

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
UCC-Managua**



COORDINACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

CULMINACIÓN DE PENSUM

**Proyecto de Graduación para optar al título de pregrado en
Técnico Superior en Ciencias y Tecnología de los Alimentos**

ELABORACIÓN DE HIELO EN CUBITOS SABORIZADOS (HIERBA BUENA Y LIMÓN)

PARA LA EMPRESA "POLAR SABOR" EN MANAGUA ENERO - JUNIO 2024

Elaborado por:

- ❖ Br. Nalleli Marcela Urbina Flores
- ❖ Br. Rosisela Ninoska López Quintanilla
- ❖ Br. Carlos Alberto Fonseca Rodríguez.

TUTOR TÉCNICO Y METODOLÓGICO: Ivette Medrano Rocha.

Managua, junio 2024

*Por Nuestro Prestigio, Trayectoria y calidad
¡Somos la Universidad de la Gente que triunfa!*

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
UCC – SEDE MANAGUA**



COORDINACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

Culminación de pensum

**Proyecto de Graduación para optar al título de pre-grado en Técnico Superior en
Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

AVAL DEL TUTOR

M.B.A Ivette Margarita Medrano Rocha, tienen a bien:

CERTIFICAR

Que: El Proyecto de Graduación con el título: **“Elaboración de hielo en cubitos saborizados (hierba buena y limón) para la empresa “POLAR SABOR” en Managua enero 2024/ junio 2024.”**, elaborado por los estudiantes Rosisela Ninoska López Quintanilla, Nalleli Marcela Urbina Flores, Carlos Fonseca Rodríguez, ha sido dirigida por los suscritos.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del Proyecto de Graduación, damos de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Sede Managua al 30 de Junio del 2024.


MBA. Ivette Medrano Rocha
Tutor Técnico


MBA. Ivette Medrano Rocha
Tutor Metodológico

*Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
Somos la Universidad de la Gente que Triunfa*

DEDICATORIA

Llenos de regocijo y alegría dedicamos esta tesis primeramente a Dios por habernos acompañarnos en el transcurso de la carrera. Porque sin él nada de esto hubiese sido posible.

A nuestros queridos padres por el amor, paciencia, consejos, y apoyo incondicional los cuales han sido piezas fundamentales para ser los profesionales que ahora somos. Gracias por ser padres esforzados y por el gran trabajo que han hecho en que seamos personas de bien.

A nuestros familiares, abuelos, tíos y hermanos por el apoyo brindado durante nuestra formación de estudios. Por aportar ese granito de arena para llegar a este tan esperado momento.

Nalleli Urbina, Rosisela López y Carlos Fonseca.

AGRADECIMIENTO

Con mucha estima y respeto dirigimos nuestro agradecimiento a la Universidad de Ciencias Comerciales, UCC - Managua. Por abrirnos las puertas y ser parte de ella. Así como las experiencias vividas en cada etapa de la carrera.

A los docentes de la coordinación de la carrera Técnico Superior en Ciencias y Tecnología en alimentos, por el apoyo y orientación brindada con mucha dedicación y paciencia en la realización de este proyecto.

Agradecemos a nuestra tutora de tesis MBA. Ivette Medrano por todos sus conocimientos compartidos, por su dedicación, carisma, amabilidad, y profesionalismo con la que nos acompañó nuestro trabajo de tesis. Gracias por su loable labor.

Sin dejar atrás a nuestros compañeros de clases, los que nos han acompañado en el transcurso de esta aventura llamada carrera, y a pesar de las altas y bajas ahí estuvieron con sus consejos de motivación para no rendirnos y culminar juntos esta meta.

A cada uno de ustedes, nuestro más profundo agradecimiento por su invaluable contribución a este viaje académico.

Nalleli Urbina, Rosisela Ninoska y Carlos Fonseca.

RESUMEN

Generalmente cuando tomamos una limonada, una sangría, o un jugo de frutas, los cubos de hielo que adicionamos para que se mantengan fríos se derriten haciendo nuestra bebida más diluida y carente de sabor.

Precisamente con este proyecto se propuso desarrollar una nueva alternativa de cubitos de hielo que, además de enfriar las bebidas, aportaran sabor, color y aroma. Para lograrlo, se elaboraron cubitos de hielo saborizados con limón y hierbabuena, en diferentes concentraciones. Mediante pruebas sensoriales, se evaluaron las concentraciones y se seleccionó la que resultó más atractiva para los panelistas. Por ello la investigación tiene un enfoque experimental, de corte transversal, se llevó a cabo de enero–junio 2024, en las instalaciones del laboratorio de ciencias y tecnología de los alimentos UCC-Managua.

La preparación implicó varios pasos desde la selección de la materia prima, mezcla e integración de sabores, hasta la congelación ya que el almacenamiento puede llevar tiempo adicional con el simple hecho de verter agua en bandejas.

Se realizaron análisis físicos y químicos, así como pruebas microbiológicas para garantizar la calidad y seguridad del producto final. Los resultados mostraron que la formulación C fue la favorita según los panelistas que realizaron la prueba sensorial. Además, los análisis realizados confirmaron que el producto cumple con los estándares de calidad y seguridad alimentaria.

Los cubitos de hielo saborizados se posicionan como una opción atractiva para los consumidores y una oportunidad de crecimiento para la empresa POLAR SABOR.

ABSTRACT

Generally, when we drink lemonade, sangria, or fruit juice, the ice cubes that we add to keep them cold melt, making our drink more diluted and lacking in flavor.

Precisely with this project, it was proposed to develop a new alternative for ice cubes that, in addition to cooling the drinks, would provide flavor, color and aroma. To achieve this, different formulations of ice cubes flavored with lemon and mint were made. Through sensory tests, these formulations were evaluated and the one that was most attractive to consumers was selected. Therefore, the research has an experimental, cross-sectional approach, and was carried out from January to June 2024, at the facilities of the UCC-Managua food science and technology laboratory.

The preparation involved several steps from the selection of raw materials, mixing and integrating flavors, to freezing since storage can take additional time with the simple act of pouring water into trays.

Physical and chemical analyzes were carried out, as well as microbiological tests to guarantee the quality and safety of the final product. The results showed that formulation C was the favorite among sensory test participants. In addition, the analyzes carried out confirmed that the product meets quality and food safety standards.

Flavored ice cubes are positioned as an attractive option for consumers and a growth opportunity for the company POLAR SABOR.

Índice	
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	14
1.2.1 Objetivo General	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	17
CAPÍTULO II- MARCO REFERENCIAL	18
2.1.- Marco conceptual, teórico e histórico	18
2.1.1 Definición de Hielo:	18
2.1.2 Tipos de Hielo	20
2.2 Hielo en Cubito Saborizado	30
2.3 <i>Mentha spicata</i>	33
2.4 <i>Citrus limon</i>	35
2.5 Análisis Sensoriales / Evaluaciones Sensoriales	37
2.5.1 Métodos Estadísticos Empleados en la Evaluación Sensorial.....	40
2.5.2 Prueba de Kramer	42
2.6 Formulación.....	42
2.7 Flujogramas de proceso	43
2.8 Normas CAPRE.....	45
2.9 <i>Eschericia coli</i>	46
2.10 Marco Legal.....	47
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO.....	48
3.1 Tipo de Investigación y Proyecto.....	48
3.2 Área de estudio macro y micro localización	48
3.3 Unidades de Análisis Población y Muestra tamaño de la muestra y muestreo	49
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
3.5 Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	50
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
4.1 Descripción de las formulaciones	51
4.2 Descripción del proceso producto	55
4.3 Resultados de los análisis microbiológicos <i>E. coli</i> en el producto terminado.....	57
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	61
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFIA.....	63

	8
ANEXOS.....	65
1. <i>Prueba de Ordenamiento</i>	65
2. No me gusta, ni me disgusta.....	65
3. No me gusta.....	65
2. <i>Elaboración del hielo en cubito saborizado</i>	66
3. <i>Tabla de Prueba de Basker y Kramer. “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías”</i>	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1. Características químicas del jugo de limón sin semilla	pág. 35
Tabla No 2. Formulación de peso en gramos	pág. 51
Tabla No 3. Formulación en porcentaje	pág. 51
Tabla No 4. Tabulación de la encuesta de evaluación sensorial	pág. 53
Tabla No 5. Resultados de análisis microbiológicos en hielo saborizado	pág. 57
Tabla No 6. Resultados de parámetros físicos en hielo saborizado	pág. 58
Tabla No 7. Ficha técnica del hielo saborizado	pág. 59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fragmento de Hielo en cubitos	pág. 28
Figura 2 Hielo en Cubito	pág. 29
Figura 3 <i>Mentha Spicata</i>	pág. 34
Figura 4. Simbología de un flujograma sencillo	pág. 45
Figura 5 Ubicación de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC Managua en Google Earth	pág. 48
Figura 6. Flujograma de proceso	pág. 55

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de contar la curiosa e increíble historia del hielo, hay dos formas de enfocar el asunto. Por un lado, está la historia del uso del elemento en sí, que se remonta al Antiguo Imperio Egipcio. Y, por otro lado, está el relato de cómo el hielo empezó a comercializarse de forma habitual y de cómo aparecieron las primeras máquinas para fabricarlo. (Ice Makers, 2019)

Antiguamente, los griegos y romanos (200 a. C) comprimían la nieve en pozos de nieve para utilizarla en épocas de mayor calor. Esta práctica continuó hasta casi mediados del siglo XX en algunas zonas rurales catalanas, pero su gran desarrollo tuvo lugar entre los siglos XVI y XIX. Los llamados Pous de glaç (nevera o pozo de nieve), se construían en laderas umbrías de los montes, de forma cónica con la base en la superficie y con un pozo en el fondo separado por una rejilla que permitía recoger el hielo. Se comenzaba a recolectar la nieve en primavera luego de las últimas nevadas, ésta se cortaba y se llevaba a los pozos de nieve, donde la prensaban para convertirla en hielo. Al pisar la nieve ésta se comprimía, permitiendo conservarla por más tiempo en forma de hielo, luego se cubrían con tierra, hojas y paja formando una superficie homogénea que aislaba el hielo del calor exterior, de esta forma conservaban hielo preparado en invierno. Los trabajadores de los neveros trabajaban en condiciones de frío intenso acumulando la nieve en los pozos, sin disponer de vestimenta apropiada.

Otros escritos antiguos describen como los egipcios, hindúes y otros pueblos, producían hielo artificialmente; se llenaban vasijas de arcilla poco profundas con agua y se colocaban sobre gruesos lechos de paja durante la noche. Si las condiciones atmosféricas eran favorables: frío, aire seco y una noche sin nubes, la pérdida de calor, debida a la evaporación nocturna, originaba la formación de finas capas de hielo en la superficie (Valdez y Rozas, 2014).

Fue precisamente a mediados del siglo XIX cuando, debido al tesón de Frederic Tudor, se popularizaron los hielos en forma de cubito. Y es que este norteamericano vio un gran negocio en el transporte y fraccionamiento de grandes bloques congelados. Pese a las burlas iniciales de sus contemporáneos, amasó una enorme fortuna y llegó a ser conocido como “El Rey del Hielo”. (Ice Makers, 2019)

Como es de conocimiento popular, el empleo de cubitos de hielo para el enfriado de las bebidas es muy genérico, únicamente se introducen los cubitos de hielo en la bebida donde ocurre el proceso de transferencia de calor, en este caso los cubitos de hielo se deshacen en la bebida debido al calor generado por el cuerpo a enfriar, lo que da lugar a la dilución de la bebida afectando sus propiedades organolépticas como color y sabor.

Es por esta razón que se propone el presente proyecto como una opción al momento de enfriar las bebidas, partiendo de un proceso similar a los cubitos tradicionales, pero aportando el nuevo concepto de cubito saborizado, no solo como instrumento para enfriar sino como un complemento en la bebida, aportando sabor, color, y aroma; siendo el campo de aplicación del desarrollo de la presente tesis el laboratorio de ciencias y tecnología de los alimentos UCC- Managua.

Para conseguir sus objetivos, la presente investigación pretende realizar unos pequeños ensayos, realizando cubitos de hielo, partiendo de una solución de agua con el limón y hierba buena, de forma que al momento de diluirse con la bebida esta adquiera el sabor del hielo o bien aumente o intensifique el sabor deseado, o bien sea una combinación perfecta e idónea para la bebida que el consumidor está ingiriendo.

CAPÍTULO I- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

En España Santos (2003) presentó una propuesta para la fabricación y utilización de cubitos de hielo saborizados-aromatizados.

Estados Unidos y partes de la Unión Europea, Han incorporado cubitos de hielo saborizados en su portafolio de ventas, reflejando una tendencia global hacia esta innovación en el mercado de bebidas. (Carhuamaca-carrera 2021).

Por su parte Carrera C, et al. (2021), Investigaron e implementaron un proyecto sostenible sobre cubos de hielo saborizados, para personas de 18 a 24 años de nivel socioeconómico A,B,C y D, residentes en Lima. El objetivo era conocer la aceptación que podrían tener las cuatro presentaciones del producto y por ende el tamaño del mercado. Obteniendo como resultado una buena aceptación por los consumidores y principalmente el contacto con posibles clientes, lo cual abre un campo de oportunidades para el producto.

En Nicaragua, ninguna empresa procesadora de hielo ha desarrollado el concepto de cubitos de hielo saborizados. La presente investigación en el laboratorio de ciencias y tecnología de los alimentos de UCC-Managua busca introducir esta innovación en el país. Se realizarán ensayos para crear cubitos de hielo con una solución de agua, limón y hierbabuena, ofreciendo una nueva experiencia sensorial para los consumidores nicaragüenses.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Realizar propuesta de cubitos de hielo saborizado (hierba buena y limón). Para la empresa “POLAR SABOR”, ubicada en managua en el periodo comprendido enero 2024 – junio 2024.

1.2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar formulaciones para la elaboración del hielo saborizado (hierba buena y limón)
- Diseñar el flujograma de proceso para la elaboración cubitos de hielo saborizado con hierba buena y limón.
- Caracterizar el producto terminado mediante análisis microbiológico (*E. coli*) en la muestra, según lo establecido en el RTCA 64.04.50:08 y análisis químicos (brix y pH).
- Elaborar ficha técnica del hielo en cubito saborizado con limón y hierba buena.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El hielo ha sido uno de los productos que más uso tiene en combinación con las bebidas refrescantes tanto alcohólicas como no alcohólicas, triturados, para formar parte de granizados y sorbetes. Más difícil es asociarlos a sopas, mariscos, frutas o verduras. Sin embargo, el hielo es un complemento muy útil en la cocina para mejorar el aspecto y el sabor de los platos, así como para hacer más divertidas las elaboraciones. Se puede emplear como una herramienta más de cocina, para cortar cocciones o lograr texturas y colores idóneos en los alimentos o hacer unos curiosos “hielos rellenos” que aporten novedad y sabor a las bebidas.

Uno de los problemas más comunes; debido a la zona geográfica de Nicaragua, al momento de ingerir una bebida caliente o helada; gracias a la adición del hielo en cubos, es la disolución de la bebida tanto en sabor, como en color.

La falta de desarrollo de cubitos de hielo saborizados en Nicaragua representa un vacío de conocimiento y una oportunidad para innovación.

Habiendo mencionado lo anterior, se plantea la siguiente pregunta:

“¿Es posible formular cubitos de hielo saborizado con hierba buena y limón y que estos a su vez proporcionen el sabor, color y aroma deseado en una bebida?”

1.4 JUSTIFICACIÓN

La demanda que existe en el consumo de hielo es muy grande en Nicaragua, existen empresas legales en Managua que distribuyen en gran manera el hielo en diferentes puntos de ventas como; supermercados, super express, AM PM, tiendas distribuidoras. Lo que ofrece un amplio acceso a los consumidores de estos productos.

Actualmente en Managua, existen 6 empresas legales creadoras de hielo en diferentes presentaciones; ninguna de ellas realiza hielo en cubitos saborizados.

El presente proyecto de culminación se realizó con el fin de proponer una formulación para la empresa POLAR SOBOR de cubitos de hielo saborizado como una iniciativa más en su portafolio de ventas; así mismo que el público pueda tener opciones divertidas, con color y sabor al momento de helar sus bebidas; no sólo alcohólicas sino también libres de alcohol.

La información obtenida en este proyecto le servirá a la empresa POLAR SABOR como una guía al momento de elaborar sus productos. Así también como referencia para futuros proyectos.

1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

El alcance de este proyecto se limita a proporcionar una formulación factible a la empresa POLAR SABOR para la elaboración de hielo en cubitos saborizados. Se realizarán tres formulaciones que estas serán determinadas a base de prueba y error; así como las aplicaciones de análisis organolépticos como sabor, color y aroma, los cuales serán testeados por los panelistas seleccionados.

Dentro de las limitaciones que encontramos a lo largo de este proyecto fue la falta de equipos para la elaboración de análisis de composición nutricional del producto, así como también la elaboración de costos de producción y sus análisis de mercado.

CAPÍTULO II- MARCO REFERENCIAL

2.1.- Marco conceptual, teórico e histórico

2.1.1 Definición de Hielo:

Agua convertida en cuerpo sólido y cristalino por un descenso suficiente de temperatura. (Real Academia Española, 2014)

Existen hielos tanto del tipo natural como artificial, los primeros son los que se forman de manera innata, sin embargo, en la tierra dadas sus condiciones de presión y temperatura solo puede existir en la superficie un solo tipo de hielo (hielo I), el resto de los hielos a los que también se designarán por naturales, pueden encontrarse en otros planetas o en satélites, ya que poseen diferentes condiciones de presión y temperatura, adoptando estructuras más compactas. A partir del 1900 comenzaron ciertos experimentos sobre el hielo, aplicando diferentes presiones y temperaturas, obteniendo hielos con mayores densidades a lo normal. Los segundos, son los fabricados en máquinas que realizan procesos de desprendimiento de hielo en una superficie de enfriamiento o empleando un procedimiento de desescarchado para desprender el hielo. (Valdez y Rozas, 2014)

Características generales del agua

- ✓ Tiene un punto de fusión y de ebullición alto.
 - ✓ El agua sólida existe en una amplia variedad de estructuras amorfas y cristalinas estables y metaestables.
- ✓ La estructura del agua líquida cambia a altas presiones.

- **Estructura cristalina del hielo.**

El hielo al ser una fase sólida del agua tiene la principal característica de la mayoría de los sólidos, la cual es, que sus moléculas se acomodan de una forma ordenada y compacta; en este caso son las moléculas de agua a presión atmosférica que se estructuran de manera tetraédrica en función de enlaces de hidrógenos cuyo centro es el átomo de oxígeno y esta forma es la base común para todas las demás fases del hielo. Al momento de solidificarse el agua, las moléculas se agrupan de manera compacta, sin embargo, esto depende de las condiciones de presión y temperatura, ya que es factible que adopten diferentes formas al ordenarse.

En 1900 Gustave Tamman y posteriormente en 1912 Percy Bridgman, hicieron experimentos sobre el hielo aplicándole diferentes presiones y temperaturas, en donde se obtuvieron hielos diferentes con mayores densidades a la normal y así descubrieron nuevos tipos de hielo; estas formas se designaron como Hielo II, III, V y VI, los cuales tienen una estructura más compacta, es decir, se generan varias modificaciones alotrópicas o alótropos. Estos alótropos son más densos que el agua y sus puntos de fusión aumentan al aumentar la presión.

En cuanto a la fabricación del hielo, es decir, la materia prima a utilizar, se puede emplear agua de mar o agua dulce, la materia prima a elegir dependerá del sitio en donde se encuentre la instalación para la fabricación del hielo, ya sea en las cercanías al mar, en el mar o lejanas a él, un factor importante es la disponibilidad de un suministro constante.

Por ejemplo, debido a su gran gama de aplicaciones en la industria pesquera, la ubicación de la fábrica de hielo podría estar a bordo de embarcaciones de pesca, siendo éste un dato importante al momento de seleccionar el tipo de suministro para la fabricación del hielo, siguiendo este mismo criterio de estar ubicada en tierra firme.

Lo que se debe tener presente y en consideración, es que sea cual sea el tipo de materia prima a utilizar, el hielo fabricado puede estar en contacto directo con los alimentos. (Valdez y Rozas, 2014)

2.1.2 Tipos de Hielo

a) Hielos Naturales

Algunas propiedades del hielo que se pueden apreciar sin la necesidad de un equipo especial son, el color blanco níveo casi transparente y que además es muy frío al tacto. El agua pura se congela a 0°C cuando está sometida a una atmósfera de presión, a esta temperatura posee una densidad relativa de 0,9168 g/cm³ comparada con 0,9998 g/cm³ del agua a la misma temperatura, como consecuencia el hielo flota en el agua líquida.

b) Hielos Artificiales

Los fabricantes y/o fábricas de hielo suelen clasificarse dependiendo del tipo de hielo que elaboran, ya sea hielo en bloques, hielo en escamas, en placas, en tubos, etc. O bien si el fabricante produce hielo seco o hielo húmedo.

a) Hielo Seco: Es producido mediante un proceso de desprendimiento mecánico del hielo sobre una superficie de enfriamiento.

b) Hielo Húmedo: Es fabricado mediante máquinas, que emplean un sistema de desescarchado que va desprendiendo el hielo. Este procedimiento consiste en derretir parcialmente el hielo que se encuentra en contacto con la superficie de enfriamiento, y si la temperatura ya se ha reducido bastante.

En cuanto a la fabricación del hielo, es decir, la materia prima a utilizar se puede emplear agua de mar o agua dulce, la materia prima a elegir dependerá del sitio en donde se encuentre la instalación para la fabricación del hielo, ya sea en las cercanías al mar, en el mar o lejanas a él, un factor importante es la disponibilidad de un suministro constante.

Por ejemplo, debido a su gran gama de aplicaciones en la industria pesquera, la ubicación de la fábrica de hielo podría estar a bordo de embarcaciones de pesca, siendo éste un dato importante al momento de seleccionar el tipo de suministro para la fabricación del hielo, siguiendo este mismo criterio de estar ubicada en tierra firme.

Lo que se debe tener presente y en consideración, es que sea cual sea el tipo de materia prima a utilizar, el hielo fabricado puede estar en contacto directo con los alimentos. (Valdez y Rozas, 2014)

c) Hielo en Escamas

Es hielo seco y subenfriado, se elaboran en fragmentos pequeños y de forma irregular.

Fabricación: La primera etapa consiste en verter o rociar agua sobre una superficie refrigerada, con forma de cilindro o tambor. El agua se congela sobre la superficie formando capas delgadas de hielo (2 a 3 mm de espesor). Luego de esto, algún elemento cortante (cuchilla, navaja, etc.) retira el hielo subenfriado, que se fracciona en pequeños trozos similares a esquirlas de cristal. Finalmente, luego de realizado el proceso de fragmentación, los trozos de hielo caen desde el cilindro a una sección refrigerada para su almacenamiento.

Dentro de las ventajas y aplicaciones que menciona Valdez y Rozas, 2014, que tiene el hielo en escamas son:

✓ Tiene una mayor superficie de transferencia de calor, comparada con los demás tipos de hielo. Un ejemplo de esto se da en el almacenamiento de productos como el pescado, ya que la transferencia de calor entre éste y el hielo se produce con mayor rapidez y eficacia.

✓ El hielo en escamas al estar levemente subenfriado el líquido (entre -5 y -7°C) puede requerir 83 kcal por 1 kg al fundirse transformándose en agua; por lo tanto, puede extraer un poco más de calor que otros hielos cuya temperatura es de 0°C (80 kcal por kg).

✓ Es de fácil almacenaje y manipulación si se dispone de un recipiente termo-aislado, subenfriado (-5°C) y correctamente diseñado para su almacenamiento. 0°C (produciéndose hielo subenfriado), las superficies permanecen húmedas.

✓ La máquina para la fabricación de este hielo es pequeña, compacta y requiere un menor espacio en relación con las utilizadas como por ejemplo en la fabricación de hielo en bloques.

✓ Permite la fabricación de hielo casi de forma inmediata, ya que el proceso

comienza al poco tiempo de poner la máquina en funcionamiento. Este puede usarse inmediatamente luego de haberse fabricado (no es necesario triturarlo).

Las aplicaciones del hielo en escamas son:

- ✓ En el sector pesquero: Puertos y lonjas. Industria de transformación Pesquera.
- ✓ Distribuidores. Mercados.
- ✓ Supermercados, hipermercados, carnicerías.
- ✓ Queserías.
- ✓ Industria cárnica.
- ✓ Industria química y farmacéutica

d) Hielo en Placas

Fabricación

Se consigue al circular agua por la cara contigua de una placa vertical refrigerada, es decir, la cara que se encuentra atrás, con el objetivo de descongelar, este tipo de hielo tal como su nombre lo indica, se irá formando en una de las caras de dicha placa.

Existen otro sistema de fabricación de hielo en placas, éste consiste en una técnica de des escarchado o descongelamiento interno, el cual forma hielo en ambas superficies.

Proceso de des escarchado o descongelación: El agua utilizada para este fin debe poseer una temperatura superior a 25°C aproximadamente, de no ser así, el periodo de descongelación se incrementará considerablemente, provocando una pérdida de capacidad y un aumento del costo.

Luego de formarse las placas de hielo, una máquina trituradora las rompe otorgándoles un tamaño adecuado para su almacenamiento y uso, posteriormente son transportadas a la zona de almacenamiento, o bien, se coloca la máquina directamente sobre el espacio de almacenamiento, cayendo los trozos de hielo por gravedad.

Las placas de hielo poseen un espesor que varía de 10 a 12 mm y son de tamaño variable. (Valdez y Rozas, 2014)

e) Hielo Fundente

Es una mezcla fluida de hielo en agua, es decir, contiene mucha más agua no congelada que otras formas de hielo húmedo extraídas mediante el proceso de descongelación.

Fabricación

Consiste en la congelación de los cristales a partir de una salmuera de baja concentración en un intercambiador de calor, la baja concentración de 3 a 5 % de NaCl permite la utilización de agua de mar. Los cristales se forman en la superficie del tubo interior y son transportados por un tornillo giratorio desde el intercambiador de calor a un tanque de almacenamiento con agua. (Valdez y Rozas, 2014)

Los cristales fabricados son de forma redonda o elíptica con diámetro variando de 0,2 a 1,3 mm. La consistencia y fluidez del hielo fundente se pueden adaptar regulando la porción de agua añadida, de manera que se adapte a distintos usos.

Las ventajas del hielo fundente son:

- ✓ Garantiza un enfriamiento más rápido y uniforme hasta una temperatura de 0°C o inferior a ello, debido a la gran capacidad de transferencia de calor.
- ✓ Existe un mejor contacto del hielo con la superficie a preservar sin producir grietas ni daños por aplastamiento.
- ✓ No existe contaminación del hielo, esto se reduce significativamente debido a que el sistema formado por la máquina de hielo y el tanque están diseñados como un conjunto herméticamente cerrado.
- ✓ No es necesario espacio disponible para el almacenamiento del hielo, ya que se puede bombear directamente donde se requiera de su uso. (Valdez y Rozas, 2014)

f) Hielo en bloques

En el año 1869 comienza la fabricación del hielo en bloque; este hielo es uno de los más vendidos debido a una variedad de aplicaciones y características las cuales serán señaladas más adelante en las ventajas y desventajas de éste.

Uno de los mayores consumidores de bloques de hielo es la industria pesquera, ya que lo usan para conservar el pescado desde el momento que son atrapados hasta que son vendidos; este tipo de hielo también se utiliza en la industria de alimentos en la cual se usa para conservar los alimentos y bebidas frías. (Valdez y Rozas, 2014)

Fabricación:

La primera etapa consiste en rellenar moldes de metal con agua, los cuales son sumergidos en un estanque con salmuera de cloruro sódico o cálcico refrigerado a una temperatura muy inferior a la de congelación de agua. La dimensión de los moldes y la temperatura de la salmuera son seleccionadas por el tiempo de congelación, el cual debe durar entre 8 a 24 horas, si la congelación es demasiado rápida ésta produce el llamado “hielo quebradizo”. (Valdez y Rozas, 2014)

El peso del bloque puede fluctuar entre 12 y 150 [kg], mientras más ancho sea el espesor del bloque de hielo, más durará el periodo de congelación del agua.

Luego de haber pasado las horas de congelación, con una grúa se levanta una hilera de moldes, posteriormente estos son trasladados a un estanque de descongelación en donde son sumergidos en agua y volteándose en dicho estanque para así desprender el bloque de hielo del molde; una vez terminado este ciclo y que los moldes estén completamente vacíos se vuelve a rellenar con agua y sumergirlos en salmuera es decir se vuelve a realizar la misma operación descrita anteriormente hasta generar la cantidad de hielo requerida; por lo tanto el proceso de producción del hielo en bloque se define como un operación discontinua, pero se necesita la mano de obra de un modo continuo para atender todas las operaciones (extracción y manipulación del hielo). (Valdez y Rozas, 2014)

Las ventajas del hielo en bloque son las siguientes:

- ✓ Su almacenamiento, manipulación y su transporte son fáciles y sencillos; pues este tipo de hielo es de forma compacta por lo que no es necesario un gran espacio de almacenamiento, y su venta se hace por unidad (un bloque).
- ✓ La tasa de fusión está parcialmente en disminución, por lo que las pérdidas durante el almacenamiento y su distribución son ínfimas.
- ✓ El hielo se puede sintetizar en partículas de diferentes tamaños, mediante su trituración y antes de ser usado.
- ✓ Este tipo de hielo tiene la capacidad de poder desacoplarse con una gran facilidad, más que los otros tipos de hielo los cuales tienden a pegarse unos con otros formando una masa sólida.
- ✓ Las máquinas son de diseño robusto, de gran capacidad frigorífica y de fácil mantenimiento. (Valdez y Rozas, 2014)

Las principales desventajas del hielo en bloque son las siguientes:

- ✓ Se requiere de tiempos largos para completar la congelación del agua en los moldes (de 8 a 36 hrs. para bloques de 12 a 140 kg).
- ✓ El proceso implica costos muy elevados de mano de obra, ya que las operaciones requieren de una atención continua y este al no ser un proceso automático, tarda demasiado en empezar a trabajar y fabricar hielo.

✓ Las instalaciones ocupan más espacio que las modernas máquinas de hielo automáticas.

✓ Se requieren salmueras con tratamientos adecuadas para aminorar la corrosión del equipo; el hielo debe ser triturado antes de utilizarlo.

(Valdez y Rozas, 2014)

g) Hielo en rollitos

El hielo en rollitos o también llamado “hielo en tubos “, se genera en la superficie interna de tubos verticales, los cuales tienen forma de cilindros huecos de 50x50, con espesores de paredes de 10 a 12 [mm]. Como se observa en la Figura N°01.

La máquina de este tipo de hielo es similar a la de un condensador de coraza y tubos, con agua dentro de dichos tubos y el refrigerante circulando afuera de éstos; ésta funciona automáticamente en un periodo de tiempo determinado. Los tubos de hielo son desprendidos a través de un proceso denominado des escarchado con gas caliente y finalmente mientras el hielo sale del tubo una cuchilla lo va cortando en longitudes adecuadas normalmente 50 [mm], éstas pueden ser determinadas dependiendo de las necesidades que se debe satisfacer.

El transporte del hielo a la zona de almacenamiento suele ser automático al igual que el hielo en escamas, por ende, no se requiere ningún esfuerzo manual ni la presencia de un operador.

Este hielo es almacenado normalmente en la forma que es recogido; la descarga de la planta consta con un triturador de hielo que es ajustable, para así obtener el tamaño deseable para la conservación, la cual funciona entre un rango de temperatura variado que es de -8°C y -10 °C.

Este hielo no siempre está subenfriado cuando llega a la zona de almacenamiento, es por ello que se debe mantener en $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ya que el tamaño y la forma de las partículas permiten desmenuzarse fácilmente el hielo para su descarga. (Valdez y Rozas, 2014)

Figura 1

Fragmento de Hielo en cubitos



Fuente; <https://www.istockphoto.com/es/fotos/cubo-de-hielo>

h) Hielo en Cubo

Este tipo de hielo son pequeños fragmentos de hielo con forma de cubo, que son utilizados en la industria alimenticia, generalmente se emplea en la coctelería, es decir, para enfriar bebidas y/o jugos, ya que una de sus características principales es que se derrite lentamente.

Figura 2.

Hielo en Cubito

(Fuente; https://www.proveedores.com/distribuidores-mayoristas_t/hielo-en-cubitos)

Fabricación: Una de las formas más utilizadas para la fabricación de este hielo, es la que se emplea en hogares, la cual consta en primera parte de hervir el agua para eliminar todo tipo de impurezas de esta y así conseguir un hielo transparente e incoloro; luego se vacía el agua previamente hervida en los moldes, estos son llevados al congelador, el cual se debe encontrar entre -8 a -3 °C. El tiempo de congelación es de aproximadamente 24 hrs, y pasado este periodo de congelación se sacan de la cámara de frío y son desmoldados de forma manual. (Valdez y Rozas, 2014)

Otra manera de fabricar este tipo de hielo es a través de máquinas, los cuales son generalmente más largos y delgados, ya que como es un ciclo automatizado se requiere menor fuerza para retirarlos de las bandejas. El agua circula por encima del evaporador o evaporadores cilíndricos, en ellos gira un tornillo sin fin de compresión en donde se forman los cubitos de hielo, cuando la presión ha bajado se activa el temporizador, es decir, el tiempo de congelación determinado;

una vez transcurrido el periodo de congelación se activa una válvula de agua, la cual limpia impurezas y sedimentos, simultáneamente se activan una válvula solenoide de gas caliente y el motor de recogida, los cuales hacen desprender el hielo de los moldes y mandarlos directamente al depósito de almacenamiento. (Valdez y Rozas, 2014)

Los cubos fabricados por estas máquinas suelen tener orificios en el centro, lo cual permite un periodo de congelación del agua más rápida.

Aplicaciones: Este tipo de hielo se utiliza generalmente para enfriar bebidas y/o jugos, pero también se utiliza para la conservación de algunos alimentos. (Valdez y Rozas, 2014)

2.2 Hielo en Cubito Saborizado

Cubitos de hielos saborizados con zumos propios de las frutas comprendiendo los procedimientos de tratamiento del agua mediante osmosis.

Los cubitos de hielos saborizados son una forma creativa de añadir un toque de sabor a las bebidas sin diluirlas demasiado. Puedes hacerlo agregando frutas frescas, hierbas aromáticas o incluso jugos naturales a los moldes de cubitos de hielo antes de congelarlos. (Valdez y Rozas, 2014)

El agente de sabor y eventualmente color, deberá cumplir por lo tanto la condición esencial de ser soluble en agua y se escogerá de forma variada según el destino de los cubitos. Así, por ejemplo, el agente de sabor variará en caso de que los cubitos estén destinados a zumos de frutas, por ejemplo, zumo de naranja, de limón u otro, o bien otro tipo de bebidas. Por lo tanto, los cubitos serán especialmente fabricados para un tipo determinado de bebida y se expenderán con este destino. Otra condición por cumplir que estos aditivos a añadir (aromas, concentrados de zumos de frutas, azúcares, edulcorantes, potenciadores de sabor, aditivos naturales o artificiales, colorantes, etc..)

sean todos de uso alimentario con sus correspondientes registros sanitarios y dentro de proporciones establecidas si estuviesen algunos limitados, caso de los colorantes.

Los agentes de sabor podrán ser, por lo tanto, muy variables, pudiendo ser, por ejemplo, en el caso de zumos de frutas, ácidos afines a los mismos, tales como ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido láctico o cualquier potenciador de sabor (natural o artificial). También se podrán introducir esencias de sabor a otros tipos de bebidas, azúcar o edulcorantes sintéticos. Todos ellos con la condición de ser solubles en agua y de no reducir excesivamente el punto de congelación del agua para permitir su industrialización. (Valdez y Rozas, 2014)

Si bien la solución preferente consistirá en introducir agentes de sabor solubles en agua procediendo posteriormente a la congelación de esta en las máquinas especiales para la fabricación de cubitos de hielo, también se podrá proceder a la introducción de los agentes de sabor en forma de pequeños cuerpos solubles.

En la mayor parte de los casos se procederá a introducir un efecto de sabor dulce y/o ácido en los cubitos destinados a bebidas refrescantes si bien, el efecto corrector de la dilución se puede extender a otros sabores y a otras bebidas sin exceptuar las alcohólicas, con introducción de esencias de sabor específicas. (Rodríguez y Santos, 2003). O bien la adición de aditivos naturales propios de la fruta; como zumo de zanahoria, o fresa, albahaca, hierba buena, limón, lima, entre otros. Proporcionando ese sabor fresco de la fruta.

Importancia: Innovando cubitos de hielo para complementar la bebida aportando sabor o reforzando el de la misma introduciendo un componente de forma variada en la masa del cubito, consiguiendo que la bebida tenga su sabor potenciado, con la intensidad

deseada, sin quedar afectada por la disminución de sabor producida por el simple aumento de la cantidad de agua incorporada en la bebida que se ha deseado enfriar. Tomando en cuenta las normativas alimentarias que contribuyen a la inocuidad de los alimentos, así como análisis físico químico.

Los cubitos de hielos saborizados son importantes porque pueden agregar un toque de frescura y sabor a tus bebidas sin la necesidad de añadir calorías adicionales, como lo harían los jarabes o las bebidas azucaradas. Además, son una forma creativa de disfrutar de tus bebidas favoritas y pueden animar cualquier ocasión desde fiestas hasta simplemente relajarse en casa.

De acuerdo con Rodríguez y Santos, (2003) también pueden ser una excelente manera de incorporar más frutas y hierbas a tu dieta, lo que te puede tener beneficios para la salud.

Beneficios

- **Refrescantes:** aportan frescura a tus bebidas, lo que es especialmente agradable en días calurosos.
- **Agregan sabor sin calorías:** puedes disfrutar de sabores interesantes en tus bebidas sin añadir calorías adicionales.
- **Personalización:** puedes crear tus propias combinaciones de sabores según tus gustos y preferencias.
- **Hidratación:** si usas jugos de frutas naturales, también contribuyen a tu ingesta diaria de líquidos.
- **Alternativa saludable:** son una opción más saludable que los jarabes o las bebidas azucaradas para dar sabor a tus bebidas.

Versatilidad: puedes usar una variedad de ingredientes, como frutas frescas, hierbas aromáticas, te, café, entre otros, para hacer cubitos de hielos saborizados, lo que proporciona una amplia gama de opciones de sabores.

2.3 *Mentha spicata*

De acuerdo con la revista Tropicicos.org, 2014. La hierbabuena es una hierba de olor y un condimento muy apreciado por el aroma y el contenido de aceite de sus hojas. Se usa sobre todo en la industria alimenticia y en la elaboración de licores; en menor escala se consume deshidratada, para hacer tés, fresca y en combinación con otras especies aromáticas.

Mentha spicata, como su nombre científico; conocida popularmente como hierbabuena, yerbabuena o menta de jardín, en algunos países, es una especie del género *Mentha*, una hierba aromática muy empleada en gastronomía y perfumería por su aroma intenso y fresco.

Es una planta herbácea que alcanza los 30 cm de altura. Las hojas le dan su nombre por su forma lanceolada (spica significa 'lanza' en latín); son muy aromáticas, serradas, glabras, pilosas por el envés. Las flores poseen un cáliz con cinco sépalos aproximadamente iguales y garganta glabra. La corola es lila, rosa o blanca, y muy glandulosa, de hasta 3 mm de largo. Las raíces son extensas e invasivas.

La hierbabuena se consume como bebida en infusión, elaborada con 5 a 6 mL de agua a unos 80 °C. Se utiliza como hierba aromática, siendo uno de los aromas utilizados para caramelos, chicles, helados y otras preparaciones de repostería aromatizadas con menta. Se utiliza para aderezar ensaladas, sopas, carnes de caza y de cordero.

Las hojas de *Mentha spicata* o hierbabuena también se utilizan para realizar uno de los cócteles más populares, el mojito cubano y para aromatizar platos como el puchero, procedente de Andalucía. La infusión de té con hierbabuena es el conocido té moruno.

Dentro del uso tradicional; la hierbabuena es utilizada ampliamente en el tratamiento de diversos padecimientos como náuseas, vómito y desórdenes gastrointestinales (Kumar y col., 2011). En el pasado, la hoja seca en polvo se llegó a utilizar para emblanquecer los dientes. La planta y el aceite de hierbabuena también se han utilizado como repelente de hormigas, mosquitos y avispas (Tyagi y Malik, 2010).

Figura 3

Mentha spicata



Fuente;

<https://www.tijuana.gob.mx/webpanel/catalogoPlantas/Planta.aspx?idPlanta=42>

2.4 *Citrus limon*

El limón también es conocido con los nombres de lemon, citronnier y limao. El término limón es un nombre común de tres frutas cítricas fragantes y de sabor ácido, utilizadas principalmente en el sector alimentario. En primer lugar, se conoce como limones a aquellos frutos producidos por el híbrido *Citrus aurantifolia*, árbol llamado popularmente limonero. Por otra parte, en el Cono Sur y España se le da el nombre de "limón" al fruto de *C. lemon*. Finalmente, hay áreas en que el término designa el fruto de *C. latifolia*.

Independientemente de que estas tres frutas tienen apariencias y propiedades diferentes, sus usos principales se asemejan.

Tabla No 1.
Características químicas del jugo de limón sin semilla

Componentes	Cantidad
Agua	91.8 gr.
Proteína	0.3 gr.
Grasa	0.3 gr.
Carbohidratos	6.3 gr.
Fibra	1.0 gr.
Cenizas	0.3 gr.
Calcio	13.0mg
Fósforo	1.0 mg.
Hierro	0.4 mg.
Tiamina	0.02mg.
Riboflavina	0.02mg.
Niacina	0.1 mg.
Ácido ascórbico	25.0mg.
Además, contiene	26.0calorías

Importancia:

El limón tiene una gran importancia gracias a su valor nutricional y al uso de este empleado en distintas áreas siendo la alimenticia la principal, y los subproductos obtenidos de manera industrial. Debido a su fuerte sabor el limón es considerado uno de los frutos más deseados por la población, el cual combina a la perfección con diferentes alimentos de igual manera en el caso de las bebidas; tanto alcohólicas como no alcohólicas.

El limón presenta propiedades nutricionales, siendo la fruta que contiene más vitaminas como la B, A, K, P, siendo una fuente muy importante de vitamina C, también se caracteriza por tener un poder antiséptico muy efectivo, así como su poder oxidante, el cual a nivel hormonal estimula las funciones del hígado, ayudando en sus funciones diarias.

Otra importancia que cabe mencionar es la de un poderoso protector contra las enfermedades contagiosas evitando que estas entren en contacto directo con el sistema inmune. (Helena Attlee,2015)

Usos alimenticios: Dentro de los usos alimenticios que menciona Wilhelmina F, (1996) se encuentran;

- Se utiliza para elaborar postres y dulces; algunos ejemplos son el limón relleno de cocada de origen mexicano, el Taralli de Italia, o el famoso pay de limón.
- Se usa en bebidas naturales como la limonada y la leche merengada, a la cual se le añade también canela. Las rodajas se usan como adorno para bebidas. También se usa en cócteles, como esencia, en refrescos, y para la fabricación de licores. En Italia es muy común el limoncello, obtenido por la maceración en alcohol de la cáscara de limón.

- Se emplea en la preparación de salsas, aliños y vinagretas.
- En algunos países latinoamericanos se usa como ingrediente del ceviche, el cual es básicamente carne (pescados y/o mariscos) marinada en mezclas cítricas.
- En general se usa en las cocinas de diversas culturas para acompañar los alimentos; su jugo puede agregarse en caldos, carnes y demás alimentos para intensificar su sabor.
- En Marruecos, los limones se conservan en tarros o barriles de sal. La sal penetra la cáscara y la corteza, ablandándolas y curándolas para que duren casi indefinidamente. El limón en conserva se utiliza en una amplia variedad de platos. Los limones en conserva también se pueden encontrar en platos sicilianos, italianos, griegos y franceses.
- La cáscara se puede utilizar en la fabricación de pectina, un polisacárido utilizado como agente gelificante y estabilizador en alimentos y otros productos.

2.5 Análisis Sensoriales / Evaluaciones Sensoriales

Para poder hablar de Evaluación Sensorial, primero se debe de mencionar acerca de la calidad, esta palabra abarca no solo el producto como tal, sino también, desde su materia prima, pasando por su proceso de elaboración, es decir, por todas las operaciones involucradas en el proceso hasta llegar al producto terminado.

El concepto de calidad sensorial ha ido evolucionando desde que Kramer en

1959; la definió como: "Conjunto de características que diferencian entre distintas unidades de un producto y que influyen en la aceptación de este por el consumidor." Algunos autores consideran más importantes la primera parte de esta definición y para ellos la calidad sensorial de un alimento depende principalmente de las características del propio alimento.

De acuerdo con Molnar, 1995; Otros, ponen el acento en la segunda parte y piensan que la calidad sensorial está ligada principalmente a las preferencias de los consumidores. En el primer caso, la definición de la calidad dependería de los criterios de un grupo de expertos y podría considerarse relativamente constantes durante un determinado periodo de tiempo.

Con el segundo planteamiento, la calidad estaría relacionada directamente con las preferencias de los consumidores y por ello, habría que considerarla variable y muy dependiente del contexto. (Cardello, 1995)

Entonces recapitemos, Booth en 1995 opinaba que el primer concepto daba lugar a unos resultados de dudosa validez práctica, porque asume que la opinión de los expertos es representativa de los potenciales consumidores del producto, tampoco la segunda sería totalmente satisfactoria porque para establecer una especificación de calidad no es suficiente, en muchos casos, tener en cuenta exclusivamente los datos de aceptabilidad de un producto. Entonces la Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc. Una de las evaluaciones sensoriales más conocidas es la de la cata de vinos. En la evaluación sensorial participan diferentes personas denominadas panelista las cuales dependiendo del tipo de estudio que se está realizando estas pueden ser; panelistas expertos, panelistas de acuerdo o panelistas de laboratorio y panelistas consumidores.

También se considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluadas por medio de los cinco sentidos. Esta evaluación se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología, entre otras.

Pruebas degustativas

Las pruebas degustativas son naturales en el hombre, porque desde que prueba un producto empieza a hacer juicios sobre él, si le gusta o le disgusta, o describe sus características propias de sabor, olor, textura, etc. Es una herramienta básica cada vez más usada en la alimentación, que si no se la sabe utilizar puede convertirse en la herramienta con mayor sesgo en el resultado.

La evaluación sensorial. Es aquella, de acuerdo con Wittig (2001) que usa técnicas basadas en la fisiología y psicología de la percepción. Las pruebas sensoriales llevan a cabo varias pruebas según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos de prueba, las afectivas, discriminatorias o discriminativas y descriptivas; en las que se busca conformar un panel de análisis sensorial. Cabe destacar, que varias pruebas pueden ser utilizadas para identificar la apreciación del catador sobre los alimentos, sustancias, o preparaciones que degusta, así se pueden mencionar las pruebas afectivas, las pruebas discriminatorias y las pruebas descriptivas.

Las pruebas afectivas. Refieren a aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva del producto, indicando si le gusta o si prefiere otro. Por lo general se realizan con paneles inexpertos o con solamente consumidores. Entre las pruebas afectivas están las de medición del grado de satisfacción y las de aceptación.

Las pruebas discriminatorias_ Aquellas que no requieren conocer la sensación subjetiva que provoca un alimento, se busca establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras, y en algunos casos la magnitud o importancia de esa diferencia. Las pruebas discriminativas más usadas son las pruebas de comparación apareada simple, triangular, dúo – trío, comparaciones múltiples y de ordenamiento.

Las pruebas descriptivas_ Refieren aquellas pruebas donde el juez establece los descriptores que definen las características sensoriales de un producto y así cuantifican las diferencias existentes entre varios productos. Consiste en describir el color y el sabor integral de un producto, así como sus atributos individuales. A través de estas pruebas se define el orden de aparición de cada atributo, grado de intensidad de cada uno, sabor residual y amplitud o impresión general del sabor y el olor.

2.5.1 Métodos Estadísticos Empleados en la Evaluación Sensorial

El análisis de los datos se puede realizar a través de diferentes métodos estadísticos, los cuales principalmente son:

- Métodos visuales: Estos permiten analizar los datos sin necesidad de identificar las tendencias, facilitan el trabajo, resumen los datos y son sencillos de utilizar.
- Métodos Univariantes: Permiten analizar cada una de las variables de forma como si fueran independientes.
- Métodos Multivariantes: Consisten en analizar todos los atributos presentes, esto con el fin de saber cuál es la diferencia entre una muestra u otra.
- Métodos Paramétricos: Proporcionan unos resultados precisos siempre y cuando se conserven los supuestos, y que se ajusten a la distribución normal de lo contrario los resultados no son tan seguros.

- Métodos no Paramétricos: Son más sólidos que los paramétricos, aunque los resultados son menos exactos.

Los análisis estadísticos que se aplican a cada uno de los métodos son entre otros:

- Representación Gráfica
- Distribución binomial
- Análisis de varianza, ANOVA
- Análisis secuencial
- Análisis multivariado
- Análisis por ordenamiento por rangos:
- Tabla de Baker y Kramer
 - Regresión

2.5.2 Prueba de Kramer

Procedimiento de Kramer Es un método que permite la detección de interacciones entre productos y panelistas. Se usan las tablas de Kramer (ver anexo 3) que presentan dos pares de valores, el primero indica los límites en los que la clasificación total debe estar para indicar diferencias significativas. El segundo par se usa para determinar la significancia entre los productos. Este método indica más rápidamente que otros métodos que hay diferencias, pero no indica el significado de las diferencias. (Puerta, 1985)

2.6 Formulación

De acuerdo con Herrero Salas, 2022 define la formulación como el proceso de creación de mezclas de alimentos mediante la combinación de sustancias en las preparaciones correctas de acuerdo con una receta o fórmula específica.

No existen reglas fijas, para determinar las formulaciones, pero sí unas etapas por las que se irá definiendo requisitos técnicos, legales, sensoriales y experimentando con prototipos teóricos y prácticos hasta llegar a la receta final o bien formulación final, que será la que reciba la dirección de producción en fábrica.

Siempre se debe de comenzar el proceso por la conceptualización del producto, cuanto mejor se haga este paso menos tiempo se tardará el resto de las fases y más fácilmente será entendido por todo el equipo.

El concepto fija las bases de trabajo, es la guía y aunque pueda variar ligeramente hace estar en línea con el objetivo sin perderlo de vista. A este referente comúnmente lo denominamos contratipo. Ahora bien, al momento de iniciar una formulación nueva se debe de tomar en cuenta las normativas de leyes existentes para estos productos, más si estos llegan en sus ingredientes cualquier tipo de aditivos en especial. Por otra parte, se debe de tener en cuenta la tecnología aplicar para una correcta formulación ya que las cantidades de cada ingrediente pueden variar en dependencia de la tecnología a aplicar y sus tiempos.

2.7 Flujogramas de proceso

Un diagrama de flujo de proceso es una representación gráfica que muestra las variaciones y relaciones de una serie de acciones con un objetivo en común. Visualmente se puede apreciar la relación secuencial con la ayuda de descripciones, rectángulos, rombos, círculos, flechas, prismas circulares, entre otros símbolos.

El diagrama de flujo (flujograma) es una herramienta utilizada para representar la secuencia e interacción de las actividades del proceso a través de símbolos gráficos. Los símbolos proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando en su entendimiento y haciendo la descripción del proceso más visual e intuitivo.

En la gestión de procesos, la herramienta tiene como objetivo garantizar la calidad y aumentar la productividad de los trabajadores. Esto sucede pues la documentación del flujo de las actividades hace posible realizar mejoras y aclara mejor el propio flujo de trabajo. (Peinado y Jurandir, 2007)

Tipos de diagrama de flujo

1. Flujo de proceso simple
2. Flujo de decisiones
3. Flujo de datos
4. Flujo de documentos
5. Flujo de servicio

Flujograma de proceso simple

Este tipo representa la secuencia de pasos o actividades en un proceso. Se utiliza para visualizar la estructura general y el flujo de trabajo de un sistema.

Aplicaciones del Diagrama de Flujo

Entre las ventajas de utilizar el diagrama de flujo, es posible resaltar que él:

- Mejora la comprensión del proceso de trabajo.
- Muestra los pasos necesarios para la realización del trabajo.
- Crea normas estándar para la ejecución de los procesos.
- Demuestra la secuencia e interacción entre las actividades / proyectos.
- Puede ser utilizado para encontrar fallas en el proceso.
- Se puede utilizar como fuente de información para el análisis crítico.
- Facilita la consulta en caso de dudas sobre el proceso. (Peinado y Jurandir, 2007)

Símbolos del Diagrama de Flujo

Para facilitar el entendimiento y análisis del proceso, el diagrama utiliza una serie de símbolos para representar las acciones y momentos del proceso. No es obligatorio el uso de todos los símbolos, debiéndose utilizarlos de acuerdo con las necesidades de las actividades mapeadas. En general, se puede decir que los símbolos de inicio o fin del proceso y de toma de decisiones son los más utilizados como se observa en la figura 4.

Figura 4.
Simbología de un flujograma de proceso sencillo.

	Indica el inicio o fin de un proceso
	Indica cada actividad que necesita ser ejecutada
	Indica un punto de toma de decisión
	Indica la dirección de flujo
	Indica los documentos utilizados en el proceso
	Indica una espera
	Indica que el flujograma continúa a partir de ese punto en otro círculo, con la misma letra o número, que aparece en su interior

Fuente: <https://blogdelocalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>

2.8 Normas CAPRE

Esta norma establece los parámetros para determinar los niveles de calidad exigibles de los cuerpos de agua (lagos, lagunas, lagos artificiales, manantiales, ríos, aguas subterráneas, estuarios y mares), de acuerdo con los usos a los cuales se destinen.

Esta norma establece los parámetros para determinar los niveles de calidad exigibles de los cuerpos de agua (lagos, lagunas, lagos artificiales, manantiales, ríos, aguas subterráneas, estuarios y mares), de acuerdo con los usos a los cuales se destinen.

Para todos los efectos de regulaciones en la calidad del agua suministrada, los países miembros de CAPRE se sujetarán a las Normas de Calidad que contienen los valores para los parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos en sus aspectos estéticos, organolépticos y de significado para la salud. (Norma CAPRE, 1994)

2.9 *Eschericia coli*

Eschericia coli (E. coli) es un grupo de bacterias gramnegativas que residen habitualmente en el intestino de personas sanas, pero algunas de sus cepas pueden provocar infección del tubo digestivo, las vías urinarias o muchas otras partes del organismo. (OMS, 2000)

La norma CAPRE, 1994, lo define como bacterias fecales que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados como el manitol a 44 o 44.5 °C con producción de gas, y que también producen indol a partir de triptófano. La confirmación de que en verdad se trata de E. coli se logra mediante el resultado positivo en la prueba con el indicador rojo de metilo, la comprobación de la ausencia de síntesis de acetilmetilcarbinol y de que nos utiliza citrato como única fuente de carbón. La E. coli es el indicador más preciso de contaminación fecal.

2.10 Marco Legal

Dentro del marco legal de la elaboración de hielo en cubito no existen normativas técnicas obligatorias, sin embargo, existen las regulaciones que pueden servir como referencia con relación a los análisis microbiológicos a realizar al hielo en cubo a nivel centroamericano como el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08.

En cuanto a su descripción y elaboración en Nicaragua no existe normativa para la realización de este producto, así mismo, se debe de cumplir con la normativa de elaboración de productos grado alimenticio como se describe a continuación:

- ✓ NTON 03 059-05: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública.

- ✓ NTON 03 026 – 10: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de manipulación de alimentos. Requisitos de los Manipuladores.

- ✓ NTON 03 069 -06/ REGLAMENTO RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura.

- ✓ Normas de Calidad de Agua para el consumo humano. Norma Regional CAPRE. 1994.

CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación y Proyecto

Esta investigación es un método cuantitativo, el estudio es de tipo experimental, ya que describe la frecuencia de resultados y corte transversal, en el periodo de enero-junio 2024. El experimento se realizó en el laboratorio de ciencias y tecnologías de los alimentos en la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Managua.

3.2 Área de estudio macro y micro localización

Las formulaciones para la elaboración de hielo en cubito saborizado con limón y hierba buena se realizaron en el laboratorio de ciencias y tecnologías de los alimentos en la Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Managua. Ubicada frente al Polideportivo de España. $12^{\circ}07'22''N$ $86^{\circ}14'59''W$.

Figura 5

Ubicación de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC Managua en Google Earth

Fuente: Google Earth



3.3 Unidades de Análisis Población y Muestra tamaño de la muestra y muestreo

La población para este estudio son los trabajadores de la empresa POLAR SABOR, del turno diurno de 6 am a 2 pm, conformada por un rango de 50 personas. La muestra estuvo conformada por 20 personas, las que fueron elegidas al azar.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para este trabajo investigativo se realizó revisión bibliográfica tanto en tesis como en libros de manera cualitativa.

La recolección de datos para la elección de la formulación (denominadas A, B y C) involucra los parámetros organolépticos de estudio; sabor, color y aroma, los cuales fueron determinados realizando una prueba de evaluación sensorial de ordenamiento. Esta prueba consiste en que los panelistas tenían que completar una encuesta, de evaluación sensorial, tomando en cuenta los parámetros organolépticos. (ver anexo 1)

Los panelistas debían ordenar según su grado de preferencia desde me gusta mucho (con la calificación 1), hasta no me gusta (calificación 3), cuando se obtuvieron los resultados, estos se tabularon en Excel describiendo las calificaciones de cada uno de los panelistas en cuanto a los parámetros evaluados. Posteriormente se deben de sumar los resultados denominado rango total; por cada formulación. Al obtener este resultado se debe de aplicar las restas del rango total entre todas las posibles combinaciones de cada formulación. ((C-B), (C-A), (B-A), todas las combinaciones donde se puedan obtener las diferencias significativas.) Posteriormente se analizaron por medio de la prueba de Kramer (ver tabla en anexo 3), el cual establece que una relación entre los rangos obtenidos con la diferencia crítica establecida para cada uno de los valores, y de esta manera elegir la formulación con los parámetros organolépticos de mayor preferencia.

3.5 Confiabilidad y validez de los instrumentos

Los equipos utilizados para el desarrollo de estos ensayos son los utilizados por el laboratorio de ciencias y tecnologías de los alimentos UCC-Managua, se encuentran calibrados por las entidades correspondientes cumpliendo con el plan de mantenimiento y calibración interno del laboratorio.

Para el análisis de los datos fue la computadora laptop marca HP modelo Victus, usando el programa de Microsoft Excel.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de haber realizado la tesis los resultados obtenidos se describen a continuación:

4.1 Descripción de las formulaciones

Tabla 2

Formulación en peso (gramos).

Producto	Primera	Segunda	Tercera
	<u>Formulación</u>	<u>Formulación</u>	<u>Formulación</u>
	A	B	C
Agua	50 gr	40 gr	30 gr
Limón con Hierba buena	50gr	60gr	70gr
Total gr	100	100	100

Tabla 3

Formulación en porcentaje

Producto	Primera	Segunda	Tercera
	<u>Formulación</u>	<u>Formulación</u>	<u>Formulación</u>
	A	B	C
Agua	50	40	30
Limón con Hierba buena	50	60	70
Total %	100 %	100 %	100 %

Las formulaciones en peso se hicieron en equivalencia a 100 gr totales del producto final. De esos 100 gr se obtuvieron un total de 24 cubitos de hielo saborizados.

Se determinó que para una correcta formulación la hierba buena deberá ir en la misma proporción en conjunto con el limón, debido a que la hierba buena presenta el aroma deseado como producto final, por lo que no será considerado como un tercer ingrediente, sino que ambos en conjunto formarán el porcentaje como un segundo ingrediente. Siendo el primer ingrediente el agua.

Se determinaron las tres formulaciones A, B y C, como resultado de falla y error al momento de formular, tomando en cuenta el peso total del producto final. Las variaciones en los ingredientes e insumos se realizaron para determinar que formulación era más adecuada y que presentaran mejor características organolépticas deseadas. Estas tres formulaciones fueron presentadas ante los panelistas en cuestión para el análisis de estas.

Tabla 4

Tabulación de la encuesta de evaluación sensorial

	Formulaciones		
	A	B	C
1	1	2	3
2	2	1	3
3	1	2	3
4	1	3	2
5	2	1	3
6	1	3	2
7	1	2	3
8	1	2	3
9	2	1	3
10	3	2	1
11	1	2	3
12	2	1	3
13	1	2	3
14	1	2	3
15	1	2	3
16	2	1	3
17	3	2	1
18	3	2	1
19	1	3	2
20	1	2	3
Rango Total	31	38	51

En la tabla 4 podemos observar los resultados obtenidos en cuanto a la encuesta aplicada a los panelistas, así como se observa en el gráfico 1. De acuerdo con el análisis de datos se detalla lo siguiente:

- C-B: $51-30 = 21$

- C-A: $51-38 = 13$

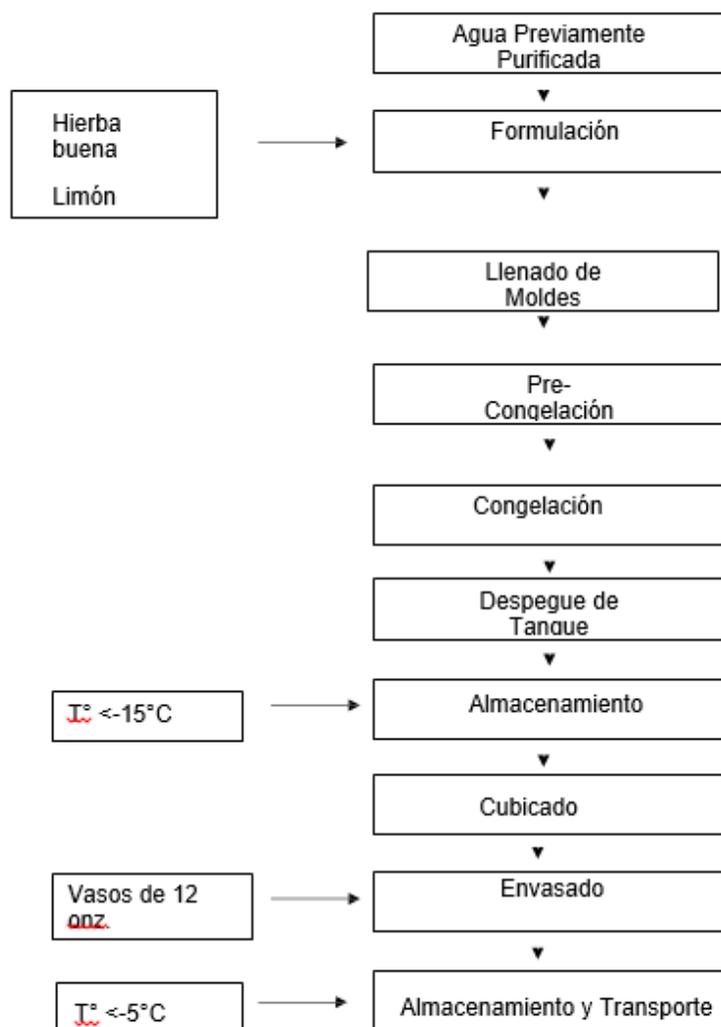
- B-C: $38-30 = 8$

El análisis de pruebas por ordenamiento establece que se deben de restar los parámetros analizados entre sí, para poder determinar el valor crítico entre las categorías. Habiendo analizados los datos podemos decir, que a razón de 20 panelistas que participaron en la evaluación sensorial, teniendo como análisis de evaluación de 3 muestras, podemos observar de acuerdo con la tabla de Kramer (ver anexo 3) que el resultado es 14.8.

Lo que podemos interpretar que en este caso: la diferencia entre las formulaciones C y B fueron significativas, concluyendo que tanto el sabor, color y aroma de las formulaciones A y C no fueron tan agradables como la formulación C.

4.2 Descripción del proceso producto

Flujo grama de proceso



El flujo grama utilizado para este producto fue el flujo grama sencillo debido a las múltiples funcionalidades que este presenta, así como, la facilidad de su lectura y comprensión.

Una de las operaciones más importantes dentro de la industria es la elaboración del flujo grama de proceso ya que no solo orienta al personal en cuanto al correcto procedimiento, sino que permite tener un orden dentro del proceso, por esta razón es importante que incluso para un producto ya existente como el caso del hielo en cubo, se realice el flujo grama de proceso para la adición de un nuevo sabor, como es el caso de este flujo. La diferencia que se tiene en cuanto al flujo grama de proceso del hielo en cubito es la inducción de la formulación dentro del proceso, lo que permitirá incluir diversos sabores.

4.3 Resultados de los análisis microbiológicos *E. coli* en el producto terminado

Los análisis microbiológicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de microbiología de PROTENA, y Compañía Cervecera de Nicaragua en managua para aislar la bacteria *E. coli* y de esta manera cumplir con los reglamentos requeridos y lo cual dan soporte de un producto inocuo y seguro para consumir. Estas empresas nos permitieron entregar las muestras, sin embargo, no fue posible realizar fotografías de las placas como tal, debido a las normativas que estas empresas poseen, únicamente la entrega de los resultados, por lo tanto, como se muestra en la tabla 5 los resultados obtenidos de los análisis.

Tabla 5

Resultados de análisis microbiológicos en hielo saborizado

Bacteria	Categoría	Límite máximo Permitido	Resultados
E.coli	6	<1.1 NMP/mL	< 1 NMP/mL
Nota	El método utilizado para la determinación de <i>E. coli</i> en hielo es de acuerdo con el RTCA 67.04.50:08		

Como podemos observar en la tabla 5, se representan los resultados obtenidos del análisis microbiológico realizado en las muestras de hielo en cubito saborizado, dando como resultado <1NMP/mL, siendo el límite máximo permitido <1.1 NMP/mL, lo que significa que el resultado se encuentra dentro del rango, por lo que el producto cumple con la normativa RTCA 67.04.50:08.

Adicional a este análisis se tomaron también estos otros datos como grados brix y pH siendo estos los resultados obtenidos:

Tabla 6

Resultados de parámetros físicos en hielo saborizado

Parámetros	Formulación C
<i>°Brix</i>	2
<i>pH</i>	4

Los resultados obtenidos en la tabla 6 muestra valores en cuanto a °Brix y pH, siendo estos aceptables dentro de los parámetros de acuerdo con la NTON.

4.4 Elaboración de la Ficha técnica del producto alimenticio.

Tabla 7

Ficha Técnica de Hielo Saborizado

NOMBRE DEL PRODUCTO	CUBITOS DE HIELO SABORIZADO LIMÓN CON HIERBA BUENA
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Cubitos de hielo saborizados es realizado del zumo propio de limón, hierbabuena y la adición de agua integrado un componente diferente a la masa del Cubito consiguiendo un sabor potenciado.
FORMAS DE CONSUMO	Diluido en agua, bebidas carbonatadas, alcohólicas y no alcohólicas
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES	Envase plástico 12 onza/ 430gr.
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS COLOR: AMARILLO VERDOSO OLOR: CARACTERÍSTICO SABOR: LIGERAMENTE ACIDO pH: 4 °Brix: 2	
REQUISITOS Y NORMATIVAS	NTON_03-026-10 Manipulación de alimentos. NTON_03-069-06/Reglamento RTCA 67.01.33.06 Buenas prácticas de manufactura.

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Congelación < -5°C
RECOMENDACIONES Y MANEJO	Mantener en congelación siempre. Envase plástico delicado, el transporte debe de garantizar que no se dañe.

En la tabla 7 podemos apreciar la ficha técnica del producto, el cual a primera instancia nos define el nombre y la descripción del producto, nos detalla, su composición fisicoquímica, adicional las características organolépticas. Su forma de consumo, las condiciones de conservación y las recomendaciones y manejo.

Toda esta información es importante para comunicar al cliente acerca del producto que va a consumir, dándole los datos relevantes tanto para el consumo como para la venta y distribución, en caso de mayoristas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Habiendo realizado esta investigación, se puede indicar que se alcanzaron los objetivos planteados al inicio de este proyecto.

Con relación a la elaboración del hielo en cubito saborizado, donde se realizaron tres ensayos con formulaciones A, B Y C. Se aplicó la encuesta en cuanto a el análisis sensorial de las tres formulaciones, analizándolo por el rango de ordenamiento y se concluye que la formulación más significativa y preferida fue la C.

Se realizaron los análisis grados brix y pH, observando que los resultados obtenidos no cambian por completo el sabor generado en las bebidas.

Se elaboró el flujograma de proceso con la finalidad de ser una guía para la empresa POLAR SABOR, al momento de elaborar este nuevo producto. Así mismo, se recomendó cumplir siempre con las normativas de buenas prácticas de manufactura.

Por otra parte, el análisis microbiológico realizado en la muestra fueron resultados satisfactorios ya que cumplían dentro del rango permitido de acuerdo con la normativa.

De igual manera se elaboró la ficha técnica del producto, el cual es una herramienta de información importante para el cliente.

Habiendo realizado todas las pruebas y cumpliendo los objetivos se presentó la propuesta a la empresa POLAR SABOR; donde se describen los procedimientos, flujograma de proceso y recomendaciones para la elaboración de cubito de hielo saborizado con hierba buena y limón, siendo el resultado de aprobación y aceptación por parte de la empresa.

CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis acerca de la composición nutricional del producto.
- Evaluar los costos al momento de incluir este nuevo producto al proceso.
- Formular con nuevos insumos de manera que el hielo saborizado sea una gama de productos.
- Realizar una encuesta a clientes potenciales al momento de incluir un nuevo sabor

BIBLIOGRAFIA

Attlee, H. (2015). *The Land Where Lemons Grow*. Editorial Académica.

Carrera, C., et al. (2021). *Ice Up, cubos de hielo saborizados*. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/657230/Carhuamaca_CM.pdf?sequence=3&isAllowed=y

DRAE. (2024, 10 de abril). «Limón». <https://fen.org.es/DRAE/pdfs/LIMON.df>

Fundación Española de la Nutrición. (2024, 10 de mayo). *Piña*. Mercado de alimentos. <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/pina.pdf>

Hajlaoui, H., Snoussi, M., Jannet, H. B., Mighri, Z., & Bakhrouf, A. (2008). Comparison of chemical composition and antimicrobial activities of *Mentha longifolia* L. ssp. *Longifolia* essential oil from two Tunisian localities. (pp. 103-110).

ITV. (2024, 10 de mayo). ¿Conoces la increíble historia del hielo? <https://itv.es/icemakers/es/conoces-la-increible-historia-del-hielo/>

Kumar, P., Mishra, S., Malik, A., & Satya, S. (2024, 05 de mayo). "Insecticidal properties of *Mentha* species (pp. 802–817). IND. CROPS PROD.

MEFCCA. (2015). *Cartilla del cultivo de piña*. <https://mefcca/pina.pdf>

Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2013). *Tablas de Composición de Alimentos*. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

Peinado, J., & Graeml, A. R. (2024, 15 de mayo). *Diagramas de Flujo*. Blog de la Calidad. <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>

Rodríguez. (2003). *España. Cubitos de hielo saborizados-aromatizados, procedimiento para su fabricación y utilización de los cubitos de hielo fabricados*. Editorial España Zaes.

Shawyer, M. (2005). El uso de hielo en pequeñas embarcaciones de pesca. En *FAO Documento Técnico de Pesca* (p. 120).

UNCTAD. (2024, 25 de abril). *Piña*. https://unctad.org/es/system/files/official-document/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

Valdés, R. (2014). *fabricación de hielo y análisis de ciclos de refrigeración por comprensión de vapor* (Tesis de grado). Universidad del BÍO-BÍO. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1461/1/Rozas_Roa_Cynthia_Belen.pdf

Wilhelmina, F. J. (1996). *Ancient Roman gardens: A comparison of the evidence*. Journal of Garden History.

ANEXOS

1. Prueba de Ordenamiento

Evaluación Sensorial

PRUEBA DE ORDENAMIENTO

Nombre del producto: Hielo saborizado con hierba buena y limón

Nombre:

Frente a usted hay 3 formulaciones de hielo saborizado con limón y hierba buena, usted debe de ordenar en forma creciente de acuerdo con grado de su mayor preferencia. Por favor tomar en cuenta los parámetros organolépticos en cuanto al sabor, color y aroma.

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

Orden de las Muestras

Grado de Preferencia

1. Me gusta mucho

1. _____
2. _____
3. _____

2. No me gusta, ni me disgusta

3. No me gusta

Comentarios:

¡MUCHAS GRACIAS!

2. Elaboración del hielo en cubito saborizado



3. Tabla de Prueba de Basker y Kramer. “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías”

Anexo 4: Tabla de Prueba de Basker y Kramer “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías”

Número de panelistas	Número de productos								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	8.8	14.8	21.0	27.3	33.7	40.3	47	53.7	60.6
21	9.0	15.2	21.5	28.0	34.6	41.3	48.1	55.1	62.1
22	9.2	15.5	22.0	28.6	35.4	42.3	49.2	56.4	63.5
23	9.4	15.9	22.5	29.3	36.2	43.2	50.3	57.6	65.0
24	9.6	16.2	23.0	29.3	36.9	44.1	51.4	58.9	66.4
25	9.8	16.6	23.5	29.9	37.7	45.0	52.5	60.1	67.7
26	10.0	16.9	23.9	30.5	38.4	45.9	53.5	61.3	69.1
27	10.2	17.2	24.4	31.1	39.2	46.8	54.6	62.4	70.4
28	10.4	17.5	24.8	31.7	39.9	47.7	55.6	63.6	71.7
29	10.6	17.8	25.3	32.3	40.6	48.5	56.5	64.7	72.9
30	10.7	18.2	25.7	32.8	41.3	49.3	57.5	65.8	74.2
31	10.9	18.5	26.1	33.4	42.0	50.2	59.4	66.9	75.4
32	11.1	18.7	26.5	34.0	42.6	51.0	60.3	60.3	76.6
33	11.3	19.0	26.9	35.0	43.3	51.7	61.2	69.0	77.8
34	11.4	19.3	27.3	35.6	44.0	52.5	62.1	70.1	79.0
35	11.6	19.6	27.7	36.1	44.6	53.3	63	71.1	80.1
36	11.8	19.9	28.1	36.6	45.2	54.0	63.9	72.1	81.3
37	11.9	20.2	28.5	37.1	45.9	54.8	64.7	73.1	82.4
38	12.1	20.4	28.9	37.6	46.5	55.5	67.2	74.1	83.5
39	12.2	20.7	29.3	38.1	47.1	56.3	65.6	75.0	84.6
40	12.4	21.0	29.7	38.6	47.7	57.0	66.4	76.0	85.7
41	12.6	21.2	30.0	39.1	48.3	57.7	67.2	76.9	86.7
42	12.7	21.5	30.4	39.5	48.9	58.4	68	77.9	87.8
43	12.9	21.7	30.8	40.0	49.4	59.1	68.8	78.8	88.8
44	13.0	22.0	31.1	40.5	50.0	59.8	69.6	79.7	89.9
45	13.1	22.2	31.5	40.9	50.6	60.4	70.4	80.6	90.9
46	13.3	22.5	31.8	41.4	51.1	61.1	71.2	81.5	91.9
47	13.4	22.7	32.2	41.8	51.7	61.8	72	82.4	92.1
48	13.6	23.0	32.5	42.3	52.2	62.4	72.7	83.2	93.8
49	13.7	23.2	32.8	42.7	52.8	63.1	73.5	84.1	94.8
50	13.9	23.4	33.2	43.1	53.3	63.7	74.2	85.0	95.8
55	14.5	24.6	34.8	45.2	55.9	66.8	77.9	89.1	100.5
60	15.2	25.7	36.3	47.3	58.4	69.8	81.3	93.1	104.9
65	15.8	26.7	37.8	49.2	60.8	72.6	84.6	96.9	109.2
70	16.4	27.7	39.2	51.0	63.1	75.4	87.8	100.5	113.3
80	17.5	29.6	42.0	54.6	67.4	80.6	93.9	107.5	121.2
90	18.6	31.4	44.5	57.9	71.5	85.5	99.6	114.0	128.5
100	19.6	33.1	46.9	61.0	75.4	90.1	105	120.1	135.5
110	20.6	34.8	49.2	64.0	79.1	94.5	110.1	126.0	142.1
120	21.5	36.3	51.4	66.8	82.6	98.7	115	131.6	148.4

Ref: Lawlees HT, Heymann H. Sensory evaluation of food. Principles and practices. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, London, Dordrecht, Boston, 1998.