



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE MÉXICO**



CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO

LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

**“MIEL DE AGAVE COMO EDULCORANTE EN EL
BIZCOCHO RED VELVET”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

PRESENTA: P. L. G. DIANA ILSE HERNÁNDEZ TEXOCOTITLA

**DIRECTOR: L. EN G. Y ADMOND. EN A. Y B. OSCAR BENJAMÍN
BECERRIL SALGUERO**

ASESORA: M En C.A y R.N CARINA VÁZQUEZ FONTES

Tenancingo, México

2018

INDÍCE.

I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. JUSTIFICACIÓN	12
III. OBJETIVO GENERAL	13
Objetivos particulares	13
IV.HIPÓTESIS.....	14
V. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	15
1. Repostería.....	15
1.1 Historia de la repostería.....	15
2. Bizcochos.....	18
2.1 Definición de bizcocho.....	18
2.2Tipos de bizcochos.....	19
3. Ingredientes básicos para los bizcochos.....	20
4. Edulcorantes	28
4.1 Edulcorantes naturales	28
4.1.1 Edulcorantes sintéticos.....	31
5. Miel de agave.....	31
5.1Beneficios de la miel de agave	32
5.2 Composición y estabilidad de la miel de agave.....	33
5.3 Usos de la miel de agave	34
6. Técnicas de un bizcocho.....	35
VI. METODOLOGÍA.....	38
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
Tratamiento base.....	41
Tratamiento inicial.....	42
Tratamiento 3.....	44
Tratamiento 4.....	46
Tratamiento 5.....	48
Tratamiento 6.....	49
Tratamiento 7.....	51
Tratamiento 8.....	54
Tratamiento 9.....	56
Tratamiento 10.....	59
Tratamiento 11.....	61
Tratamiento12.....	63
Tratamiento 13.....	66
VIII. CONCLUSIÓN.....	69
IX.SUGERENCIAS.....	70
X.BIBLIOGRAFÍA	71
XI.ANEXOS	80
Anexo 1. Receta base Red Velvet.....	80
Anexo 2. Ficha técnica de miel de agave de Hidalgo.....	81
Anexo 3. Receta Red Velvet con miel de agave.....	82
Anexo 4. Prueba de grados Brix	84
Anexo 5. Ficha Técnica miel de agave de Jalisco	85
Anexo 6. Receta final del Red Velvet con miel de agave	88
Anexo 7. Tablas de los tratamientos	90

Tabla 1. Tratamiento base.....	90
Tabla 2. Tratamiento inicial.....	91
Tabla 3: Tratamiento 3.....	92
Tabla 4. Tratamiento 4.....	93
Tabla 5. Tratamiento 5.....	94
Tabla 6. Tratamiento 6.....	95
Tabla 7. Tratamiento 7.....	96
Tabla 8: Reducción de miel de agave, tratamiento 7	96
Tabla 9: Tratamiento 8.....	97
Tabla 10: Reducción de tratamiento 8	97
Tabla 11. Tratamiento 9	98
Tabla 12. Tratamiento 10	99
Tabla 13: Reducción del tratamiento 10	99
Tabla 14. Tratamiento 11	100
Tabla 15. Tratamiento 12	101
Tabla 16. Reducción del tratamiento 12	101
Tabla 17. Red Velvet Final.....	102
Tabla 18. Reducción del tratamiento final.	102
Anexo 8.Prueba de grados Brix	103

I. INTRODUCCIÓN

La repostería es una de las partes importantes de la gastronomía, tanto a nivel gastronómico, cultural, tradicional, económico, turístico, entre muchas otras, la cual se ha ido perfeccionando con el tiempo, un ejemplo de ello son las técnicas de; emulsión, batido y horneado; que dan como resultado suaves y sedosos bizcochos, deliciosas mezclas para pasteles redondos, cuadrados y rectangulares, de diferentes niveles.

El valor de la repostería actual es tal que se buscan productos que brinden beneficios y cuidados en la salud. Los edulcorantes juegan un papel extraordinario dentro del lado dulce, ya que son los responsables del dulzor. Por lo que la búsqueda constante de mejorar los productos derivados, es trascendente para cubrir necesidades nuevas. Como es el caso de alimentos y postres funcionales.

Hablar de edulcorantes naturales es poder retomar el uso de la miel de agave como edulcorante orgánico, ya que este es 1.4 veces más dulce que el azúcar pero tiene un índice glucémico más bajo (Martínez, s/f), es por eso la importancia de hacer uso de esta alternativa como sustituto del azúcar, además de los diversos beneficios que tiene hacia la salud ya que refuerza el sistema inmunológico, restaura el sistema digestivo, ayuda a la regeneración de células, reduce el colesterol, ayuda a perder peso; gracias a la cantidad de fibra y antioxidantes, además de tener un bajo índice glucémico más bajo (I.G. 17) que el azúcar común (I.G. 68), como otros beneficios; con un consumo moderado del producto. (Amidor, 2012)

Por lo que el presente trabajo de investigación se encargó de realizar el bizcocho Red Velvet utilizando la miel de agave como edulcorante natural, logrando así la textura y el sabor base del bizcocho.

II. JUSTIFICACIÓN

Desde hace miles de años los pasteles, las tartas y al igual que los bizcochos han tenido gran importancia dentro de la repostería. Los bizcochos en particular giran su valor alrededor de que son la base principal de los pasteles.

Al realizar un bizcocho se encuentran los ingredientes a utilizar, como los huevos, harina, aceite, mantequilla, agua y azúcar. Es importante hacer énfasis en el último ingrediente, ya que dentro de un bizcocho cumple con la función de ser el ingrediente clave para hacer una preparación dulce, a su vez da suavidad y fineza a un bizcocho. Sin embargo, para la realización de un bizcocho no solo podemos utilizar azúcar ya que existen otros tipos de edulcorantes que pueden lograr la misma función; tal es el caso de la miel de agave como edulcorante natural.

Los edulcorantes naturales cada vez toman más importancia dentro de la dieta de algunas personas, porque aportan una energía de mayor calidad que los azúcares refinados o los edulcorantes industriales.

Por lo que el desarrollo del bizcocho Red Velvet con miel de agave como edulcorante contribuirá a ser una alternativa más para un consumo generalizado, sin embargo este bizcocho puede ser una buena opción para el consumo de adultos mayores, diabéticos, personas con problemas de obesidad, deportistas, entre otras.

III. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un bizcocho Red Velvet sustituyendo el azúcar estándar por miel de agave, para observar la factibilidad de la miel como edulcorante natural, así mismo mediante técnicas de repostería llegar a tener un bizcocho con las características base.

Objetivos particulares

1. Realizar la conversión de edulcorante líquido a sólido para obtener la cantidad adecuada de miel de agave a utilizar
2. Observar las características de tamaño, color, miga, y olor del bizcocho Red Velvet, durante las técnicas de emulsión y horneado
3. Realizar los tratamientos necesarios para llegar a las características base del biscocho Red Velvet
4. Medir los grados brix de la receta base y del tratamiento que se asemejan a las características de la base.

IV.HIPÓTESIS

Al sustituir el azúcar estándar por miel de agave se lograrán las características físicas y el dulzor base, del bizcocho Red Velvet, manejando técnicas de repostería.

V. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1. Repostería

1.1 Historia de la repostería

Mencionar la historia de la repostería es indagar en la parte más dulce y sofisticada de la historia de la humanidad.

Egipto.

Hace 7000 años en Egipto se dice ya existían recetas simples de repostería. Aún no se conocía el azúcar, por lo que el sabor dulce se conseguía gracias a la miel de abeja.(Tito, S/F)

Hace 2000 años.

A principios de la era cristiana, hace 2000 años, no se diferenciaba el oficio de pastelero y el de panadero, sino que era la misma persona quién ejercía ese trabajo, y el cual usaba la miel en sus recetas, así lo demuestra la Biblia, donde se pueden encontrar numerosas citas referentes a ella por lo cual se podría articular que la repostería tiene una estrecha relación con la religión.(Carreón, 2014) De acuerdo con Berger (2012) en el Corán hay numerosas citas de la miel y de los frutos secos, que combinados y elaborados convenientemente daban lugar a ricos postres.

Antigua Roma.

En la antigua Roma se empezaron a emplear nuevas técnicas y medios para dulcificar, como el mulsum (vino meloso). Se realizaba una mezcla de harina con miel para elaborar pasteles. Numerosos autores mencionan postres como la tripartina, a base de huevos, leche y miel, o el globus (una especie de buñuelo)".(Buonarroti, 2012)

Lejano Oriente.

En el lejano Oriente se conocía la caña de azúcar. En un principio, hace 8000 años, se utilizaba como elemento decorativo en las casas, aunque también se masticaba por su dulce sabor. Fue por eso que su cultivo se extendió por el Pacífico y llegó a la India, de donde antes se creía que procedía. (Ídem, 2012).

Griegos y romanos.

Griegos y romanos conocían el azúcar cristalizado, recordando que Alejandro Magno llegó hasta la India, por lo que también utilizaban éste ingrediente para endulzar. Fue gracias a la llegada de los árabes que el consumo del azúcar se extendió por toda la cuenca mediterránea. (Sanchez M. , 2016).

Edad Media.

Durante la Edad Media, empezaron a surgir en Francia los *obloiers*, un grupo encargado de hacer las obleas (hostias utilizadas en la iglesia) poco a poco, el pueblo tenía acceso a estos dulces, que se regían por el calendario tanto religioso como estacional.

De acuerdo con Coraline (2013) poco a poco, el vulgo pudo acceder a esas obleas y pasteles, como los “gofres de perdón”, manteniendo la filiación religiosa de quienes los solicitaban. De hecho el año litúrgico marcaba también el tipo de postres y pasteles que se elaboraran durante el año con ello el nombre del gremio cambió al de oblayeurs.

Anteriormente el repostero mayor de un palacio era la persona encargada de gobernar todo lo referente a las necesidades domésticas, después de cierto tiempo, el cargo era honorífico y lo ocupaba siempre una persona proveniente de una familia de gran abolengo. Antiguamente la palabra repostería significaba "despensa", el cual era el lugar designado para el almacenamiento de las provisiones y en donde se elaboraban los dulces, las pastas, los fiambres y los embutidos.(Gómez, 2007)

Siglo XV y siglo XVI.

En 1440, una ordenanza utiliza por primera vez la palabra "pasteleros". Un siglo más tarde, en 1556, bajo el reinado de Carlos IX de Francia, nace la corporación de pasteleros que establece el aprendizaje y acceso al grado de maestro pastelero.(Arevalo, S/F)

Para 1563 se definen tres platos al hablar de una comida: las entradas, la carne o pescado y el postre, el cual era el plato dulce que se toma al final de la comida. Cuando se habla de postres se entiende alguna preparación dulce, bien fueran cremas, tartas, pasteles, helados, bombones, pero también englobaba el queso. (Ídem, 2007)

El descubrimiento del Nuevo Mundo hizo posible el intercambio de ingredientes, pues de la mano de Colón, Cortés, Pizarro,-entre otros- fue traída a América la caña de azúcar y llevado al Viejo Mundo el cacao, lo cual a su vez, incrementó el cultivo de azúcar debido a la buena combinación de ambos.(ISTOCK, 2015).

Siglo XVII y siglo XVIII.

En el siglo XVII se descubre la levadura biológica, lo que permite que se desarrolle mucho más la pastelería y se diferencie aún más de la panadería, ya que surgen nuevos panes, tales como los brioches y otros similares. En Francia, durante el siglo XVIII, se inicia el desarrollo del hojaldre, lo que da paso a la pastelería moderna. También se desarrolla con fuerza la pastelería en Austria, que la reina María Antonieta llevaría a Francia cuando se casó con Luis XVI. Ya para entonces se hacían pasteles creativos que podrían parecer obras de arte.(Montoya, 2014)

Siglo XIX y siglo XX.

Sin embargo, otros postres no surgen de la creatividad, sino de la necesidad, por ejemplo, la de conservar la leche. Se descubrió que calentándola con azúcar hasta que se concentrase, hacía que la leche durase mucho tiempo, pues los soldados la consumían durante las campañas militares, es así como surge la leche condensada. Lo mismo ocurre con las mermeladas y cristalizados, que no son más que frutas y

azúcar sometidos a cocción. El siglo XIX se da un gran auge para el mundo de la repostería, pues empiezan a aparecer pastelerías y confiterías abiertas al público. Se mejoran los equipos y maquinarias; a su vez surgieron otras nuevas, como las primeras máquinas de hacer hielo, lo que permitió la producción en masa, gracias a su poder conservante. (Granados, 2003)

De acuerdo con Tito (S/F) la palabra “dessert” fue inventada por los franceses el siglo XIX, tiene su origen en el verbo “desservir” o “recoger la mesa”.

En el siglo XX, tras una serie de descubrimientos y desarrollos técnicos los cuales permitían el dominio del frío, calor, fermentación, congelación y conservación; los que proporcionarían que se pueda realizar nuevos avances en la pastelería.

2. Bizcochos

2.1 Definición de bizcocho.

Conocemos como bizcocho a una masa esponjosa y dulce empleada en repostería (LH, 2016) y que sirve de base para la elaboración de pasteles o que también se suele comer solo.

De acorde a López (2016) el término bizcocho proviene del latín ‘bis coctus’ que literalmente significaba ‘cocido dos veces’ y se refería a una especie de torta que se cocinaba antiguamente y que tras un tiempo de horneado era retirada de su molde y nuevamente cocinada. Esta operación permitía que dicha torta durase más tiempo y tuviera mejor conservación, aunque en realidad no tenía nada que ver con la esponjosidad de los bizcochos actuales que solamente necesita de una sola cocción, pero éstos siguieron conservando su primitivo nombre.

Los bizcochos se caracterizan por ser masas suaves, esponjosas y muchas veces húmedas. Las razones para su textura es que la harina utilizada para su preparación sea una de baja cantidad de proteínas para que no desarrolle gluten, lo que evita que se vuelva una masa dura y elástica como los panes. (Segil, 2013).

2.2 Tipos de bizcochos

Existen varios tipos de bizcochos, los cuales se encuentran divididos en:

A. Cocidos al vapor

Suelen ser muy ligeros, de textura muy fina, que requiere un tratamiento y unos cuidados especiales y diferentes a los demás bizcochos. (FD, 2010)

B. Bizcochos ligeros

Los bizcochos ligeros son una emulsión de azúcar y huevo a la que se le incorpora harina en la proporción adecuada para obtener un producto esponjoso y de miga suave.

Se diferencian de los demás por no llevar grasa en su composición. (PINTXO, 2008)

C. Bizcochos súper ligeros

Son muy parecidos a los bizcochos al vapor sin embargo su cocción es en el horno durante muy poco tiempo.

D. Bizcochos pesados.

Son aquellos en los que interviene grasa en su composición, pudiendo necesitar o no levaduras para contribuir a su desarrollo.

Los que llevan una pequeña cantidad de grasa no es necesario añadir leudante en su elaboración, la dificultad que supone para subir el llevar grasa se sule con una cocción más lenta y prolongada dentro del horno.

En caso de que lleven una cantidad importante de grasa, es necesario ayudar a su desarrollo con un leudante que tiene como misión producir dióxido de carbono, para ayudar al aire que se desprende de las celdillas del huevo al levantar el bizcocho, ya que al haberse cubierto con grasa les cuesta mucho más trabajo levantarse y desarrollarse.

Existe una gran variedad de bizcochos pesados, que se utilizan únicamente como parte de desayunos o meriendas y guarnecidos con diferentes cremas o coberturas. (Ramiro, 2010)

3. Ingredientes básicos para los bizcochos

A. Huevos

Los huevos son ingredientes importantes en la composición de casi todos los productos de pastelería.

Tabla 1. La composición de un huevo medio de 50 g.

Componentes	Porcentaje	Cantidad
Cáscara	10%	6 gr.
Clara	58%	30 gr.
Yema	32%	20 gr.

(Majadal, 2012)

El huevo está constituido por tres partes:

- **Cáscara:** Está compuesta por carbonato cálcico y posee pequeños poros para el intercambio de la respiración.
- **Clara:** La proteína del huevo, da a la clara la capacidad de tomar y retener aire al ser batida. (Quintero,2013). La clara o albumen está compuesta básicamente por agua (88%) y proteínas (cerca del 12%). La proteína más importante, no solo en términos cuantitativos (54% del total proteico), es la ovoalbúmina, cuyas propiedades son de especial interés tanto desde el punto de vista nutritivo como culinario.
- **Yema:** La yema está compuesta por grasa, lecitina, proteína, lípidos, minerales y vitaminas. Su contenido en agua es de aproximadamente el 50%. Está rodeada de una membrana que la separa de la clara. Esta membrana se ablanda durante el envejecimiento, llegándose a romper con el tiempo, mezclándose la yema con la clara. Es aproximadamente seis veces más nutritiva que la clara. (Majadal, 2012)

Influencia en la elaboración de productos de pastelería:

*En las masas fermentadas, el huevo da a la miga un color amarillo natural, que la vuelve más sedosa y delicada; aumenta la conservación del producto.

*En las masas batidas ricas en huevo, la yema permite obtener una buena miga, permitiendo mayor emulsión al aumentar el volumen del batido, lo que causa una mayor esponjosidad.

*Ayuda a ligar el agua y estabilizar la corteza al coagularse sus proteínas durante el horneado.

*Aplicado sobre la masa antes del horneado mejora el color y brillo de la corteza. (Buskens, 1981)

B. Mantequilla

Es el producto graso obtenido exclusivamente de leche o nata de vaca. Separada de la leche tanto de manera natural o dejándola reposar en un lugar fresco, o bien por procedimientos mecánicos; mediante máquinas desnatadoras o centrifugadoras. La mantequilla se obtiene al aglomerarse los glóbulos grasos de la nata mediante batido, separándose la mantequilla del suero (Quintero, 2013).

El uso de la mantequilla dentro de la repostería es para lograr las siguientes funciones:

- Incorporar y retener aire durante el batido.
- Dar estabilidad al batido.
- Hacer más fina la textura de la miga.
- Retiene cantidades considerables de líquidos contribuyendo a la emulsificación obteniendo batidos estables, aumentando y prolongando la suavidad del producto.

Tabla 2. Composición de la mantequilla por cada 100gr

Componentes	Cantidad
Kcal	751
Agua (g)	15.50
Proteínas(g)	0.70
Glúcidos (g)	0.40
Lípidos (g)	83
Ácidos saturados(g)	52.6
Colesterol(mg)	250
Sodio(mg)	22
Potasio(mg)	12
Fósforo(mg)	15
Calcio (mg)	15
Hierro (mg)	0.20
Retinol (mg)	708
Vitamina D (mg)	1.30
Vitamina E (mg)	1.50

(NICHESE, S/F)

C. Harina

Se entiende por harina al polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón. La harina debe de ser suave, es decir, que no se desarrolle tenacidad cuando se está mezclando. (Flores R. V., 2012)

El tipo de harina universalmente utilizado en pastelería es la harina de trigo; la que conviene porque es una harina blanda o suave; es decir, que tiene un bajo contenido de proteínas.

La principal función de la harina es proporcionar la estructura al pastel, además de esto mantiene unidos los demás ingredientes al elaborarlo. (Fernandez, S/F)

Es conveniente que esta harina tenga un porcentaje de proteínas entre 7 % y el 9% con un contenido de cenizas entre 0.34 y 0.38.

Características de la harina:

- Fuerza:

La fuerza de la harina utilizada en pastelería se mide por la capacidad de retención de humedad, tiene que gelatinizar con mayores volúmenes de agua para poder soportar, grasas y otros ingredientes.

- Sabor y Olor:

El sabor de la harina puede ser percibido en el producto final. Las harinas de alta extracción tienen sabor a trigo. Un mal almacenamiento puede traer como consecuencia a la formación de mohos con olores fuertes que pueden ser arrastrados hasta el producto final.

La clasificación de las harinas es: cero (0), dos ceros (00), tres ceros (000) y cuatro ceros (0000).

La harina 0000 es más refinada y más blanca, al tener escasa formación de gluten no es un buen contenedor de gas y los panes pierden forma. Por ese motivo sólo se utiliza en panes de molde y en pastelería, en batido de tortas, hojaldres, etc.

Una buena harina debe contener: proteína en cantidad y calidad adecuada para que, cuando hidrate produzca un gluten satisfactorio respecto a la elasticidad, resistencia y estabilidad. (Tabla 3)

Tabla 3. Composición química de la harina

	Componentes	Porcentajes (%)	
(Buskens,	Humedad	12.0 – 14.0%	1981)
	Carbohidratos	65.0 – 70.0%	
	Proteína	7.0 – 15.0%	
	Grasa	1.5 – 2.5%	
	Fibra	2.0 – 2.5%	
	Ceniza	1.5 – 2.0%	

D. Azúcar

La pastelería se caracteriza por su sabor dulce, que proviene mayormente de los azúcares, glúcidos y edulcorantes. Estas sustancias conceden suavidad y fineza a las masas, dan color a las cortezas, y actúan como agentes de cremado en los batidos donde intervienen grasas y huevos.

Prolongan la duración de los productos horneados, ya que retienen la humedad. Y son el alimento de la levadura. (Fernandez, S/F)

Si bien existen numerosos tipos de azúcares, el más empleado es la sacarosa o azúcar común, un disacárido cuya molécula está formada por glucosa y fructosa.

La presencia de otros azúcares, como la lactosa (azúcar de la leche) y la fructosa (presente en la miel), es habitual en la pastelería.

Tabla 4. Composición del azúcar por cada 100 gr

Componentes	Porcentaje
Kcal	398%
Hidratos de carbono	99.5%
Agua	0.5%
Fosforo	0.3 %

(EFSA, 2010)

E. Agentes leudantes

El uso de leudantes dentro de la repostería en específico para los bizcochos es opcional; estos transforman los azúcares presentes en la harina en gas carbónico, alcohol y una serie de sustancias aromáticas. Este proceso se denomina fermentación y es el que permite el aumento de volumen de la mezcla. Convierte la harina cruda en un producto ligero que al hornearse es 100% digerible. (Buskens, 1981)

Se clasifican en tres categorías: químicos, físicos y biológicos.

Leudantes químicos:

Son compuestos químicos que actúan en presencia de líquidos y de altas temperaturas.

Algunos reaccionan por la sola hidratación; en estos casos, las mezclas deben hornearse en cuanto se terminan de confeccionar. Otros en cambio, comienzan a desarrollar su poder leudante cuando entran en el horno, pues poseen componentes que se activan con el calor.

Los más conocidos son el polvo de hornear y el bicarbonato de sodio.

- **Polvo para hornear:**
También se conoce como polvo leudante/levadura química. Su composición química es variable. Para una mejor distribución se tamiza junto con la harina. La dosis promedio es del 3% del peso de harina, es decir que para 500 g de harina se utilizan 15 g de polvo leudante.
- **Bicarbonato de sodio:**
Es una sal con buen poder leudante, que por encima de los 60°C se descompone en gas carbónico y carbonato de sodio.
Para corregir el sabor desagradable que este último imparte a los productos es habitual recurrir a un ácido.

Leudantes biológicos:

- **Crémor tártaro (bitartrato de potasio o tartrato ácido de potasio):** este derivado del proceso de elaboración de vinos sirve para impedir la cristalización del azúcar, aumentar el volumen de las masas y estabilizar claras de huevo. (Fernandez, S/F).

F. Aceite

Los aceites dentro de la repostería toman cierto valor al sustituir a la mantequilla ya que generaran las funciones de ésta dentro de un bizcocho por medio de la emulsión.

Para esto tenemos la clasificación de los aceites utilizados dentro de la repostería.

- **Aceites vegetales comestibles:** Son grasas líquidas con una acidez máxima del 0.2%.
- **Aceite de oliva:** Se denomina aceite de oliva al procedente únicamente de frutos de olivo, con exclusión de los obtenidos con disolventes, o por esterificación o por la mezcla de aceites de otra naturaleza.
- **Aceite de oliva virgen:** Procedente del fruto del olivo, obtenido por procedimientos mecánicos o físicos (especialmente térmicos) consistentes

en lavado, molturación, presión o centrifugación a 65°C, y clarificación. El grado de acidez será igual a 30° C o inferior a 3° C (Quintero, 2013).

- Aceites de semillas oleaginosas: Son los obtenidos de semillas oleaginosas expresamente autorizadas, sometidos a refinación completa y elaborada conforme a las prácticas permitidas.

Entre ellos:

- Aceite refinado de Soja.
- Aceite refinado de Girasol
- Aceite refinado del Germen del maíz

Tabla 5. Composición química de los aceites vegetales.

Componentes	Porcentaje
Triglicéridos	95%
Ácidos grasos	5%
Yodo	5% al 50%
Esteroles y ceras	1%

(Berdel, 2010)

G. Leche

La leche mejora el valor nutritivo y el sabor de los productos de pastelería, pues todos los componentes de la leche tienen influencia en la mezcla y productos terminados. Se utiliza principalmente en la elaboración de masas de levadura (bizcochos), también para helados, cremas, etc. En los productos de pastelería mejora su gusto produciendo una corteza más dorada y crujiente. Al igual funciona para mantener el producto fresco por más tiempo.

Dentro de un bizcocho la leche cumple con la funcionalidad de:

- Aumentar el valor alimenticio.
- Proporcionar una miga suave.
- Mejorar el color de la corteza.
- Aumentar la absorción de agua de la masa.
- Mejorar el sabor.(Buskens, 1981)

Tabla 4. Composición de la leche por cada 100 ml

Componentes	Porcentaje
Energía	61%
Proteína	3.2%
Grasa	3.4%
Lactosa	4.7%
Minerales	0.72%
Agua	88.0%

(AGROBIT, S/F)

4. Edulcorantes

La pastelería se caracteriza por el sabor dulce, el cual proviene de los edulcorantes. Existen numerosos tipos de edulcorantes que son utilizados en el ámbito de la repostería como los siguientes.

4.1 Edulcorantes naturales

- A. Azúcar común:** Se extrae de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera y se envasa una vez refinada y molida. Debe ser de color blanco, con los granos separados.
- B. Azúcar impalpable:** También se conoce como azúcar glass o azúcar en polvo. Para evitar que se apelmace, muchas veces se le incorpora un anti gluten, almidón o fécula; sin embargo lo ideal es comprar azúcar impalpable pura y pasarla por un colador en el momento de usarla. El azúcar común y el azúcar impalpable pueden reemplazarse entre ellas en la misma cantidad a la hora de elaboración de bizcochos.
- C. Azúcar rubia:** Este subproducto semirrefinado se llama así por su coloración dorada. En su sabor se detecta cierta nota ácida.
- D. Azúcar negra:** Se obtiene del jugo de caña con poco tratamiento. Es de color oscuro y textura húmeda. Resulta ideal para rellenos con frutas y para

cubiertas. No se utiliza en merengues y se incluye en pocas masas básicas por su poca estabilidad en el horneado.

E. Azúcar moscabada: Es un azúcar crudo sin refinar, este es el producto cristalizado obtenido de la caña de azúcar. Constituido esencialmente por sacarosa, y cuyos cristales sueltos se encuentran cubiertos por una capa o película de su miel original (melaza). (Baptista E. D., 2012)

Existen diferentes variedades de azúcar moscabada, conocida como azúcar morena:

- A. Azúcar morena extra: intenso sabor parecido al caramelo, y huele un poco a higo o a pasa.
- B. Azúcar morena intensa: sabor parecido a la miel con olor a regaliz (planta europea)

F. Azúcar invertido: Líquido viscoso constituido por la mezcla de sacarosa, glucosa y fructosa con un máximo del 30% de sacarosa y un 35% de agua.

G. Azúcar candi o azúcar piedra: Es azúcar que se ha sometido a un proceso de cristalización muy lento obteniéndose cristales de gran tamaño. La variedad de candi moreno se obtiene igualmente, pero a partir de un jarabe ligeramente caramelizado, con lo que adquiere un color oscuro. El azúcar candi supone una presentación original. Suele utilizarse también en la preparación de licores.

H. Azúcar cuadradillo: Es el azúcar en terrones. Se prepara a partir de azúcar blanca o morena de caña. Existen varios procesos para fabricarlo. El más corriente es introducirlo en unos moldes con la forma del terrón. Luego se le aplica vapor para fundir ligeramente la capa exterior de azúcar. Seguidamente se seca, con lo que los granos de azúcar se unen entre sí, conformando el terrón.

I. Azúcar líquido. Es una solución de azúcar al 67 %. Se obtiene disolviendo azúcar blanca en agua desmineralizada y aplicando seguidamente un tratamiento de filtración y purificación. El azúcar líquida no tiene aplicación doméstica y se utiliza exclusivamente para usos industriales, por ejemplo, para la preparación de anises, bebidas refrescantes, etc. (Fernandez, S/F)

- J. Glucosa:** aporta con retención de humedad en el bizcocho lo que hace que permanezca más tiempo húmedo, incoloro y ligeramente amarillento, obtenido por sacarificación del almidón comestible. (Cataudella, 2008)
- K. Fructosa.** O levulosa es un hidrato de carbono simple también conocido como azúcar de fruta. La fructosa es más dulce que la glucosa. Este edulcorante natural se encuentra en la miel como también en muchas frutas y vegetales. (Dahl, Foster, & Russel, 2012)
- L. Dextrosa:** Es una variedad de la glucosa. Se obtiene en forma de polvo incoloro, cristalino, dulce, inodoro y soluble en agua. Es un producto intermedio del metabolismo de los carbohidratos. Se extrae del maíz y se presenta bajo la forma cristalizada y deshidratada. Y su poder edulcorante es del 65%. Se utiliza sobre todo a nivel industrial y también en la repostería, principalmente en heladería, donde mejora su textura, realza los sabores y reduce el tiempo de congelación. (Cristina, 2010)
- M. Miel:** Es el producto alimenticio producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas, que las abejas cultivan, transforman, combinan con sustancias específicas propias y dejan madurar en los panales de la colmena.
- Existe una gran variedad de mieles según su procedencia, debiendo escoger la mejor según la elaboración que elijamos, dependiendo del color, la viscosidad y el aroma. Hay que tener en cuenta que la miel al cabo del tiempo vuelve a cristalizar por no tener una inversión completa. (Quevedo & Romo Ruiz, 2012)
- N. Isomaltosa:** Azúcar natural de la remolacha, químicamente hidrogenada. Podría decirse que es un alcohol-azúcar. Sus ventajas incluyen ser apta para diabéticos, no formar caries, no ser higroscópica y contener la mitad de calorías que la sacarosa. La industria la usa para pastillas translúcidas. En pastelería resulta útil para recubrir caramelos y realizar piezas artísticas (en reemplazo del caramelo). (Evert, 2013)

4.1.1 Edulcorantes sintéticos

Son moléculas fabricadas químicamente que poseen un elevado poder edulcorante y aunque algunos aportan calorías, habitualmente se utilizan cantidades tan pequeñas que su contribución al aporte energético es despreciable. Edulcorantes hipocalóricos los más difundidos son la sacarina, el aspartame y los ciclamatos.

A. Sacarina: No proviene del azúcar, sino de la sal sódica. Fue sintetizada en 1878 utilizándose como edulcorante desde comienzos de nuestro siglo.

Es resistente al calentamiento a los medios ácidos, por lo que es útil en muchos procesos de elaboración de alimentos. Es 300 a 500 veces más potente que la sacarosa, tiene sabor amargo, es estable a cualquier temperatura, por lo que se puede emplear para cocinar y a dosis habituales no tiene efectos negativos para la salud. Su consumo es el más extendido, aconsejándose no superar los 2,5 mg/kg/día (1 g para el adulto y 500 mg en el caso de los niños).

B. Aspartame: es una sustancia 200 veces más dulce que la sacarosa, tiene un valor calórico insignificante, es inestable al calor no pudiendo utilizarse en la elaboración de platos culinarios y no se le atribuyen efectos adversos. (Sanchez E. , 2009)

C. Ciclamato: no es estable en forma líquida y se destruye por el calor.

5. Miel de agave

La miel de maguey ya la consumían los pueblos prehispánicos, en forma de bebida mezclada con cacao, vainilla y otros ingredientes. Sólo los reyes y gente de alto prestigio social les estaba permitido consumirla. Su consumo se remonta a 1750 años a.C. Basado en un descubrimiento en el Cerro del Manatí en Veracruz. (A., 2010)

Es una especie de melaza obtenida a partir del Agave Azul, Tequilana Weber. Tiene un alto contenido en FOS (Fructooligosacáridos), componentes que facilitan el buen funcionamiento del sistema intestinal, así como del organismo en general gracias a sus efectos directos sobre la producción de las bifidobacterias. (Bacterias intestinales provechosas para el organismo).

Los endulzantes naturales cada vez toman más importancia dentro de la dieta de algunas personas, porque aportan una energía de mayor calidad que los azúcares refinados o los edulcorantes industriales. La miel de agave es un endulzante orgánico que se crea a partir de la savia líquida que se obtiene del interior de la penca del agave azul, del cual se obtiene también el tequila, que se somete a bajas temperaturas, a menos de 40°C para conservar sus propiedades. (Reyes, 2011).

La miel de agave es considerada una de los mejores endulzantes naturales. Es una deliciosa y pura alternativa al uso de azúcar de caña y otros endulzantes. Es 1.4 veces más dulce que el azúcar, pero tiene un índice glucémico mucho más bajo. Además, tiene el beneficio adicional de tener una larga vida de anaquel, de al menos 18 meses, sin requerir refrigeración y sin cristalizarse (Martínez, s/f)

La miel de agave es de fácil adquisición en México como es el caso de los estados de Michoacán, Jalisco, Estado de México, Hidalgo y Veracruz sin embargo en tiendas naturistas también está a la venta; este producto en cuanto a precio varía ya que puede ser desde \$ 55 a \$120 el litro.

5.1 Beneficios de la miel de agave

Ayuda a perder peso, disminuye considerablemente el estrés, aumenta la sensación de bienestar general, proporciona energía física y mental, reduce el envejecimiento y el deterioro mental, estimula y refuerza el sistema inmunológico, reduce las arrugas, mejora la textura de la piel como su elasticidad.

Regenera todas las células del cuerpo, ayuda a restaurar hígado, riñones y pulmones, así como el resto de los órganos en general. Lo pueden consumir

diabéticos ya que contiene principalmente fructosa, restaura la masa muscular, fortalece los huesos, reduce colesterol, triglicéridos.

Restaura el sistema digestivo, ya que contiene fibra líquida, pro biótico, lactobacilos, es maravillosa para el estreñimiento, es excelente para el insomnio, gastritis, ácido úrico, nervios, depresión, y reumatismo.

Sistema inmunológico: la miel de agave aumenta la habilidad natural del sistema inmunológico para combatir enfermedades e infecciones.

Sistema circulatorio, tejidos y células: la miel de agave es un maravilloso antioxidante que ayuda al cuerpo a desintoxicarse. Disminuye el envejecimiento y deterioro mental. (A., 2010)

Disminuye los niveles de colesterol y triglicéridos, mejorando la metabolización de toxinas en el cuerpo. Inhibe el crecimiento de bacterias patógenas porque contiene bifidobacterias. Contiene vitaminas (A, B, B2, C), hierro, fósforo, proteínas y niacina, que permite limpiar, drenar y desintoxicar a las venas y arterias.

Es ideal para los hipoglucémicos; beneficia a ambos porque tiende a regular los niveles de insulina. Contiene Fructoligosacáridos (fibra dietética soluble) que mejoran la capacidad de eliminación de grasas y toxinas, así como la prevención de enfermedades de colon. (Reyes, 2011)

5.2 Composición y estabilidad de la miel de agave.

La Miel de agave es un endulzante de origen 100% natural, elaborado a base de agua miel extraída del agave.

Tabla 5. Componentes de la miel de agave por cada 100 ml

Componentes	Cantidad
<i>Humedad (%)</i>	18.2
<i>Cenizas (g)</i>	1.8
<i>PH</i>	5.8
<i>°Brix</i>	69.2
<i>Proteínas (mg L-1)</i>	3.10
<i>Azúcares totales (g.L-1)</i>	70.02
<i>Azúcares reductores(g.L-1)</i>	1.37
<i>Glucosa (mg.L-1)</i>	2.3 1.5
<i>Fructosa (mg.L-1)</i>	8.7 4.5
<i>Sacarosa (%)</i>	1
<i>Proteínas (%)</i>	0.34

(Flores L. G., 2009)(Rodríguez, 2007)

La miel de agave se encuentra sobresaturada de glucosa y durante el almacenamiento, dado que esta, presenta una cristalización o una granulación ligeramente gruesa características de las mieles pero, sin llegar a la fermentación o descomposición. (Quinto, 2009)

Cuenta con un porcentaje de 18% de agua y a pesar de un porcentaje de humedad es considerable, no hay la presencia de microorganismos en la miel y tampoco durante un periodo de almacenamiento (6 meses).(Flores, 2006)

5.3 Usos de la miel de agave

Cuando en preparaciones dulces queremos sustituir el azúcar por miel de agave se debe tener en cuenta que es fácil sustituir y utilizar en productos líquidos o semilíquidos como es el caso de las cremas, batidos, helados, coullis sin embargo

igual es utilizado en preparaciones horneadas o fritas como es el caso de los bizcochos.

El azúcar aparte de endulzar también forma parte de una serie de importantes reacciones enzimáticas en bizcochos sin embargo al sustituirlo se puede hacer de dos maneras reduciendo el líquido de la receta o bien añadiendo más harina.(Clemente, 2013)

6. Técnicas de un bizcocho.

Para lograr una buena mezcla para bizcochos hay que tener en cuenta las técnicas a utilizar como el caso de las siguientes.

A. Mezclar: Esta técnica es muy frecuente en pastelería, pero, comparada con batir, es más variada en cuanto a su realización. Para mezclar una elaboración nos podemos ayudar de un batidor, un miserable, o una espátula. Su finalidad consiste en mezclar o ligar diversas materias o ingredientes, sin darles exceso de trabajo para que las masas o cremas no tomen fuerza ni volumen.

Para mezclar de forma adecuada, se hace con movimientos envolventes, de abajo hacia arriba, recogiendo bien las paredes y bases del bol dónde se realiza la mezcla, evitando que no quede nada sin unir. (Roberto, 2012)

B. Batir: Cuando hablamos de “batir”, nos referimos a la acción de remover enérgicamente unos ingredientes en estado líquido o semilíquido. Por medio de esta acción, pasan a estado esponjoso. Este tipo de operaciones se realizan siempre con la ayuda de un batidor, que puede ser manual, manual-eléctrico o de máquina.

El batido es una de las técnicas más delicada porque de ella dependerá la esponjosidad, ligereza y volumen del producto. La función del batido es incorporar aire a las preparaciones teniendo en cuenta los parámetros de velocidad y tiempo. Un exceso de velocidad o de tiempo podría ocasionar una separación de las moléculas, dando un aspecto desagradable y

ocasionando una pérdida de las características necesarias para realizar la elaboración. (Ídem, 2012)

- C. Tamizar:** La técnica de tamizar es de suma importancia, pero sencilla de realizar. Se tamizan tanto materias primas como algunas elaboraciones, sobre todo; polvos, purés de frutas, etc.

Sea cual sea el tamizado que se realice, la finalidad es homogeneizar el producto y retener en la tela del tamiz las impurezas ajenas al producto original, por ejemplo, restos de cáscaras, grumos formados por el efecto de la humedad en los polvos, cimientos en los purés, etc.(Espinoza, S/F)

- D. Incorporar:** Se le denomina incorporar a la acción de conseguir que una materia prima se introduzca dentro de otra mediante la mezcla (García & Navarro, 2007).(García C. & Navarro Tomás, 2007)

Cuando se habla de incorporar debemos saber si la mezcla que pretendemos realizar se trata de una materia sólida, semilíquida o líquida. De esto dependerá el utensilio o herramienta que se debe utilizar.

- E. Emulsión:** Una emulsión está compuesta por dos elementos no mezclables: uno de ellos es un producto con afinidad por las materias grasas y el otro con afinidad por el agua, es decir, el objetivo principal de estos productos es unir moléculas de agua y aceite en forma homogénea.(Bruvandellos, 2014)

En este caso formamos una emulsión de grasas (aceites) y azúcar, luego se agregan los huevos lo que nos permitiría aislar la mayor cantidad de partículas de harina.

- F. Acremar:** consiste en batir la grasa lentamente hasta que este tersa y cremosa, luego agregar el azúcar hasta que este ligera y esponjosa. (Corales, 2011)

- G. Pomar:** Acción de trabajar la mantequilla con el fin de conseguir una textura parecida a una pomada. El resultado final es una pasta sin grumos y de textura homogénea y blanda. (Fernandez, S/F)
- H. Horneado:** Lo que se hace es rellenar el molde previamente enharinado (untado con grasa y harina) al momento de terminar la preparación. Dependiendo del tamaño del molde, en general en bizcochuelos se hornean desde 160° a 180° C, los bizcochos entre 180° y 200°C.
- En el horno: el tiempo y temperatura de cocción son orientativos, dependiendo del tipo de horno y la presión atmosférica del lugar geográfico. Es importante vigilar cada una de las elaboraciones cuando se cosen para ir comprobando el grado óptimo de cocción. (Molés & Cardenas Chahuan, 2013)
- I. Envolver:** Se le llama a la técnica en la cual se realiza suavemente con una espátula, de abajo hacia arriba de forma circular, esto nos permite no perder el aire que requerimos para que nuestra mezcla quede esponjosa. (Fernandez, S/F).

VI. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en el laboratorio de gastronomía del Centro Universitario Tenancingo de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Se inició con la selección de proveedores para la compra de los insumos requeridos durante la investigación de acuerdo a los criterios de calidad. Para fines de esta investigación se utilizó miel de agave de dos regiones distintas siendo la primera; del estado de Hidalgo con agave Salviana y la segunda con agave Tequilana Weber Azul del estado de Jalisco.

Una vez seleccionados los proveedores y realizadas las compras se procedió a la realización de la sustitución del edulcorante sólido (azúcar estándar) a líquida (miel de agave) mediante los grados Brix los cuales se midieron en el refractómetro de la marca Hanna modelo Hi96811 que cuenta con una escala de 0°Brix a 50° Brix. Teniendo como base que la miel de agave es 1.4 veces más dulce que el azúcar (Rojas, 2012). Comparando los grados Brix de ambos se hace referencia que hay un medio punto porcentual de grados Brix entre ambos.

La miel utilizada para el tratamiento inicial fue una miel de agave con tonalidad café oscuro quemado con aroma único, esta miel es originaria del estado de Hidalgo donde se utiliza el agave Salviana. Observar la ficha técnica de la miel de agave. (Anexo 2)

En cada tratamiento se realizaron cambios en los ingredientes así como en cantidades de éstos y ejecución de las técnicas de repostería como es el caso de tamizar, emulsionar, mezclar, batir, incorporar, movimiento envolvente y horneado. Tomando como referencia el tratamiento base (receta base) como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Receta base del bizcocho Red Velvet.

RED VELVET		15 pax.
INGREDIENTE	UNIDAD	CANTIDAD
Azúcar	g.	325
Huevos	g.	100
Colorante Rojo	g.	30
Cocoa	g.	15
Esencia de vainilla	mL.	10
Aceite de oliva	mL.	325
Harina de trigo	g.	720
Yogurt natural	mL.	250
Sal	g.	5
Polvo para hornear	g.	8
Vinagre blanco	mL.	5
Bicarbonato de sodio	g.	5

PROCEDIMIENTO

1. Precalentar el horno a 180°C. Engrasar y espolvorear con harina un molde.
2. Tamizar la harina antes de pesar, mezclar con la sal, reservar.
3. Batir en una batidora eléctrica el azúcar con los huevos (ligeramente batidos), Agregar el aceite, colorante rojo, cocoa y vainilla.
4. Agregar a la mezcla de color a la harina con el polvo para hornear, alternado con el yogurt natural, mezcle bien.
5. En un bowl pequeño, mezclar el vinagre blanco y bicarbonato de sodio, agregar a la mezcla anterior. Batir hasta que esté todo completamente incorporado.
6. Vaciar la mezcla en el molde ya preparado. Hornear unos 40 minutos

FOTOGRAFÍA



Como tratamiento inicial se observó la modificación del uso de la miel de agave para lograr el dulzor base del bizcocho.

Tabla 2. Tratamiento inicial

INGREDIENTES	CANTIDADES
Miel de agave	232 mL.
Huevos	100g.
Colorante rojo	30 g.
Cocoa	15 g.
Esencia de vainilla	10 mL.
Aceite de oliva	325 mL.
Harina de trigo	750 g.
Yogurt natural	250 mL.
Sal	5 g.
Polvo para hornear	8 g.
Vinagre blanco	5 mL.
Bicarbonato de sodio	5 g.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez llegando a las características antes mencionadas se procederá a medir la cantidad de grados Brix mediante el refractómetro.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta investigación se basó en la elaboración de un bizcocho utilizando miel de agave como edulcorante; en este caso hablamos del bizcocho Red Velvet.

Se elaboraron 13 tratamientos (durante 2 meses) con los cuales se observaron la factibilidad del uso de la miel de agave de acuerdo a las características físicas del bizcocho como es el caso del tamaño, color, olor y la miga. A continuación se presentan los tratamientos llevados a cabo durante la investigación.

41

Tratamiento base

Para realizar el bizcocho con miel de agave como edulcorante se inició con la receta base de un Red Velvet para ser la muestra comparativa para nuestro objetivo.

Tabla 1. Receta base del bizcocho Red Velvet

INGREDIENTES	CANTIDADES Mitad porción(utilizada)	CANTIDADES de Receta completa
Azúcar	163 g.	325 g.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	15 g.	30 g.
Cocoa (Turín)	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	5 mL.	10 mL.
Aceite de oliva	162 mL.	325 mL.
Harina de trigo	375 g.	750 g.
Yogurt natural	200 mL.	400 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 mL.
Bicarbonato de sodio	2 mL.	5 g.

Fuente: Elaboración propia

Al llevar a cabo la receta base se observó un bizcocho con todas las características base que de acuerdo con Espina (2014) dos sabores fuertes se mezclan para darle al Red Velvet Cake ese gusto particular: la vainilla de base y una insinuación de chocolate. Este bizcocho se caracteriza por la tonalidad roja y una textura aterciopelada, lo suave, ligero y esponjoso, corresponde al uso de grasas.

El bizcocho se horneó a una temperatura de 180°C durante 40 min en un horno de convección.

Imagen 1. Bizcocho con la receta base



Tratamiento inicial.

Para el tratamiento inicial se tomó como base los mismos porcentajes de los ingredientes de la receta base (tabla 1) modificando el edulcorante; basado en el poder edulcorante de la miel de agave: un gramo de azúcar equivale al mismo dulzor de 1.4 mL. de miel de agave de acuerdo a la información obtenida por el productor de miel de agave. (Martínez, s/f)

Se hizo uso de las técnicas de repostería; mise en place, tamizar polvos, batido con globo, emulsión y horneado.

En este tratamiento la consistencia de la preparación antes de hornear fue semilíquida, se utilizó la técnica de emulsión al unir la miel de agave con aceite de oliva, se percibió un aroma amargo característico de la miel de agave; la mezcla mostró un color rojo quemado antes de su cocción. Horneando a la temperatura que la receta base marca 180° C. El tiempo de cocción fue de 38 minutos.

La consistencia de la miga del bizcocho fue compacta, sin embargo, la corteza estaba dorada. Esto es consecuencia de una alta temperatura en el horneado (Peter, 2002), cabe mencionar que por la composición de la miel de agave existe un riesgo de que la corteza se dore antes de tiempo por la pequeña cantidad de concentración de agave que puede seguir fermentando durante el horneado.

En cuanto al sabor; no se logró el dulzor base ya que resaltó el amargor que le otorga la miel de agave.

Imagen 2. Bizcocho con miel de agave



Tratamiento 3

En este tratamiento se adicionaron y modificaron ingredientes, al igual que cantidades de los mismos (Anexo 7).

En el tratamiento número tres se le adicionó fécula de maíz o almidón de maíz ya que tiene propiedades espesantes y sirve para ligar líquidos al funcionar como gelatinizante. Dado que no contiene gluten, a veces se mezcla con harina de trigo y se usa para obtener bizcochos, de textura más fina y esponjosa. (Zamorano, 2011) Su funcionalidad depende del peso molecular promedio de la amilasa y amilopectina, así como de la organización molecular de estos glucanos dentro del gránulo. Se utiliza porque regula y estabiliza la textura por sus propiedades espesantes y gelatinizantes. (Quevedo, S/F)

Se redujeron 16 ml. en la cantidad de miel de agave, con el propósito de disminuir el sabor, olor amargo y el sabor de la miel; para resaltar el dulzor.

El uso del almidón de maíz hizo que se lograra un bizcocho esponjoso, al ligar los líquidos de la mezcla. El bizcocho se horneó durante 40 min a 180°C, se observa que la temperatura en el horneado anterior no fue el inconveniente, si no el exceso de líquidos en la mezcla.

El sabor y olor amargo de la miel de agave es consistente, por lo que el dulzor se ve disminuido por este sabor. Ya que al ser horneado el bizcocho, la miel de agave sigue concentrándose. Este resultado refuta el argumento de Decker (2016) en su artículo *“Cómo remplazar azúcar con agave al hornear”* donde hace mención de que el sabor puro y dulce del agave no altera el sabor de los productos horneados.

Para este tratamiento se buscó el uso de otro tipo de cocoa, ya que la cocoa utilizada en el tratamiento inicial potencializó más el sabor y olor amargo, por ser una cocoa con menos cantidad de dulzor, utilizando así una cocoa alcalinizada. (Nika, 2009)

En este tratamiento se logró que el bizcocho quedara con la textura de la miga adecuada no obstante en cuanto a sabor y olor siguió sin resaltar el dulzor base. Con un color vino rojizo después de la cocción, fue horneado a una temperatura de 180°C durante 38 min.

Las técnicas a utilizar en este tratamiento fueron la de mise en place, tamizar polvos, batido con globo, y horneado.

Imagen 3. Bizcocho con fécula de maíz



Tratamiento 4

De acuerdo a los resultados en el tratamiento tres, se buscó el cambio de cocoa por una cocoa alcalinizada debido a que esta no es tan amarga y le da un dulzor a los productos finales

La cocoa procesada tiene sus ácidos naturales neutralizados con un álcali. Esto reduce la amargura y le da un sabor más dulce y suave.(Hamilton, 2015). Acorde a Santoyo (2013) el proceso de elaboración de la cocoa comienza con el grano de cacao; se seca al sol, se rostiza, fermenta y procesa, con otros aditivos. Se le agrega leche en polvo, azúcar, manteca de cacao, jarabe de glucosa, soya entre otros ingredientes.

Este tratamiento fue elaborado con leche, de igual manera se incrementó la cantidad de yogurt, la finalidad es que neutralice el sabor y olor amargo de la miel de agave, acentuando así el dulzor de está y por consecuente en el bizcocho. Se utilizó 25ml de leche teniendo en cuenta a la lactosa como el principal carbohidrato (P., 2008)

La leche contiene grasa, al igual que la mantequilla, da elasticidad, por lo que la masa adquiere más volumen. La caramelización de la lactosa es lo que le da color a la corteza de los bizcochos. Además, sus sales minerales fortifican el gluten, lo que da mayor consistencia (Atom, 2014)

En este punto cabe mencionar la importancia de las grasas en un bizcocho; el medio graso ayuda a las masas con la elasticidad y la plasticidad, además de brindar textura a los diferentes preparados. Esto indica que la textura que se conseguirá en el producto final, al añadir un medio graso, sea una textura tierna, suave y cremosa. Ayuda como lubricante al cubrir el gluten de la harina y así evitar su endurecimiento.(Paredes, 2013).

Debido a que es un bizcocho con gran cantidad de líquidos, al aumentar la leche, se disminuyó 13 ml. de aceite de oliva para evitar que se eleve la humedad, que fue controlada en el tratamiento tres con fécula de maíz.

El tratamiento fue realizado en horno de gaveta a 180°C durante 40 min. En Texcoco Estado de México. Como resultado se obtuvo un bizcocho con una textura de la miga apelmazada al igual que el tamaño del bizcocho fue compacto, ya que el horno de gaveta suele no tener un calor constante como los hornos de convección, logrando así que el bizcocho no llegue a la temperatura adecuada.

Una de las técnicas importantes en un bizcocho es el horneado para tener un bizcocho adecuado. Lo importante en el horno, es que caliente de manera correcta, el calor debe mantenerse mientras estén los bizcochos en el horno, pues si decae de repente después de haber subido, bajarían y no volverían a subir. (Echagüe, 1950)

No obstante cabe mencionar que dejando de lado la textura del bizcocho, se logró neutralizar los sabores y olores; el dulzor del bizcocho se neutralizó al hacer uso de la leche; aunque el uso de ésta ayudo a mejorar o disminuir el sabor amargo de la miel de agave. El color del bizcocho fue un rojo intenso.

Imagen 4. Bizcocho en horno de gaveta.



Tratamiento 5

Se parte del tratamiento cuatro modificando la técnica de horneado, en un horno de convección a 180°C durante 30 min, para el manejo adecuado de la técnica de horneado. La textura de la miga continuó apelmazada debido a la técnica de horneado. En cuanto a técnica del horneado cabe mencionar que uno de los posibles errores son las temperaturas bajas o elevadas del horno. La temperatura elevada del horno forma una corteza gruesa que no permite pasar el calor correctamente, por lo que en el interior no se cuece adecuadamente, es difícil corregir este defecto una vez finalizado el horneado, suelen esponjar de manera violenta en poco tiempo dejando un bizcocho apelmazado. (Talavera, Pérez Pérez, & Miguel Angel, 2002)

La corteza del bizcocho se hizo dura, con olor amargo. Cabe mencionar que quitando la corteza del bizcocho el sabor y olor era agradable pero el dulzor era muy bajo.

En este tratamiento no se neutralizaron los sabores y olores por lo cual se puede hacer mención de que al bajar la cantidad de yogurt evito esta neutralización. El color del bizcocho fue de un rojo intenso.

Imagen 5. Bizcocho del tratamiento 5



Tratamiento 6

En este bizcocho se modificó el procedimiento de la receta base al utilizar la pala de la batidora para evitar bajar la mezcla (Anexo 3) introduciendo más aire a la masa y dejarla esponjosa.

Se hizo uso de movimientos envolventes dentro del batido para que los ingredientes líquidos y secos se mezclen. Los movimientos envolventes originados por la pala se usan con el propósito de incorporar aire a la mezcla ayudándola así a tener una mejor textura(Charley, 2001). En esta parte es importante mencionar que en los tratamientos anteriores (del dos al cinco) el huevo llegaba a bajarse, y de acuerdo con Coenders (1996) la importancia de este en el bizcocho, es hacer la función de leudante ya que al expandirse el aire en el batido es retenido por la ovoalbúmina, que cuando se calienta se extiende y coagula sin colapsar.

En este tratamiento como dato importante; se realizó la prueba de los grados Brix del azúcar común y la miel de agave disueltos en agua, dando así como resultado la cantidad adecuada a utilizar de miel de agave de acuerdo al equivalente al azúcar común. (Anexo 4).

Se le agregó más cantidad de fécula de maíz (20 g.) para que ayudara a bajar la humedad al bizcocho. En los bizcochos es necesario que no trabaje mucho el gluten, para obtener mayor suavidad, por lo cual en algunos pasteles de esponja se requiere sustituir parte de la harina por fécula de maíz para que haya todavía menos gluten. La harina se agrega al final o casi al final del procedimiento, de manera que esta mezcla se desarrolle muy poco gluten.(Gisslen, 2002)

El bizcocho se horneó durante 42 min a 180°C en horno de convección. Como resultado se obtuvo un bizcocho con una textura esponjosa, con un olor y sabor a miel de agave pero con un dulzor adecuado. El olor amargo de la miel sigue predominando. El color del bizcocho fue un rojo intenso mientras que en la corteza mostró peculiares manchas de tonalidad café oscuro.

En general; este tratamiento es la base importante en cuanto al manejo de técnicas, al hacerse la modificación de que el batido no solo fuera con el globo y que se incrementara el uso de movimientos envolventes para airear la mezcla.

Imagen 6. Bizcocho del tratamiento 6



Tratamiento 7

El resultado del tratamiento seis conllevó a la búsqueda de que los ingredientes junto con las técnicas de repostería anularan el olor y sabor amargo de la miel de agave. Para ello se realizaron tres pruebas para caramelizar la miel de agave con la finalidad de ver si se lograba reducir el amargor de la miel de agave.

Primer prueba

- Se realizó un almíbar de hebra floja. El cual consiste en tomar el almíbar con los dedos índice y pulgar mojados, se forma una hebra que se rompe al separarlos. Llegando a una temperatura de 29° C.(Flores G. M., 2000). El cual se basó en someter la miel de agave a fuego bajo con agua durante 5 minutos. Como resultado se obtuvo un incremento en el olor y sabor amargo en la reducción de la miel de agave.

Segunda prueba

- Al percibir que al adicionar leche a la mezcla se neutralizaba los sabores se retomó el uso de la leche. Se puso a fuego lento la miel de agave junto con la leche bronca durante 5 minutos. Se observó que se disminuyó el olor y sabor amargo de la miel de agave dándole así una mejor sensación gustativa, sin embargo, al enfriarse el olor y sabor seguían presente pero el dulzor se realzó más. Con la leche bronca por la alta cantidad de lactosa se puede hacer mención de que no se pueden obtener jarabes espesos.(Alais, 1994)

Tercer prueba

- Con la segunda prueba se logró observar que si se sometía durante más tiempo, la reducción de miel de agave con leche bronca podría bajar su amargor. Se realizó el mismo proceso; con la cantidad de 160 mL. de miel de agave y leche 35 mL.; se colocó al fuego durante 15 minutos: a fuego alto durante 7

minutos y fuego medio durante 8 minutos, para lograr una reducción o almíbar.

Se logró bajar el amargor como también el olor y sabor característico de la miel de agave. Esto se debe a que la lactosa contenida en la leche bronca su agua se cristaliza entre los 110°C y 130°C; arriba de los 175°C se oscurece y carameliza.(Pereira, 2015)

En general, la prueba tres es la base para mejorar las características del bizcocho en cuanto al dulzor, ya que se incrementó el uso de una reducción para mejorar la consistencia del bizcocho.

Se modificaron los ingredientes como el yogurt, la cocoa, la leche; ya que si se está buscando el cambio de edulcorante tradicional por miel de agave no tiene caso si los ingredientes que se estaban utilizando contenían cantidades representativas de azúcar. Los cambios que se hicieron fueron por un yogurt que contiene un 6 % de azúcares, una cocoa más pura y leche bronca para evitar que tuviera como producto adicional azúcares la lactosa tiene un débil sabor dulce; su poder edulcorante es seis veces menor que el del azúcar ordinario.(Aldana, 2001). Ver anexo 7.

Este tratamiento se realizó en horno de gaveta a 180°C durante 45 min en Texcoco Estado de México.

Tabla 2: ingredientes de reducción de miel de agave

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	160 mL.	320 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia

La consistencia de la miga en el bizcocho fue ligeramente apelmazada ya que el horno de gaveta suele no tener una temperatura homogénea; haciendo que el calor no sea constante, y a su vez impidiendo que el calor no llegue al centro. Debido a esto el bizcocho no consiguió absorber la humedad durante este proceso.

En cuanto al dulzor se observó que es más predominante que el amargor, por lo cual se deduce que se vio beneficiado el dulzor con la reducción de miel de agave.

Los resultados en este tratamiento son de gran importancia, ya que son la base de nuevos procedimientos que se retomaron en los siguientes tratamientos para llegar al resultado correcto, de igual forma queda claro que el horno de gaveta para futuros tratamientos no está a la temperatura correcta, teniendo como resultado que el bizcocho se apelmace.

En cuanto al tamaño del bizcocho es menor al tratamiento base por la técnica de horneado y su color fue un vino rojizo.

Imagen 7. Bizcocho con reducción de miel de agave



Tratamiento 8

Al observar que las modificaciones realizadas en el tratamiento siete nos dan como resultado un producto muy cercano al bizcocho base, en este tratamiento se buscó reducir la humedad del bizcocho para evitar la textura apelmazada del tratamiento número siete.

Se quitaron 30 gramos de yogurt natural y 25 gramos de leche adicional, para evitar que se tenga exceso de líquidos ya su vez tener un mejor manejo de la humedad del bizcocho. La reducción favoreció a la consistencia de la mezcla del bizcocho por esta razón se volvió a realizar una reducción para este tratamiento. (Ver tabla 3)

54

Tabla 3: Reducción de miel de agave

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	150 mL.	300 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia

La reducción de miel de agave se realiza antes de pesar todos los ingredientes para la mezcla, y se deja temperar sin que se endurezca, para evitar que no se integre bien a la mezcla.

El bizcocho se horneó a 180° C en horno de convección durante 38 min. Al ser horneado en un horno de convección dio como resultado un bizcocho con mayor esponjosidad y una mejor textura ya que hornea de una forma uniforme. El color del bizcocho fue un rojo carmín.

El dulzor es un poco más similar al dulzor base pero no se logró del todo desaparecer el olor y sabor consistente de lo amargo de la miel de agave.

Cabe mencionar que en este bizcocho se hizo un almíbar de hebra fina de miel de agave y leche bronca. Para conocer este punto se meten los dedos en agua fría e inmediatamente en el almíbar, se aprietan los dedos al sacarlos del almíbar y al

abrirlos se forma un hilo un poco resistente. Este almíbar se logra a los 29°C.(Soto, 1983).

Los resultados de los tratamientos anteriores (del Inicial al 8) utilizando miel de Agave muestran que los cambios realizados para llegar a este punto son muy variadas, mostrando el uso necesario de las técnicas de repostería tal es el caso del mise en place, tamizar polvos, reducción o almíbar de miel de agave con leche bronca, batido con globo, incorporación de reducción en forma de hilo, movimientos envolventes y horneado. Y la adición de ingredientes de acuerdo a la receta base del bizcocho Red Velvet, como es el caso del almidón de maíz para ayudar a bajar la humedad del bizcocho, y la leche bronca para neutralizar y elevar el dulzor de la miel de agave. En el tratamiento número 8 se observó que la miel de agave es factible como edulcorante en el bizcocho Red Velvet sin embargo sigue conservando en el retrogusto el olor y sabor amargo que caracteriza a la miel de agave.

Imagen 8. Bizcocho con dulzor genuino



Al llegar a este punto se realizó la medición de los grados Brix para verificar si se había logrado el dulzor base del bizcocho demostrando que tanto el bizcocho base como el bizcocho final cuentan con 21.3°Brix. (ANEXO 8)

Tratamiento 9

Todos los tratamientos anteriores (del tratamiento 2 al tratamiento 8) se habían realizado con miel de agave de Ixmiquilpan del estado de Hidalgo, la cual está elaborada con el agave Salviana, este se da en zonas áridas y semiáridas, con textura arenosa, con cierto nivel pedregoso. Este tipo de agave es utilizado para la producción del pulque (Ramirez, 1990); por lo cual esta miel tiene un sabor amargo penetrante; en la región la miel de agave es de tonalidad café oscuro con un espesor medio, un sabor característico a agave al igual que el olor. Esta miel de agave su proceso es de forma artesanal.

Por tal motivo al encontrar el dulzor base en el tratamiento número ocho pero con un olor fuerte y ligeramente amargo, se buscó una miel con un olor y sabor menos persistente. Esta miel de agave es de Jalisco la cual utiliza el agave Tequilana Weber Azul, este se da en zonas cálidas y subhúmedas (García Oropeza, Bautista Justo, Parra Negrete, & Barboza-Corona, 2001); su proceso es de una forma industrial, la tonalidad es color ámbar, su consistencia es líquida, con un olor ligero a maple mientras que su sabor es una combinación entre miel de abeja y miel de agave. (Anexo 5)

La miel de agave de Jalisco se utilizó a partir de este tratamiento hasta el tratamiento 13. El bizcocho en este tratamiento fue horneado a 180°C durante 40 minutos en un horno de convección.

Tabla 4. Red Velvet con miel de agave de Jalisco

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Miel de agave	150 mL.	300 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	215 g.	430 mL.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	50 g.	100 g.
Leche bronca	28 mL.	56 mL.

Fuente: Elaboración propia.

En este tratamiento se obtuvo el dulzor base pero el producto final fue un bizcocho de color carmesí con una miga apelmazada, puesto que el bicarbonato junto con el vinagre blanco no originó el efecto efervescente al no ser mezclados al momento al igual que la mezcla se vio afectada por la consistencia de la miel de agave perdiendo aire en la mezcla y por consiguiente en el horneado no elevó.

De acuerdo con Sweet (2014) el bicarbonato de sodio tiene un pH alto, es decir que es una base. Esto significa que cuando se mezcla con un ácido (Vinagre pH bajo) se somete a una reacción ácido-base, produciendo dióxido de carbono (CO₂). Cuando cocinamos, el CO₂ liberado en esa reacción, queda atrapado en la matriz de gluten de la masa y ocasiona que los bizcochos, “suban”. Lo ideal es que, la cantidad de ácido sea suficiente para neutralizar al bicarbonato.

Uno de los factores que más influyen en un bizcocho esponjoso elaborado con polvos gasificantes, es la temperatura del horno y la velocidad a la que el bizcocho alcanza la temperatura, a la que las proteínas del huevo se empieza a coagular. Si la mezcla es dura, el bizcocho no aumentará mucho su volumen, por lo contrario, si tiene muy poca viscosidad aunque se esponje en las primeras fases del horneado se desplomará antes de que termine, dando como resultado un bizcocho apelmazado. (Peter, 2002)

La consistencia de la miel de agave de Jalisco afectó a la mezcla ya que al ser tan líquida; baja la consistencia de los huevos al ser batidos. En este punto el uso de la técnica de emulsión es de gran ayuda, no obstante se buscó otro tipo de procedimiento para que la consistencia no se viera afectada al incorporarlo a la mezcla.

Imagen 9. Bizcocho con miel de agave de Jalisco



Tratamiento 10

En general, se dio una revisión a tratamientos anteriores en los que se utilizó miel de agave de Hidalgo y así determinar cambios para el tratamiento 10.

Se realizó reducción de miel de agave durante 16 min, calentando primero la miel sola durante 1 min, se le incorporó la leche bronca. Durante 8 minutos se calentó a fuego alto para posteriormente ponerla a fuego medio durante 7 min. Se dejó enfriar durante tres minutos para poder incorporarla al batido.

Como resultado se obtuvo un bizcocho con una textura más esponjosa, una miga tersa y un tamaño que es similar al del tratamiento base; porque la miel al ser sometida a una reducción cambia su consistencia, ayudando a no reducir el aire obtenido en la mezcla. Su cocción fue de 180°C durante 35 min en un horno de convección. Incluso con esto se muestra un bizcocho ligeramente apelmazado ya que se cortó la cocción del bizcocho al ser retirado del molde caliente. Cuando el bizcocho sale del horno está muy caliente y muy blando. Mientras se mantiene caliente, continua cociéndose y se endurece un poco más. Cuando se enfría, todavía se endurece un poco más y soporta mejor su propio peso y evitando que colapse. (Peter, 2002)

El color del bizcocho fue un rojo carmín, en cuanto el olor el dulzor es inexistente, llegando a la conclusión de que el proceso de reducción neutralizó los olores y sabores en exceso desapareciendo por completo el dulzor. Para esto se dio menos tiempo de cocción a la reducción para evitar el mismo error.

Las técnicas a utilizar fueron de mise en place, tamizar polvos, emulsión, movimiento envolventes, incorporación en forma de hilo, y el horneado.

Tabla 5: Reducción para tratamiento 10

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Trabajada a la mitad	Receta completa
MIEL DE AGAVE	163 mL.	326 mL.
LECHE	30 mL.	60 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 10. Bizcocho con reducción de miel de agave de Jalisco



Tratamiento 11

De acuerdo a lo observado en el tratamiento número 10 se pueden deducir las técnicas a utilizar para este nuevo tratamiento, las cuales fueron bajo movimientos envolventes, empleados en repostería, con la finalidad de que el bizcocho mantenga el aire en el batido y como producto final se obtenga un bizcocho esponjoso.

El desarrollo de un bizcocho se debe a la expansión total de los ingredientes, los cuales la mitad de estos se debe al vapor formado durante el horneado y el resto al aire incorporado durante el batido. Con leudante de acción rápida, casi las tres cuartas partes del bióxido de carbono existente son liberadas en el batido. Por esta razón, debe evitarse el movimiento innecesario. Se necesita menos bióxido de carbono para esponjar un producto cuando se incorpora una gran cantidad de aire en el batido.(Charley, 2001)

La miel se agregó alternamente con los polvos junto con los líquidos para evitar bajar el batido.

Se le adicionó 5 g. extra de fécula de maíz (Anexo 7) con el propósito de eliminar la humedad y evitar la textura ligeramente apelmazada del bizcocho.

Este bizcocho se horneó durante 37 min a 180°C en horno de convección. Se dejó enfriar en el molde para evitar que el bizcocho tuviera los mismos resultados al tratamiento 10.

Como resultado se obtuvo un bizcocho con un color rojo carmín, un tamaño adecuado, una textura esponjosa, y una miga suave, sin embargo el dulzor es nulo al igual que el sabor. Debido a que el almacenamiento de la materia prima se vio modificado.

En este caso el almacenamiento de la materia prima no precediera se hizo en las instalaciones del laboratorio de gastronomía de la universidad en el almacén de secos, lo cual influyó por que el conjunto de los ingredientes almacenados en este espacio hizo una combinación de aromas que se penetraron en los ingredientes secos utilizados en los tratamientos, anulando los olores y los sabores del bizcocho

y dando así un olor a más de una combinación de especias entre clavo, canela, pimienta y anís.

Imagen 11. Bizcocho tratamiento 11



Tratamiento12

Por lo sucedido en el tratamiento 11 se hizo compra de nuevos ingredientes para poder proceder en el tratamiento 12 para evitar los mismos resultados.

Uno de los procesos importantes dentro del área de alimentos es la selección correcta de la materia prima, de la cual parte las elaboraciones, sin esta selección el producto final podría ser inadecuado (Reay, 2003) esta parte entra en la técnica de mise en place.

En este tratamiento se realizó de nuevo una reducción de miel de agave (ver tabla 6) para poder potencializar el olor y dulzor en el bizcocho; se agregó 4 mililitros de esencia de vainilla y 23 gramos de la cocoa. Con el incremento de la cocoa se buscó de igual forma reducir la humedad proporcionando una consistencia esponjosa, y a su vez incrementar su olor y sabor.

La cocoa contiene almidón, que tiende a absorber la humedad de un bizcocho. Sin embargo el efecto secante del almidón se compensa por el efecto suavizante de las grasas. La cocoa natural no contiene azúcar y tiene un fuerte sabor amargo. Se utiliza para darle sabor a los productos que tiene otros endulzantes.(Baptista E. D., 2012)

En cuanto a la esencia de vainilla podemos mencionar que algunas veces no se ve alterado el sabor al utilizarla sin en cambio puede ser un potencializador de sabor y aroma.(Ramírez Gómez & Orozco Sánchez, 2011)

De acuerdo con Ferrer (2000) pruebas con diferentes tipos de agave revelan que a través del calentamiento la concentración de la miel de agave en cuanto a su contenido de hidratos de carbono se eleva considerablemente.

Tabla 6. Red Velvet con ingredientes nuevos.

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	30 g.	60 g.
Esencia de vainilla	10 mL.	20 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	205 g.	410 g.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	7 g.	14 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	40 g.	80 g.
Miel de agave	5 mL.	10 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Reducción de miel de agave para tratamiento 12

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	180 mL.	360 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia

En este tratamiento se logró la textura del bizcocho base, al igual que la eliminación del aroma y sabor amargo de la miel de agave, sin embargo el sabor consistente de la cocoa predominó. También el uso excesivo de la cocoa hizo que el color del bizcocho fuera de un café rojizo.

La cocoa natural tiene un sabor muy amargo y da un sabor de chocolate profundo a los productos horneados. Su sabor intenso lo hace muy adecuado para su uso en bizcochos y productos horneados. Cuando el cacao natural (un ácido) se utiliza en las recetas que piden bicarbonato de sodio (un álcali), crea una acción de levadura que hace que la masa se levante cuando se coloca en el horno. (Jaworski, S/F)

Este bizcocho se horneó durante 38 min a 180 °C.

Se utilizaron las técnicas de mise en place, tamizar polvos, reducción de miel de agave, batido, incorporar en forma de hilo, movimientos envolventes, y el horneado.

Imagen 12. Bizcocho con exceso de cocoa



Tratamiento 13

En el tratamiento 12 se observó que el exceso de cocoa inhibe el olor y sabor del Red Velvet conforme al dulzor, por lo tanto en esta prueba se le quito 8 gramos de cocoa.

Se agregó la mitad de la miel de agave alternada con los líquidos en la preparación y la mitad de la miel de agave en la reducción; la cual es incorporada junto con los huevos hasta lograr una mezcla homogénea. Para evitar bajar la mezcla y lograr una textura más esponjosa. De acuerdo con Martínez (2010) la espumabilidad y esponjosidad son características de un bizcocho, única y exclusivamente se consiguen por la intensidad del batido y por el aumento definitivo que se produce en el horno.

La temperatura en el horneado fue de 180°C a 40 min en un horno de convección.

Tabla 8. Red Velvet final

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	3 g.	6 g.
Cocoa	20 g.	40 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	120 mL.	240 mL.
Harina de trigo	180 g.	360 g.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.

Fécula de maíz	35 g.	70 g.
Miel de agave	75 mL.	150 mL.
Leche bronca	10 mL.	20 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Reducción del tratamiento 13

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	75 mL.	150 mL.
LECHE	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Como producto final se obtuvo un bizcocho con las mismas características que el bizcocho base; su tonalidad rojiza, un tamaño adecuado y una miga suave y tersa, con el olor característico de un Red Velvet. (Anexo 6)

El azúcar endulza la masa, actúa acentuando las características de aroma del pastel y el color dorado de la superficie. Hace más lenta la formación de gluten, pues forma una capa protectora sobre las partículas de harina y mantiene la masa humectada, retrasando el proceso de endurecimiento. Por lo tanto, también aumenta el rango de conservación. (Quintero, Club de repostería, 2014)

Con lo antes mencionado se hace una comparación con la miel de agave, que al cumplir como edulcorante en el bizcocho, dio las características bases, y de acuerdo con Bertha (2010) la miel de agave en repostería mejora la frescura por sus propiedades higroscópicas que actúan como agentes humectantes, aumentando así la vida de anaquel de esos productos al igual que el azúcar.

El tratamiento 13 fue el que cumplió satisfactoriamente con el dulzor base del bizcocho Red Velvet, el cual refleja que el uso de la miel de agave de Jalisco fabricada con el agave Tequilana Weber Azul es más factible en productos horneados comparado con la miel de agave de Hidalgo que se elabora con agave Salviana.

Imagen 13. Bizcocho final



Al llegar a este punto se realizó la medición de los grados Brix para verificar si se había logrado el dulzor base del bizcocho demostrando que tanto el bizcocho base como el bizcocho final cuentan con 20.5 grados brix. (ANEXO 8)

VIII. CONCLUSIÓN

Con base en los resultados de los tratamientos de la investigación se puede deducir que la miel de agave como sustituto del azúcar estándar, se puede utilizar en la preparación del bizcocho Red Velvet. Al ver que es factible ya que se llegó al mismo resultado que en cuanto a grados Brix.

En los tratamientos realizados se observa la adición de otros ingredientes a la receta base al igual que se ajustaron cantidades de los ingredientes establecidos; para lograr la textura, aspecto y dulzor auténtico del bizcocho Red Velvet, el cual se obtuvo en el tratamiento 13. El tiempo de cocción final fue de 40 min a una temperatura de 180°C en un horno de convección.

Al encontrarse como factible el uso de la miel de agave como edulcorante en el bizcocho Red Velvet existe una posible apertura a su uso dentro de la repostería, en caso específico dentro del área de pastelería y de acuerdo a la investigación realizada. A pesar de esto se debe estar consciente de que el uso de la miel de agave por su consistencia requiere algunas modificaciones de acuerdo a los ingredientes, así como también hacer buen uso de las técnicas de repostería.

Actualmente existe una preocupación por el cuidado de la salud por lo que el bizcocho Red Velvet con miel de agave se convierte en una alternativa de consumo para personas con diabetes e incluso deportistas; por el bajo contenido de índice glucémico que presenta la miel de agave, a comparación con el azúcar estándar.

IX.SUGERENCIAS

Al ser factible la sustitución de miel de agave como edulcorante en el bizcocho Red Velvet, se recomienda continuar con nuevas investigaciones para seguir obteniendo nuevos productos en el área de repostería, con miel de agave como edulcorante.

A su vez se sugiere realizar análisis microbiológicos a la miel de agave a utilizar para ver la factibilidad de acuerdo a su tipo de elaboración, si es que el productor no la facilita. Realizar análisis reológicos con el fin de mejorar la calidad del producto y por ende mejorar algunos detalles como el uso de agentes espesantes como lo es el almidón de maíz.

Llevar a cabo un análisis de preferencias para saber la aceptación en el consumidor, hacer posibles mejoras en cuestiones organolépticas del bizcocho y una vez realizadas las adecuaciones pertinentes al producto, dar a conocer el uso que podría tener la miel de agave como edulcorante en el área de pastelería.

El bizcocho Red Velvet con miel de agave como edulcorante puede ser utilizado como base de productos de repostería, como es el caso del pastel Red Velvet tradicional, pasteles con cobertura de Fondant, pop cakes, cup cakes, pasteles de ensamble, pasteles tradicionales, reconstrucciones, panque, entre otros usos. Lo antes ya mencionado se puede comercializar en cadenas de pastelerías, pastelerías pequeñas, restaurantes, cafeterías, chocolaterías entre otros. Se podría ocupar para ampliar la gama de productos usando más recursos para mejorar el atractivo visual del bizcocho.

Para poder determinar la composición del bizcocho y a su vez su valor nutricional se recomienda hacer análisis fisicoquímicos del producto y así poder incorporarse a diferentes dietas, ayudar a problemas como la obesidad, diabetes e incluso para deportistas, dejando en claro evitar el exceso de este producto. (Sanchez I. C., 2013)

X.BIBLIOGRAFÍA

- A., M. M. (2010). *KUII*. Recuperado el 20 de 05 de 2014, de <http://www.kuii.com.mx/node/217>
- AGROBIT. (S/F). Recuperado el 2015, de http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm
- Alais, C. (1994). *Ciencia de la leche*. Paris, Francia: Continental.
- Aldana, J. A. (05 de 2001). *Uso de un aditivo lácteo en dietas de iniciación sobre los parametros productivos y sanitarios en pollos de engorda en la granja experimental de la F.M.V.Z*. Obtenido de (Tesis pregrado)Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Amidor, T. (1 de 11 de 2012). *Healthy tips*. Obtenido de <http://blog.foodnetwork.com/healthyeats/2012/11/01/food-fight-agave-vs-honey/>
- Antuñano, M. d. (1997). *El libro de las tecnicas de cocina*. España: El país Aguilar.
- Arevalo, A. (S/F). *Historia de la repostería*. Obtenido de <http://media.timetoast.com/timelines/historia-de-la-reposteria>
- Atom. (06 de 2014). *El taller de la repostería*. Obtenido de Función de los ingredientes: <http://eltallerdelareposteria.blogspot.mx/2014/06/funcion-de-los-ingredientes.html>
- Azcoytia, C. (04 de 2011). *Grupo Gastronautas*. Obtenido de Origen del nombre bizcocho y su historia para conservarlos.: <http://www.historiacocina.com/historia/articulos/bizcocho.htm>
- Baptista, E. D. (03 de 10 de 2012). Recuperado el 11 de 2015, de <http://lacheffpanadera.blogspot.mx/2012/10/ingredientes-enriquecedores-en-el-pan.html>
- Baptista, E. D. (21 de 10 de 2012). *Lacheffpanadera*. Obtenido de Los Ingredientes en el Pan (Chocolate y Cacao):

<http://lacheffpanadera.blogspot.mx/2012/10/los-ingredientes-en-el-pan-chocolate-y.html>

BELLVER, E. (17 de 12 de 2014). *EL RED VELVET CUPCAKE O WALDORF ASTORIA*. Recuperado el 2015, de <http://www.blogdecupcakes.com/el-red-velvet-cupcake-o-waldorf-astoria-cupcake/>

Berdel, L. (2010). Recuperado el 9 de 11 de 2015, de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/3.4.%20EI%20aceite%20vegetal.pdf?sequence=6>

Berger, N. (09 de 11 de 2012). *Naturarla*. Recuperado el 21 de 08 de 2017, de Dulce historia de la repostería: <http://www.naturarla.es/dulce-historia-de-la-reposteria>

Bertha, A. (21 de Junio de 2010). *MIEL DE AGAVE “ SANGRE AZTECA” SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA BEBES, NIÑOS, DIABETICOS , DIETAS ESPECIALES*. Obtenido de <http://zapopan.anunciosya.com.mx/fotos/0fZL>

Bruvandellos. (13 de 01 de 2014). *Cocineros de escuela*. Recuperado el 11 de 2015, de Los emulsionantes en pastelería y panadería: <https://cocinerosdeescuela.wordpress.com/2014/01/13/los-emulsionantes-en-pasteleria-y-panaderia/>

Buonarroti, G. (20 de 12 de 2012). *POSTRES PARA TODOS*. Recuperado el 07 de 11 de 2015, de <http://postresparatodos.over-blog.es/article-historia-de-la-reposteria-113646631.html>

Buskens, H. (1981). *CURSO PROFESIONAL DE REPOSTERÍA ALEMANA. AMERICALEE*.

Carreón, T. E. (20 de 6 de 2014). *"Ensayo sobre la historia de la repostería*. Obtenido de (Ensayo de pregrado) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Cataudella, M. J. (12 de 2008). Recuperado el 11 de 2015, de <http://enah.edu.ni/files/uploads/biblioteca/381.pdf>

Charley, H. (2001). *Tecnología de alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. (1 ed.). México: Lmusa.

- Clemente, E. (25 de 02 de 2013). Recuperado el 11 de 2015, de <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/que-es-el-sirope-de-agave-origen-y-sus-usos-en-la-cocina>
- Clemente, E. (25 de 02 de 2013). *Directo al paladar, El sabor de la vida*. Obtenido de ¿Qué es el sirope de agave? Origen y sus usos en la cocina: <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/que-es-el-sirope-de-agave-origen-y-sus-usos-en-la-cocina>
- Coenders, A. (1996). *Química culinaria*. Zaragoza, España: Acribia.
- Corales, L. (14 de JULIO de 2011). Recuperado el 11 de 2015, de <http://pyphtei.blogspot.mx/2011/07/pre-laboratorio-grupo-1-ponques-y.html>
- Coraline. (2013). *Iniciación a la pastelería- repostería*. Recuperado el 06 de 11 de 2015, de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/nuclmed/>
- Cristina. (02 de 2010). Recuperado el 11 de 2015, de <http://pasteleriareposteria.blogspot.mx/2010/02/edulcorantes.html>
- Dahl, W., Foster, L., & Russel, O. (01 de 2012). Los hechos acerca de la fructosa. Recuperado el 12 de 2016, de University of Florida, Food Science and Human Nutrition, Servicio de Extensión Cooperativa: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/FS/FS18400.pdf>
- Decker, F. (2016). *Cómo remplazar azúcar con agave al hornear*. (T. (Mariana Palmar, Ed.) Obtenido de (Mariana Palma, trad)(Documento original publicado 2014): http://muyfitness.com/reemplazar-azucar-agave-como_23872/
- Dumasia, M. (24 de 02 de 2016). *Good Housekeeping*. Obtenido de 12 of the most common cake baking Mistakes Fixed [12 Errores más comunes al hornear pasteles]: <http://www.goodhousekeeping.co.uk/food/12-things-youre-doing-wrong-when-baking-a-cake>
- Echagüe, M. M. (1950). *Enciclopedia culinaria, Confetería y Repostería*. Madrid, España: CALPESA.

EFSA. (2010). Recuperado el 09 de 11 de 2015, de http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tcm7-315242.pdf

Espina, F. C. (7 de Marzo de 2014). *La Nación*. Obtenido de Red Velvet Cake:el sabor se viste de terciopelo rojo: http://www.nacion.com/ocio/gastronomia/Red-Velvet-Cake-sabor-terciopelo_0_1400859902.html

Espinosa, J. R. (15 de Marzo de 2015). *Triplenlace Quimica*. Obtenido de <http://triplenlace.com/2015/03/15/la-quimica-de-un-bizcocho/>

Espinoza, E. D. (S/F). *Manual de repostería y pastelería; panadería y bollería*. Recuperado el 11 de 2015, de http://www.academia.edu/30880121/MANUAL_DE_REPOSTERIA_PASTELERIA_PANADERIA_Y_BOLLERIA

Evert, A. (30 de 4 de 2013). Recuperado el 11 de 2015, de <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002444.htm>

Fernandez, K. (S/F). *MANUAL DE PASTELERÍA FINA*. PERÚ: IMPRENTA SANCHEZ.

Ferrer, A. G. (2000). *La dulcería en Puebla* (1 a. ed.). Puebla, México: CONACULTA.

Flores. (7 de ABRIL de 2006). Recuperado el 22 de 10 de 2015, de <http://www.informatica.sip.ipn.mx/colmex/congresos/morelia/MEMORIAS%202006/TRABAJOS%20EN%20EXTENSO/E-426.pdf>

Flores, G. M. (2000). *Inicio en las técnicas culinarias* (1 ed.). México: Limusa.

Flores, L. G. (JUNIO de 2009). *EVALUACIÓN DE JARABE DE MAGUEY EN RATAS DIABÉTICAS*. Recuperado el 25 de 10 de 2015, de file:///C:/Users/Windows7/Downloads/2006_pmpca_m_garciapedraza_061211.pdf

Flores, R. V. (06 de 02 de 2012). Recuperado el 04 de 11 de 2015, de [http://fresno.ulima.edu.pe/sf%5Csf_bdfde.nsf/imagenes/9A5B9CD541FA1720052573540070AE16/\\$file/11-25-villanuevaflores.pdf](http://fresno.ulima.edu.pe/sf%5Csf_bdfde.nsf/imagenes/9A5B9CD541FA1720052573540070AE16/$file/11-25-villanuevaflores.pdf)

García C., D., & Navarro Tomás, V. (2007). *Elaboraciones básicas para pastelería-repostería* (1° ed.). España, España: Ideaspropias.

García Oropeza, L., Bautista Justo, M., Parra Negrete, L. A., & Barboza-Corona, J. E. (2001). El agave tequilana Weber y la producción de tequila. *Acta Universitaria, Agosto. 11(2), 27.*

Gema (20 de 12 de 2012). *POSTRES PARA TODOS*. Recuperado el 07 de 11 de 2015, de <http://postresparatodos.over-blog.es/article-historia-de-la-reposteria-113646631.html>

Gisslen, W. (2002). *Panadería y repostería para profesionales* (1 ed.). México: Limusa.

Gómez, M. L. (6 de ABRIL de 2007). *REPOSTERÍA BASICA*. Recuperado el 09 de 11 de 2015, de <http://reposteria2-uaem.blogspot.mx/>

Granados, J. A. (2003). *EL LIBRO DE LA REPOSTERIA TRADICIONAL*. BARCELONA: ROBINBOOK.

Guerra, F., & Vallejo Martín, H. (s.f.). Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso08-09/pla/Pag%20web/Aplicaciones%20y%20usos.html>

Gusba, J. (2006, Mayo 16). *BAKERS JOURNAL*. Retrieved from <http://www.bakersjournal.com/technical/sugar-sugar-a-look-at-the-functional-role-of-sugar-in-baking-967>

Hamilton, S. (2015, Septiembre 15). *Livestrong.com*. Retrieved from Dutch processed Cocoa Power vs Unsweetened Cocoa Power.: <http://www.livestrong.com/article/539346-dutch-processed-cocoa-powder-vs-unsweetened-cocoa-powder/>

- ISTOCK. (2015). Recuperado el 06 de 11 de 2015, de MÉXICO DESCONOCIDO:
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/la-panaderia-mexicana.html>
- Jaworski, S. (S/F). *JoyOfBaking.com*. Obtenido de Cocoa Powder [Cocoa en polvo]:
<http://www.joyofbaking.com/cocoa.html>
- LH, S. (31 de 08 de 2016). Recuperado el 21 de 08 de 2017, de El curioso origen de los bizcochos.: <https://silvipedia.wordpress.com/2015/08/24/hola-mundo/>
- López, A. (31 de 08 de 2016). *El curioso origen del término "bizcocho"*. Recuperado el 03 de 2016, de <https://blogs.20minutos.es/yaestaellistoquetodolosabe/el-curioso-origen-del-termino-bizcocho/>
- Majadal. (24 de MAYO de 2012). Recuperado el 09 de 11 de 2015, de <http://huevoselmajadal.com/2012/05/24/composicion-y-estructura-del-huevo/>
- Martinez, A. G. (2010). *Procesos basicos de pasteleria y repostería*. España: Akal.
- Martínez, S. E. (2006). Hidratos de carbono. En S. B. Dergal, *Química en alimentos* (Cuarta ed., pág. 53). México: Pearson.
- Molés, C. M., & Cardenas Chahuan, Y. (2013). *PROCESOS BASICOS DE PASTELERÍA Y REPOSTERÍA* (TERCERA ed.). VALENCIA, ESPAÑA: BRIEF.
- Montoya, S. M. (2014). *Proyecto empresarial de repostería*. Recuperado el 09 de 11 de 2015, de <http://pye-tyc-nsf.blogspot.mx/p/proyecto.html>
- Morgan, J. L. (2006). *Creación culinaria; introduccion a los servicios de alimentación y a las cocinas del mundo*. Zaragoza, España: Acribia.
- NICHESE. (S/F). Recuperado el 11 de 2015, de <http://nutricion.nichese.com/mantequilla.html>
- Nika. (07 de 2009). Obtenido de http://denikatessen.blogspot.mx/2009/07/cacao-en-polvo_25.html
- P., E. W. (2008). *La ciencia de las golosinas*. México: Acribia.

- Paredes, M. H. (2013). Estudio Investigativo de la Repostería Vegana y Propuesta Gastronómica. 22-23.
- Pereira, L. J. (Julio de 05 de 2015). *Documentos.mx*. Obtenido de Proyecto de inversion: <http://documents.mx/documents/revisions-bibliogr-del-11al74.html>
- Peter, B. (2002). *La cocina y la ciencia*. ESPAÑA: Acribia.
- Pintxo. (11 de MARZO de 2008). *DIRECTO AL PALADAR*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <http://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/tipos-de-bizcochos>
- Quaglia, G. (1991). *Ciencia y tecnología de la panificación*. (2a. ed.). España: Acribia S.A.
- Quevedo, M. I., & Romo Ruiz, G. M. (2012). *MATERIAS PRIMAS Y PROCESO EN PANADERÍA, PASTELERÍA Y REPOSTERÍA*. ESPAÑA: EDUCÁLIA.
- Quevedo, M. R. (s.f.). Recuperado el 28 de 09 de 2016, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3213.pdf
- Quintero, R. (11 de 01 de 2013). *CLUB DE REPOSTERIA*. Recuperado el 03 de 11 de 2015, de <http://clubdereposteria.com/funcion-de-los-ingredientes/>
- Quintero, R. (11 de 01 de 2014). *Club de repostería*. Obtenido de Función de los ingredientes: <http://clubdereposteria.com/funcion-de-los-ingredientes/>
- Quinto. (JUNIO de 2009). Recuperado el 21 de 10 de 2015, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1693/1/CD-2305.pdf>
- Ramirez Gómez, M., & Orozco Sánchez, N. (2011). *Confitería de lo artesanal a la tecnología*. Aguascalientes, México.
- Ramirez, M. C. (1990). *IV Los agaves (Agave SPP)*. Obtenido de "Recursos forestales de zonas áridas" Geografía, UNAM, México: pg. 69
- Ramiro, F. D. (31 de JUNIO de 2010). Recuperado el 04 de 11 de 2015, de <http://www.csi->

csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_31/FRANCISCO_%20DIAZ%20RAMIRO_1.pdf

Reay, J. (2003). *Restauranteria basica. Administración del servicio de alimentos*. México: Trillas.

Reyes, J. M. (26 de 12 de 2011). *En forma 180*. Recuperado el 19 de 05 de 2014, de <http://enforma.salud180.com/nutricion-y-ejercicio/10-beneficios-de-la-miel-de-agave>

Roberto. (21 de Mayo de 2012). Recuperado el 11 de 2015, de <http://confitero-pastelero.blogspot.mx/2012/05/operaciones-y-tecnicas-basicas-en.html>

Rodriguez. (2007). *EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUAMIEL Y MIEL DE AGAVE*. Recuperado el 24 de 10 de 2015, de <http://www.uaz.edu.mx/cippublicaciones/ricvol3num2especial/Ciencias%20de%20la%20Salud/EVALUACI%C3%93N%20DE%20LA%20COMPOSICI%C3%92N%20QU%C3%8CMICA%20DEL%20AGUAMIEL%20-%20Neri.pdf>

Rodriguez, F. (2005). *Le Cordon Blue; Las tecnicas del chef* (1a. ed.). (A. M. Martinez, Trad.) Emiratos Arabes Unidos: Blume.

Rojas, R. (14 de Junio de 2012). Recuperado el 15 de 09 de 2016, de <https://cronicasgastronomicas.wordpress.com/tag/grados-brix/>

Romero, A. M. (11 de Enero de 2009). *Vinisfera.com*. Recuperado el 24 de 09 de 2016, de <http://vinisfera.com/r/archivo/774>

Sanchez, E. (16 de 03 de 2009). *CHOCOLATISIMO*. Recuperado el 11 de 2015, de <http://www.chocolatisimo.es/tipos-de-azucar/>

Sanchez, Ivonne Catzín. (Dirección). (2013). *Repostería Intermedia; Practica cuatro*.

Sanchez, M. (10 de 2016). *Dulce delicia*. Recuperado el 22 de 08 de 2016, de Historia de la repostería: <http://dulcedeliciahym.blogspot.mx/>

- Santoyo, B. (18 de Julio de 2013). *Sabrosía*. Recuperado el 24 de 09 de 2016, de <https://www.sabrosia.com/2013/07/cacao-o-cocoa-o-lo-que-es-lo-mismo-nutritivo-o-procesado/>
- Segil, Y. M. (27 de 09 de 2013). *Masas básicas de repostería*. Recuperado el 11 de 2015, de Definición de bizcocho: <http://www.dulceisis.com/2013/09/masas-basicas-de-reposteria.html>
- Smith, S. R. (11 de 01 de 2010). *KITCH*. Obtenido de Tips for Substituting Agave in Baked Good [Consejos para sustituir el agave en productos horneados]: <http://www.thekitchn.com/5-tips-on-substituting-agave-i-105651>
- Soto, L. C. (1983). *Técnicas culinarias* (1 a. ed.). México: Editora de Revistas.
- Sweet. (22 de 01 de 2014). *Directo al paladar*. Obtenido de La gran diferencia entre el bicarbonato desodio y los polvos de hornear.: <http://www.directoalpaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/la-gran-diferencia-entre-el-bicarbonato-de-sodio-y-los-polvos-de-hornear>
- T., K., S., G., S., P., Sehgal, P., & Jasuja, N. (s.f.). *Diffen*. Obtenido de http://www.diffen.com/difference/Agave_vs_Honey#References
- Talavera, P., Pérez Pérez, J., & Miguel Angel. (2002). *Repostería* (1 ed.). España: Thomson Paraninfo.
- Tito, V. (S/F). *Historia de la repostería*. Recuperado el 20 de 08 de 2017, de http://www.academia.edu/31432409/Historia_de_la_reposter%C3%ADa
- Zamorano, P. M. (2011). Obtenido de <http://reposteriapasoapaso.com/ingredientes/maicena.html>

XI.ANEXOS

Anexo 1. Receta base Red Velvet

RED VELVET		15 pax.
INGREDIENTE	UNIDAD	CANTIDAD
Azúcar	g.	325
Huevos	g.	100
Colorante Rojo	g.	30
Cocoa	g.	15
Esencia de vainilla	mL.	10
Aceite de oliva	mL.	325
Harina de trigo	g.	720
Yogurt natural	mL.	250
Sal	g.	5
Polvo para hornear	g.	8
Vinagre blanco	mL.	5
Bicarbonato de sodio	g.	5

80

PROCEDIMIENTO

1. Precalentar el horno a 180°C. Engrasar y espolvorear con harina un molde.
2. Tamizar la harina antes de pesar, mezclar con la sal, reservar.
3. Batir en una batidora eléctrica el azúcar con los huevos (ligeramente batidos), Agregar el aceite, colorante rojo, cocoa y vainilla.
4. Agregar a la mezcla de color a la harina con el polvo para hornear, alternado con el yogurt natural, mezcle bien.
5. En un bowl pequeño, mezclar el vinagre blanco y bicarbonato de sodio, agregar a la mezcla anterior. Batir hasta que esté todo completamente incorporado.
6. Vaciar la mezcla en el molde ya preparado. Hornear unos 40 minutos

FOTOGRAFÍA



Anexo 2. Ficha técnica de miel de agave de Hidalgo.

La miel de agave es un producto elaborado con jugo extraído del Agave Salviana el cual ha sido utilizado desde tiempos atrás para la elaboración de pulque.

Descripción del producto

NOMBRE: miel de agave

VIDA DE ANAQUEL: 3 años a temperatura ambiente

COLORACIÓN: Café oscuro

CONSISTENCIA: Espesa

NOMBRE DEL PRODUCTOR: Prisciliano Paredes

LUGAR DE VENTA: Ixmiquilpan Hidalgo

81

PROCESO DE ELABORACIÓN:

1. Se corta la piña en octavos o cuartos con un cuchillo grande; enjuagar los trozos y colocarlos en bandejas de asar.
2. Hornear los trozos de piña durante 40 a 72 horas o hasta que adquieran un color oxidado a 100°C. El calor y el proceso de cocción varía considerablemente en función de la temperatura que se utilice y del tamaño de la piña. Retirar el néctar amargo que se acumula después de tres horas de cocción y luego continuar con el proceso de cocción lenta.
3. Colocar las piñas asadas en un recipiente para que se enfríen y verter el néctar en un recipiente aparte.
4. Enjuagar los trozos de piña con agua fría y volver a colocarlos en el recipiente.
5. Triturar los trozos con un machacador para exprimir el líquido del agave.
6. Cortar la piña en trozos pequeños o desmenuzarlos en un procesador de alimentos y seguir aplastándolos hasta que no salga más líquido.
7. Colocar el concentrado de agave en un colador de malla de alambre fino y presionarlo con la parte trasera de una cuchara de madera para exprimir el néctar que quede dentro del recipiente que contiene el mismo.
8. Utilizar un filtro de papel en un embudo. Meter el embudo dentro de un frasco o recipiente de vidrio y verter pequeñas cantidades de néctar dentro del embudo. El filtro de papel aclarará la sustancia.
9. Repetir el proceso de filtración hasta lograr los resultados deseados.

Anexo 3. Receta Red Velvet con miel de agave.

RED VELVET

INGREDIENTE	UNIDAD	CANTIDAD
Miel de agave	g.	300
Huevos	g.	100
Colorante Rojo	g.	10
Cocoa	g.	15
Esencia de vainilla	mL.	12
Aceite de oliva	mL.	260
Harina de trigo	g.	500
Yogurt natural	mL.	460
Sal	g.	4
Polvo para hornear	g.	8
Vinagre blanco	mL.	4
Bicarbonato de sodio	g.	4
Fécula de maíz	g.	100
Leche	mL.	50

PROCEDIMIENTO

1. Precalentar el horno a 180°C. Engrasar y espolvorear con harina un molde.
2. Pesar los ingredientes.
3. Tamizar los polvos (cocoa, fécula de maíz, harina y polvo para hornear).
4. Batir los huevos con ayuda de una batidora eléctrica utilizando el globo. A punto turrón.
5. Agregar en forma de hilo la miel de agave junto con el aceite de oliva.
6. Agregar el colorante.

FOTOGRAFÍA



-
7. Cambiar el globo por la pala, o realizar a mano con la ayuda de un miserable incorporar los ingredientes secos alternando con los líquidos (leche y yogurt)
 8. En un bowl pequeño, mezclar el vinagre de blanco y bicarbonato de sodio, agregar a la mezcla anterior.
 9. Batir hasta que esté todo completamente incorporado.
 10. Vaciar la mezcla en el molde ya preparado.
 11. Hornear a 180°C unos 40 minutos.
-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Prueba de grados Brix

Se realizó la muestra de grados Brix dando como resultados:

Comparada la muestra en grados Brix el azúcar estándar tiene 25, 5° Brix mientras que la miel de agave tiene un 26° Brix

Equiparando los grados Brix de ambos hacemos referencia que hay un medio punto porcentual de grados Brix entre ambos en cuanto al nivel de solubles en el nivel de dulzor.

.Tabla 1. Ingredientes para prueba de grados Brix

INGREDIENTES	CANTIDADES
AGUA	2 mL.
MIEL DE AGAVE	2 mL.
AZUCAR	2 mL.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Ficha Técnica miel de agave de Jalisco

Jarabe de Agave Orgánico Tierra Blanca es un producto elaborado con jugo extraído del Agave Tequilana Weber Azul y que ha sido parte de la dieta de los mexicanos desde tiempos añejos. Es ampliamente utilizado como alimento e ingrediente a escala industrial en los 5 Continentes como endulzante natural en toda clase de alimentos y bebidas. El Agave Tequilana Weber Azul utilizado como materia prima, es controlado por métodos orgánicos. La extracción y preparación es llevada a efecto mediante procesos naturales.

PERFIL DE CARBOHIDRATOS		CONTROL MICROBIOLÓGICO	
FRUCTOSA	80 % MIN.	B.M.A.	100 UFC MAX.
DEXTROSA	15 % MAX.	HONGOS	< 10 UFC
SACAROSA	4.0 % MAX.	LEVADURAS	< 10 UFC
MANITOL	0.5 % MAX.	SALMONELLA	NEG. / 25 g
INULINA	> 0.1%	ESCHERICHIA COLI	NEGATIVO

CARACTERÍSTICAS FÍSICO -QUÍMICAS	
ICUMSA	300 -500
BRIX	74 - 76°
PH (DILUIDO)	4 -6
CENIZAS	0.05%MAX.
CALORÍAS (100g)	306
COLOR APARENTE	ÁMBAR
SABOR	CARAMELODULCE
AROMA	DULCECARACTERÍSTICO

CERTIFICACIONES	
- KOSHERPAREVE	
- USDAORGANIC	
- REG. 834/07 (Estándares Orgánicos de la Unión Europea)	
*ORGANISMO CERTIFICADORORGÁNICO:	
Bioagricert América S.R.L. de C.V.	
- ÍNDICE GLICÉMICO:26.2±3.2*	
*Determinado por GlycemicIndexLaboratories.	

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE DEL PRODUCTO: Jarabe de Agave Orgánico

CÓDIGO: JA400 / 75

EQUIVALENCIA/USO: Jarabe de Agave Tierra Blanca es 30% más dulce que el azúcar. Una cucharada de azúcar es equivalente a: 3/4 de cucharada de Jarabe de Agave Tierra Blanca. En repostería, para remplazar líquidos use sólo 1/3 de cucharada de Jarabe de Agave Tierra Blanca y reduzca la temperatura en 25° **VIDA**

DE ANAQUEL: Tres Años

EMPAQUE:

Contenedor IBC Cuadrado: 1350 Kg. Peso Neto

Tambor: 285 Kg. Peso Neto

Porrón: 35 Kg. Peso Neto

PROCESO DE ELABORACIÓN

Industrializadora de Agave Tierra Blanca S.A. de C.V. utiliza agave azul orgánico

El proceso de elaboración del Jarabe de Agave Orgánico es el siguiente.

Molienda: Las piñas de agave son desgarradas por un molino, posteriormente cae a una banda transportadora que lo lleva al difusor.

Extracción: En el difusor el agave triturado cae a una banda percollada y es irrigado con agua para extraer su jugo. Llega a un exprimidor para extraerle toda la humedad posible.

Refinación:

- Filtración. El jugo de agave crudo es filtrado usando mallas de diferente micraje.
- Hidrolización. El jugo es calentado para desdoblar los fructanos en fructosa y conseguir el dulzor natural del agave.
- Clarificación. Saponinos, taninos y otras impurezas son removidos del jugo hidrolizado.
- Desmineralización. Para obtener un producto más puro se eliminan las sales minerales.
- Deodorización. Se ajusta el pH y se eliminan olores no deseados.
- Pulido. El jugo es pulido para darle una apariencia más clara y brillante.

Concentración: El jugo refinado es concentrado por medio de evaporación al vacío.

Envasado: El producto final que es contenido en un tanque de acero inoxidable se envía al área de envasado pasando por filtros de una micra y lámparas UV para asegurar la total inocuidad. El jarabe es envasado en totes, tambores, porrones, galones y botellas.

Anexo 6. Receta final del Red Velvet con miel de agave.

RED VELVET		15 pax.
INGREDIENTE	UNIDAD	CANTIDAD
Miel de agave	g.	300
Huevos	g.	100
Colorante Rojo	g.	6
Cocoa	g.	40
Esencia de vainilla	mL.	14
Aceite de oliva	mL.	240
Harina de trigo	g.	360
Yogurt natural	mL.	430
Sal	g.	4
Polvo para hornear	g.	12
Vinagre blanco	mL.	4
Bicarbonato de sodio	g.	4
Fécula de maíz	g.	70
Leche Bronca	mL.	70

88

PROCEDIMIENTO

FOTOGRAFÍA

1. Precalentar el horno a 180°C. Engrasar y espolvorear con harina un molde.
2. Pesar los ingredientes.
3. Tamizar los polvos (cocoa, fécula de maíz, harina , y polvo para hornear)
4. Realizar reducción con la mitad de miel de agave y la mitad de la cantidad de la leche. Colocar en una marmita ambos ingredientes a fuego medio durante 10 min hasta obtener un almíbar de hebra fina 29 °C. Dejar enfriar.
5. Batir los huevos con ayuda de una batidora eléctrica utilizando el globo, A punto turrón.



-
6. Agregar en forma de hilo la reducción de miel de agave junto con el aceite de oliva. Agregar el colorante
 7. Cambiar el globo por la pala, o realizar a mano con la ayuda de un miserable incorporar los secos alternando con los líquidos (leche, yogurt y el resto de la miel de agave)
 8. En un bowl pequeño, mezclar el vinagre de blanco y bicarbonato de sodio, agregar a la mezcla anterior.
 9. Batir hasta que esté todo completamente incorporado.
 10. Vaciar la mezcla en el molde ya preparado.
 11. Hornear a 180°C unos 40 minutos
-

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Tablas de los tratamientos

Tabla 1. Tratamiento base.

INGREDIENTES	CANTIDADES	CANTIDADES
	Mitad porción(utilizada)	de Receta completa
Azúcar	163 g.	325 g.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	15 g.	30 g.
Cocoa (Turín)	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	5 mL.	10 mL.
Aceite de oliva	162 mL.	325 mL.
Harina de trigo	375 g.	750 g.
Yogurt natural	200 mL.	400 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 mL.
Bicarbonato de sodio	2 mL.	5 g.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Tratamiento inicial.

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad porción(utilizada)	de Receta completa
Miel de agave (Hidalgo)	116 mL.	232 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	15 g.	30 g.
Cocoa	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	5 mL.	10 mL.
Aceite de oliva	162 mL.	325 mL.
Harina de trigo	375 g.	750 g.
Yogurt natural	200 mL.	400 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	5 g.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Tratamiento 3.

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (Utilizada)	Receta completa
Miel de agave (Hidalgo)	100 mL.	200 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
	5 g.	10 g.
Colorante rojo		
Cocoa	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	5 mL.	10 mL.
Aceite de oliva	163 mL.	326 mL.
Harina de trigo	250 g.	500 g.
Yogurt natural	200 mL.	400 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 g.
Bicarbonato de sodio	2 g.	5 g.
Fécula de maíz	30 g.	30 g.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Tratamiento 4

INGREDIENTES	CANTIDADES Mitad de porción (utilizada)	CANTIDADES Receta completa
Miel de agave (Hidalgo)	100 mL.	200 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	150 mL.	300 mL.
Harina de trigo	250 g.	500 g.
Yogurt natural	250 mL.	500 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 g.
Bicarbonato de sodio	2 g.	5 g.
Fécula de maíz	30 g.	60 g.
Leche entera	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Tratamiento 5

INGREDIENTES	CANTIDADES Mitad porción(Utilizada)	CANTIDADES de Receta completa
Miel de agave	100 mL.	200 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	15 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	250 g.	500 g.
Yogurt natural	230 mL.	260 mL.
Sal	2 g.	5 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	5 g.
Bicarbonato de sodio	2 g.	5 g.
Fécula de maíz	30 g.	60 g.
Leche entera	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Tratamiento 6

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	CANTIDADES Receta completa
Miel de agave	150 mL.	300 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	250 g.	500 g.
Yogurt natural	230 mL.	460 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 mL.
Fécula de maíz	50 g.	100 mL.
Leche entera	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Tratamiento 7

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	250 g.	500 g.
Yogurt natural	250 mL.	500 g.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	50 g.	100 g.
Leche bronca	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Reducción de miel de agave, tratamiento 7

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	160 mL.	320 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Tratamiento 8

INGREDIENTES	CANTIDADES Mitad porción(utilizada)	CANTIDADES de Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	150 mL.	300 mL.
Harina de trigo	205 g.	410 g.
Yogurt natural	250 mL.	500mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	4 g.	8 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	30 g.	60 g.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Reducción de tratamiento 8

INGREDIENTES	CANTIDADES A la mitad trabajada	CANTIDADES Receta completa
MIEL DE AGAVE	150 mL.	300 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Tratamiento 9

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	CANTIDADES Receta completa
Miel de agave	150 mL.	300 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	215 g.	430 mL.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	50 g.	100 g.
Leche bronca	28 mL.	56 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Tratamiento 10

INGREDIENTES	CANTIDADES Mitad porción(utilizada)	CANTIDADES de Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	160 g.	320 g.
Yogurt natural	215 mL.	450 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	55 g.	110 g.
Miel de agave	6 mL.	12 mL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Reducción del tratamiento 10

INGREDIENTES	CANTIDADES A la mitad trabajada	CANTIDADES Receta completa
MIEL DE AGAVE	163 mL.	326 mL.
LECHE	30 mL.	60 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Tratamiento 11

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	CANTIDADES Receta completa
Miel de agave	150 mL.	300 mL.
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	7 g.	14 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	215 g.	450 g.
Yogurt natural	215 mL.	450 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Fécula de maíz	55 g.	110 g.
Leche bronca	28 mL.	56 mL.
Bicarbonato	2 g.	4 g.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Tratamiento 12

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	5 g.	10 g.
Cocoa	30 g.	60 g.
Esencia de vainilla	10 mL.	20 mL.
Aceite de oliva	130 mL.	260 mL.
Harina de trigo	205 g.	410 g.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	7 g.	14 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	40 g.	80 g.
Miel de agave	5 mL.	10 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Reducción del tratamiento 12

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	180 mL.	360 mL.
LECHE	35 mL.	70 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Red Velvet Final

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	Mitad de porción (utilizada)	Receta completa
Reducción de miel de agave		
Huevos	50 g.	100 g.
Colorante rojo	3 g.	6 g.
Cocoa	20 g.	40 g.
Esencia de vainilla	6 mL.	12 mL.
Aceite de oliva	120 mL.	240 mL.
Harina de trigo	180 g.	360 g.
Yogurt natural	215 mL.	430 mL.
Sal	2 g.	4 g.
Polvo para hornear	6 g.	12 g.
Vinagre blanco	2 mL.	4 mL.
Bicarbonato de sodio	2 g.	4 g.
Fécula de maíz	35 g.	70 g.
Miel de agave	75 mL.	150 mL.
Leche bronca	10 mL.	20 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Reducción del tratamiento final.

INGREDIENTES	CANTIDADES	
	A la mitad trabajada	Receta completa
MIEL DE AGAVE	75 mL.	150 mL.
LECHE	25 mL.	50 mL.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Prueba de grados Brix

Se realizó la prueba de los grados brix que de acuerdo con el objetivo; se midió los grados brix de la receta base que fue de 20.5 ° Brix Y de los tratamientos 8 (21.3 ° Brix) y 13 (20.5°Brix) por ser los que se asemejaron a las características de olor, color, miga y tamaño al tratamiento base.

Tabla 1. Medición de grados Brix del tratamiento base.

INGREDIENTES	CANTIDADES
AGUA	2 mL.
MEZCLA DEL TRATAMIENTO BASE	2 mL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Medición de grados Brix del tratamiento 8. Miel de agave de Hidalgo

INGREDIENTES	CANTIDADES
AGUA	2 mL.
MEZCLA DE TRATAMIENTO 8	2 mL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Medición de grados Brix del tratamiento 13. Miel de agave de Jalisco.

INGREDIENTES	CANTIDADES
AGUA	2 mL.
MEZCLA DEL TRATAMIENTO 13	2 mL.

Fuente: Elaboración propia