suponga el registro de la industria o elaborador individualmente como tal, cuando su producción esté destinada a la venta en los propios establecimientos del elaborador, dentro de la localidad de fabricación.

Cuando la producción esté destinada a la venta fuera de los propios locales del elaborador, bien sea en el área municipal, regional o nacional, la industria de pastelería será polivalente y deberá registrarse según cada uno de los tipos de productos que elabore, de acuerdo con sus Reglamentaciones específicas.

Los distintos tipos de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería serán objeto de normas específicas que los califiquen e identifiquen claramente a nivel de consumidor, de acuerdo con la denominación empleada en su venta.

e) Queda prohibida la elaboración y venta callejera, tanto si es en bandeja como en puestos, tenderetes, casetas o mercados (sin puesto fijo) de los artículos de confitería, pastelería, bollería y repostería, excepto en las ferias y fiestas tradicionales de cada localidad.

TITULO V.-TRANSPORTE, EMPAQUETADO, VENTA, ROTULACION Y ETIQUETADO

Artículo 13. Transporte, empaquetado y venta.-Los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y elaboraciones complementarias fabricados por industrias de ámbito nacional, regional o provincial, se transportarán y expendirán siempre en embalajes o envases adecuados y debidamente rotulados y etiquetados.

Los productos de confitería, pastelería, repostería y bollería y elaboraciones complementarias fabricados por industriales o por aquellos elaboradores que vendan los productos en sus propios establecimientos y dispongan de medios de transporte adecuados podrán expenderse a granel, pero siempre en envases o embalajes de fácil limpieza, que garanticen su protección frente a los agentes alterantes o contaminantes externos, dentro del ámbito territorial en el que el producto transportado mantenga las condiciones sanitarias fijadas por la presente Reglamentación. En este caso, los datos figurarán en los albaranes, notas de entrega, facturas, recibos o cualquier otro documento que acompañe a la mercancía.

Los productos de pastelería, confitería, bollería y repostería podrán expenderse también en establecimientos con autorización exclusiva para la venta de este tipo de productos.

Solamente en el caso de encontrarse envasados y etiquetados podrán venderse en establecimientos con autorizaciones compartidas para expender pan, panes especiales, bollería ordinaria, lechería, autoservicios, supermercados, tiendas de ultramarinos, etcétera.

Los productos a que se refiere la presente Reglamentación deberán ser expuestos, para su venta al público, en vitrinas o escaparates que reúnan las condiciones necesarias de higiene, preservándoles del polvo y protegidos del contacto de insectos y cualquier causa contaminante. Es obligatorio el uso de pinzas o paletas para servir y pesar con destino al público este tipo de productos.

En las nuevas instalaciones será obligatorio como mínimo, que los productos elaborados con cremas, natas y yemas deberán contenerse en vitrinas y/o escaparates refrigerados.

Los productos de bollería ordinaria podrán transportarse y expenderse a granel dentro del ámbito territorial en el que el producto transportado mantenga las condiciones sanitarias fijadas por la presente Reglamentación y siempre que vayan protegidos por embalajes que eviten el acceso del polvo o insectos.

Los envases, embalajes, envolturas y coberturas de los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería podrán ser de cartón o papel sulfurizado, parafinado, plastificado, de lámina de aluminio, de celofán, de compuestos macromoleculares autorizados para tal fin o de cualquier otro material que sea autorizado por la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social.

Artículo 14. Etiquetado y rotulación.-En los embalajes, envases, envolturas o coberturas de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería, dispuestos para la venta al público, señalados en el párrafo 1.º del art. 13, deberán figurar los datos que se especifican a continuación, en un tamaño de

letra suficientemente legible y en idioma español.

Los datos a consignar son, como mínimo, los siguientes:

1. Marca registrada o nombre o razón social y domicilio.
2. Tipo de producto o denominación genérica, si lo tiene.
3. Relación de ingredientes que entren en su composición, enumerados de mayor a menor proporción.
4. Número de Registro Sanitario de la industria o elaborador, a partir de la fecha en que se ha facilitado, de conformidad con lo establecido en el artículo 10.
5. Peso neto del producto. Se establece una tolerancia en el peso de $\pm 5\%$ a la salida del producto de la fábrica, como consecuencia de las mermas naturales y de la posible falta de uniformidad en la distribución de ciertas materias primas en el producto terminado.
6. Fecha de fabricación y el período máximo de consumo, con mención expresa, en su caso, de conservación en frío.
7. Las rotulaciones y etiquetados de los envases y embalajes se ajustarán a los preceptos generales establecidos en la Norma General de Rotulación. Etiquetado y Publicidad de los alimentos envasados y embalados, de 7 de marzo de 1975 («Boletín Oficial del Estado» número 336/1975, de 11 de marzo).

TITULO VI.-EXPORTACION E IMPORTACION

Artículo 15. Exportación.-Los productos objeto de esta Reglamentación destinados a la exportación se ajustarán a las disposiciones reglamentarias exigidas por el país de destino. Cuando estas disposiciones no aseguren el cumplimiento de las disposiciones técnicas que fija esta Reglamentación, no podrán comercializarse en España.

Artículo 16. Importación.-Los productos alimenticios objeto de esta Reglamentación producidos en el extranjero para su consumo en nuestro país deberán adaptarse, para su distribución en él, a las disposiciones establecidas en esta Reglamentación, salvo lo dispuesto en los tratados o convenios internacionales, o excepciones que pueda autorizar la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria.

TITULO VII.-RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS

Artículo 17. Responsabilidades.-1. La responsabilidad inherente a la identidad del producto contenido en envases o embalajes no abiertos, íntegros, corresponde al fabricante o elaborador de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y otras elaboraciones complementarias o al importador, en su caso.

2. La responsabilidad inherente a la identidad del producto contenido en envases abiertos corresponde al tenedor de los mismos.

3. La responsabilidad inherente a la mala conservación del producto contenido en envases o embalajes, abiertos o no, corresponde al tenedor de los mismos.

Artículo 18. Competencias.-Los Ministerios de Industria y Energía, de Comercio y Turismo y de Sanidad y Seguridad Social, en la esfera de sus respectivas competencias, vigilarán el cumplimiento de lo anteriormente expuesto en esta Reglamentación, sancionando las infracciones que se produzcan.

TITULO VIII.-METODOS DE ANALISIS

Artículo 19. Hasta tanto no existan métodos oficiales de análisis específicos para los productos de pastelería, repostería, bollería y confitería, se utilizarán los recomendados internacionalmente o por los Institutos especializados nacionales, coordinados por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, y, en todo caso, serán aprobados previamente por Resolución de la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social.

CORRECCION DE ERRORES

En el artículo 14, número 4, donde dice: «a partir de la fecha en que se ha facilitado», debe decir: «a partir de la fecha en que sea facilitado».

FUENTE: Ayuntamiento de Granada. Todos los Derechos Reservados. ©1998-2008

