



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS**

**LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES SENSORIALES Y NUTRICIONALES DE  
UN MENÚ QUE UTILIZA ESFERIFICACIONES Y PAPELES COMESTIBLES**

Para obtener el título de  
Licenciado en Gastronomía

**PRESENTA**

Oscar Cerón Cruz

Directores

Dr. Juan Ramírez Godínez

Dra. Nayeli Vélez Rivera

Comité tutorial

E. en B. Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez

Mtro. Jair Emmanuel Onofre Sánchez

San Agustín Tlaxiaca, Hgo., México., agosto 2025

**MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO**  
 DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR,  
 PRESENTE.

Con fundamento en los Artículos 1° y 3° de la Ley Orgánica y el Título Quinto, Capítulo II, Artículo 114, Fracción X y XI del Estatuto General, así como en el Título Cuarto, Capítulo I, Artículos 40 y 41 del Reglamento de Titulación, ordenamientos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el jurado del examen recepcional ha revisado, analizado y evaluado el trabajo titulado "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES SENSORIALES Y NUTRICIONALES DE UN MENÚ QUE UTILIZA ESFERIFICACIONES Y PAPELES COMESTIBLES", presentado por el C. OSCAR CERÓN CRUZ, con número de cuenta 419089, de la LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA, otorgando el voto aprobatorio para extender la presente:

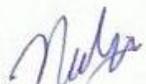
**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

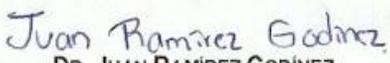
Por lo que el/la sustentante deberá cubrir los requisitos de acuerdo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el que sustentará y defenderá el documento de referencia.

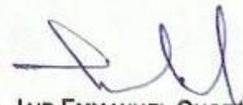
ATENTAMENTE  
 "AMOR, ORDEN Y PROGRESO"  
 San Agustín Tlaxiaca, Hgo., a 31 de julio de 2025

**EL JURADO**

  
**E. EN B. JUAN FRANCISCO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ**  
 PRESIDENTE

  
**DRA. NAYELI VÉLEZ RIVERA**  
 SECRETARIA

  
**DR. JUAN RAMÍREZ GODÍNEZ**  
 PRIMER VOCAL

  
**MTRO. JAIR EMMANUEL ONOFRE SÁNCHEZ**  
 SUPLENTE

  
**DRA. ARLEN CERÓN ISLAS**  
 DIRECTORA

c.c.p. Coordinador de Titulación del ICEA  
 Líder del Cuerpo Académico  
 Coordinación del programa educativo  
 Alumno/Egresado

## Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mis padres quienes han estado en todo momento brindándome su apoyo incondicional en cada paso que he dado en mi vida, su amor y cariño han sido un gran impulso para perseguir y cumplir mis metas y sueños. También son quienes me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en mis estudios y no desistir de estos. Los amo.

Le agradezco profundamente a mi director de tesis, el Dr. Juan Ramírez Godínez, por su paciencia y dedicación, sin sus precisas correcciones no hubiese conseguido llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su valiosa guía y consejos a lo largo de la elaboración de este proyecto.

Así mismo quiero agradecer a mis docentes que formaron parte de mi camino universitario, gracias por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy estar aquí.

A mis amigos quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su apoyo incondicional durante este largo camino.

De manera particular a Joaquín Gómez Rangel por siempre estar presente en las dificultades académicas y de la vida misma, a Rocío por sus consejos, bromas y conversaciones valiosas y a Guadalupe Dueñas Arrellano por sus ánimos constantes ante las adversidades, por sus consejos y por estar en todo momento en especial los de dificultad. Su amistad fue y seguirá siendo un regalo excepcional de la vida. Gracias por formar parte de esta aventura, los quiero mucho.

## Agradecimiento a mi familia

Gracias a cada uno de los integrantes de mi familia por su apoyo incondicional en especial a mis hermanos Armando Ceron Cruz y Héctor Ceron Hernández por ser uno de los principales motores de motivación en mi vida, gracias por siempre estar y llenar mi vida de alegría con cada una de sus bromas y consejos. Los amo

A mis tíos maternos por siempre apoyarme moralmente y emocionalmente a siempre ser mejor persona y profesionista.

También quiero agradecer a mi tía Marilú Ceron Hernández por apoyarme materialmente y económicamente en mi vida académica y por ser un ejemplo a seguir de constancia y profesionalismo.

Agradezco a mis abuelos, José Ceron Ramírez y por su cariño y amplio apoyo en cada momento de mi vida. Y a Juan Liborio Cruz Guerrero por enseñarme y heredarme una forma de pensar única, así como por cuidarme día a día donde quiera donde se encuentre.

A mi abuelita Virginia Calva Rodríguez gracias por su bendición, oraciones, amor y sus constantes consejos sobre esas ricas recetas de cocina y de la vida misma.

A mi abuela María Magdalena Hernández Urista por ser el pilar fundamental para ser el cocinero que soy ahora, gracias por formarme en la cocina y por heredarme el don y la bendición de crear platillos con esmero, dedicación y mucho amor.

## Agradecimiento a mi pareja

A mi amada Alejandra Anaya Roldan mi compañera de vida, cómplice y mejor amiga, gracias por tu amor y paciencia infinita, por escucharme en mis momentos más difíciles y de frustración y por celebrar cada logro conmigo, gracias por hacerme ver siempre lo bueno de la vida, este logro también es tuyo, te amo incondicionalmente.

# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Gastronomía Molecular .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Cocina Molecular.....</b>	<b>3</b>
2.2.1 Historia de la cocina molecular .....	4
2.2.2 Implementación de la cocina molecular en la Gastronomía .....	6
<b>2.3. Esferificaciones.....</b>	<b>7</b>
2.3.1 Definición .....	7
2.3.2 Principio .....	7
2.3.3. Reactivos o productos químicos .....	7
2.3.4 Proceso químico.....	10
2.3.5. Tipos de esferificaciones.....	10
2.3.6 Aplicaciones .....	11
<b>2.4 Papeles comestibles .....</b>	<b>12</b>
2.4.1 Definición .....	12
2.4.2 Principio .....	12
2.4.3 Reactivos o productos químicos .....	13
2.4.4 Proceso químico.....	15
2.4.5 Tipos de papeles comestibles .....	16
2.4.6 Aplicaciones .....	17
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
4.1 General .....	19
4.2 Específicos.....	19
<b>5. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Método de estudio.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Muestra .....</b>	<b>20</b>
<b>5.3 Procedimiento.....</b>	<b>21</b>
5.3.1 Propósito de la recolección de información.....	21
5.3.2 Construcción del instrumento de medición .....	21
<b>5.4 Desarrollo de un menú de seis tiempos.....</b>	<b>22</b>
5.4.1 Entradas .....	22
5.4.2 Platos fuertes .....	24
5.4.3 Postres .....	25
<b>5.5 Evaluación sensorial mediante una prueba sensorial descriptiva .....</b>	<b>27</b>
<b>5.6 Determinación de las características nutrimentales .....</b>	<b>28</b>
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>29</b>

<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>8. REFERENCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>9- ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

índice de tablas

<b>Tabla 1. Composición Nutrimental del tartar de atún.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 2. Composición Nutrimental del falso risotto .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 3. Composición Nutrimental del lomo de res en salsa de remolacha .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 4. Composición Nutrimental del conejo en salsa de zanahoria .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 5. Composición Nutrimental del helado de flor de calabaza y pan de elote ....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 6. Composición Nutrimental de arroz con leche deconstruido .....</b>	<b>50</b>

índice de figuras

<b>Figura 1. Conocimiento sobre las técnicas moleculares, esterificación y papeles comestibles. ....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2. Consumo de alimentos preparados con esterificaciones.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 3. Consumo de alimentos preparados con papeles comestibles.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 4. Frecuencia de consumo de alimentos preparados con esterificaciones. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5. Frecuencia de consumo de alimentos preparados con papeles comestibles.</b>	<b>32</b>
<b>Figura 6. Evaluación sensorial tartar de atún .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 7. Evaluación sensorial falso risotto de hongos.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 8. Evaluación sensorial lomo en salsa de remolacha .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 9. Evaluación sensorial conejo en salsa de zanahoria .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 10. Evaluación sensorial helado de flor de calabaza y pan de elote. ....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 11. Evaluación sensorial deconstrucción de arroz con leche .....</b>	<b>41</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas han surgido diferentes corrientes en la gastronomía en todo el mundo, por consecuencia se han creado nuevas formas de cocinar usando ingredientes nuevos y aplicando nuevas técnicas.

La cocina molecular es una de las principales corrientes gastronómicas que destaca por aplicar diferentes conocimientos químicos y físicos a los alimentos para crear preparaciones que logren sorprender a los comensales.

Dentro de la cocina molecular, existe una amplia variedad de técnicas innovadoras que han evolucionado significativamente con el paso del tiempo. Entre ellas, destaca la esferificación, una técnica pionera en este ámbito. Su desarrollo marcó un hito al abrir la puerta a la exploración y experimentación de preparaciones que, hasta entonces, parecían imposibles de incorporar en un plato. Estas pequeñas cápsulas, que explotan en la boca, han dado lugar a un sin fin de creaciones sin precedentes, permitiendo esferificar prácticamente cualquier ingrediente.

Por otro lado, una de las técnicas más infravaloradas en la actualidad es el uso de los papeles comestibles. Estas finas láminas crocantes, saborizadas y deshidratadas, se utilizan principalmente para decorar platillos y aportar una textura crujiente a diversas preparaciones. Aunque a menudo pasan desapercibidas, han sido protagonistas en creaciones culinarias destacadas.

Con base en esto, se diseñó un cuestionario con el objetivo de conocer la percepción de distintos comensales respecto a estas técnicas. Se indagó si han consumido preparaciones en las que se incluyan esferificaciones y papeles comestibles, con qué frecuencia lo hacen y si estarían dispuestos a degustar y pagar por un menú que incluyan estas técnicas.

La aplicación de estas técnicas permitió el desarrollo de un menú de seis tiempos; el cual fue diseñado con el propósito de evaluar sus atributos sensoriales e información nutricional de cada preparación. La relevancia del proyecto radica en determinar si la incorporación de estas técnicas no solo añade un valor visual, sino también estimulación de los sentidos. Además, busca analizar si un sector de la población en México está dispuesta a adoptar estas tendencias gastronómicas mediante su incorporación en diversos platillos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

La cocina molecular estudia los procesos físicos y químicos que ocurren en los alimentos cuando son sometidos a cambios de temperatura y aplicaciones de los sistemas dispersos, todo con una base científica y tratando de comprender de una manera, los diferentes campos de la gastronomía para incorporarlos a platos innovadores sin perder su calidad nutricional (Adrian, 2022).

La gastronomía molecular, por otro lado, se centra en los mecanismos de transformación que se producen durante los procesos culinarios a nivel de la cocina y de los restaurantes, un área que históricamente había tendido a depender en gran medida de la tradición y la información anecdótica (This & Myhrvold, 2015).

### **2.1 Gastronomía Molecular**

La gastronomía molecular genera nuevos conocimientos utilizando como base la química y la física dentro de los procesos culinarios para desarrollar nuevas formas de cocinar (This & Myhrvold, 2015). Algunos autores sugieren que la cocina molecular es una rama de la Gastronomía que se centra en la aplicación de los sistemas dispersos en la elaboración de platillos.

### **2.2 Cocina Molecular**

Se define como el estudio y aplicación de la química y física en la cocina, sus técnicas son una herramienta para los cocineros que experimentan con nuevos productos, crean nuevas formas y texturas (Bch, 2024).

La cocina molecular es una propuesta moderna de cocinar y presentar platillos distintos a los tradicionales (Adrian, 2022). Es una disciplina que aplica principios

científicos y técnicas innovadoras a la preparación y presentación de alimentos (Lozano, 2009).

Es una rama de la gastronomía que se centra en la transformación de ingredientes a través de procesos físicos y químicos, con el fin de crear nuevas texturas, sabores e incluso experiencias sensoriales (Lozano, 2009).

### **2.2.1 Historia de la cocina molecular**

En el siglo XVIII Claude-Joseph Geoffroy fue el primero en extraer y determinar la composición química de los aceites esenciales de las plantas y que pudieron tener aplicaciones culinarias en esa época (Del Alamo, 2020).

Para la década de los 70's el concepto de gastronomía molecular se dio a conocer; gracias a Miklós Kürti, quien estaba interesado en la ciencia que existe detrás de la cocina, pero históricamente solo cautivaba la información acerca de la composición química de los ingredientes, por lo que decidió enfocarse en los mecanismos de transformación que ocurren durante los procesos culinarios a nivel de cocina doméstica (Del Alamo, 2020).

Nikolas Kurti y Hervé This en 1988 definieron la gastronomía molecular como exploración de las transformaciones y los fenómenos culinarios, siendo una disciplina científica, así mismo estudiaron y experimentaron con diferentes productos a través de transformaciones moleculares, buscando cómo reaccionaban los alimentos a las diferentes técnicas y formas de cocinado (Koppmann, 2015).

Para 1990, el chef Ferrán Adrià, concentró su modelo de cocina en platillos nutritivos, innovadores, artísticos, creativos e imposibles de realizar en esos años, así nació y se consolidó la cocina molecular o experimental que buscaba llegar a través de la vista para evocar nuevas experiencias sensoriales (Adrian, 2022).

La revolución de Ferrán en el restaurante “El Bulli”, llevó la cocina molecular a la vanguardia de la gastronomía mundial, enfocándose en el desarrollo y uso de técnicas y herramientas científicas para deconstruir y reconstruir alimentos, creando experiencias sin precedentes. Tras el auge de El Bulli, chefs a nivel mundial comenzaron a experimentar con técnicas de cocina molecular, adaptándolas a diferentes culturas, tradiciones, ingredientes y platillos. Gracias a esto surge una expansión significativa de la disciplina y aplicaciones en diversos tipos de cocina en el mundo (Cesarino, 2019).

A lo largo de los años se han creado nuevas texturas, sabores y olores/aromas que nunca se pensaron que podrían de usar en la elaboración de un platillo. Chefs de todo el mundo han adoptado esta forma moderna de cocinar, crear, innovar y presentar los platillos, haciendo uso de nuevos ingredientes y equipos, dando resultados extraordinarios y ganándose un gran lugar en la historia de la gastronomía moderna con sus aportaciones y creaciones (Adrian, 2022).

Durante estos años, diversos chefs han destacado en el mundo culinario siendo un ejemplo para miles de cocineros, implementando, mejorando y actualizando técnicas como, esterificación, ahumado, imprecación, cocción al alto vacío, rotaevaporación, uso de gelificantes, rocas comestibles, humos, espumas, papeles comestibles, entre muchas otras, cada una empleada a su manera, implementando su sello personal y convirtiendo cada platillo en su arte comestible. Entre los chefs más destacados se encuentran, Joan y Jordi Roca, Martín Berasategui, David Muñoz, Massimo Bottura, René Redzepi, Alex Atala, Adoni Luis Aduriz, Heson Blumental, entre otros (Adrian, 2022).

Los logros en la cocina molecular son numerosos, debido a la combinación de la ciencia y la gastronomía incorporados a la formación de profesionales; ya que actualmente existen escuelas a donde acuden los cocineros a aprender, con bases sólidas y conocimientos ya probados y aplicables en esta nueva tendencia, entre esas se encuentra el Baque Culinary Center, Culinary Institue of Barcelona, Cordon

Bleu, Molecular Cuisine Supplies, etc (Adrian, 2022). Por lo anterior, los grandes cocineros deciden apostar por este tipo de cocina experimentando con los productos y creando nuevas formas y texturas (Adrià & Adrià, 2019).

### **2.2.2 Implementación de la cocina molecular en la Gastronomía**

La preparación de alimentos ha evolucionado en el mundo, lo cual es atribuido al incremento del turismo, generando que el sector restaurantero incorpore en sus preparaciones productos y técnicas tradicionales y de vanguardia como es la cocina molecular, para generar una fusión que sea de interés para los comensales (Morales *et al.*, 2021).

La cocina molecular tiene relación con las propiedades fisicoquímicas de los alimentos y los procesos tecnológicos a los que estos se someten explorando las transformaciones y fenómenos culinarios; resultado de la combinación entre la ciencia, el arte y análisis de los mecanismos químicos de los alimentos al momento de cocinarlos, así como los procesos a los que serán sometidos (Poveda *et al.*, 2021)

Entre las técnicas más comunes de la cocina molecular se encuentran las propuestas por Yeomans, Chambers, Blumenthal & Blake (2008), Ardón (2009), Adrià (2012), Rivera Álvarez (2018) y Koppmann (2019) como son la cocción al vacío, que implica sellar la comida en una bolsa hermética y cocinarla en baño María a fuego lento para retener humedad y sabor. La gelificación, utilizada en mixología, permite alterar la estructura de una bebida para formar una gelatina. La esferificación, por su parte, es la gelificación controlada de un líquido que forma esferas al ser sumergido, usando alimentos líquidos, aceites, jugos de fruta o té. La deconstrucción transforma alimentos, sabores y texturas para personalizar y optimizar la experiencia gastronómica. Las espumas, obtenidas mediante técnicas de cocina y agentes espesantes y estabilizantes, son otro recurso popular. El papel comestible se elabora a partir de líquidos espesados con féculas o pectinas, extendidos en finas capas y deshidratados. Los polvos se crean moliendo alimentos

sólidos como la maltodextrina para obtener gránulos específicos para espolvorear en diversas preparaciones. La hipercongelación utiliza nitrógeno gaseoso para elaborar helados, purés, mousses o gelatinas. La carbonatación aplica dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) mediante cápsulas y un sifón para crear bebidas efervescentes. Finalmente, el nitrogenado produce una niebla o humo sobre un cóctel mediante nitrógeno líquido, un químico extremadamente frío que congela instantáneamente y debe ser utilizado bajo la supervisión de expertos (Morales *et al.*, 2021).

## **2.3. Esferificaciones**

### **2.3.1 Definición**

Es una técnica culinaria que permite encapsular líquidos dentro de una membrana gelatinosa, creando esferas similares al caviar. Se basa en producir la gelificación de la interfase entre dos sustancias, de modo que se obtiene una vesícula gelificada en la superficie y líquida por dentro (Ramírez, 2020).

La técnica de esterificación permite recrear con cualquier líquido la sensación única que da el caviar, un sólido blando ligeramente resistente, que explota en la boca liberando el líquido y sabor que contiene en su interior. La esferificación, entonces, permite transformar un líquido en un globo repleto del mismo líquido (Koppmann, 2015).

### **2.3.2 Principio**

Se basa en una reacción química entre el alginato de sodio y el calcio (generalmente en forma de cloruro de calcio o lactato de calcio). El proceso varía ligeramente en función de la composición del alimento que se quiere esferificar (Lozano, 2009).

### **2.3.3. Reactivos o productos químicos**

#### **2.3.3.1. Alginato**

Es un polisacárido natural que se extrae de las algas marinas, principalmente de algas pardas (*Phaeophyceae*). Es un copolímero compuesto de Ácido  $\alpha$ -L-

gulurónico (G) y Ácido  $\beta$ -D-manurónico (M). Estos monómeros se unen en diferentes proporciones y secuencias, formando bloques de ácido gulurónico (GG), ácido manurónico (MM), y bloques mixtos (MG). La proporción y secuencia de estos bloques afectan las propiedades gelificantes del alginato (Duarte & Rojas, 2022).

El alginato tiene la capacidad de formar geles en presencia de iones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ); proceso que ocurre cuando se unen a los bloques de ácido gulurónico del alginato, creando una red tridimensional que atrapa agua y otros componentes. La gelificación es reversible con la adición de agentes quelantes que eliminan el calcio. Además, el alginato es soluble en agua fría y caliente, lo que facilita su uso en diversas aplicaciones culinarias y técnicas. Las soluciones de alginato pueden variar en viscosidad dependiendo de su concentración y del tipo de alginato utilizado, permitiendo su uso como agente espesante en alimentos y productos farmacéuticos (Torrecilla *et al.*, 2018).

#### **2.3.3.2 Calcio (Cloruro o lactato)**

El calcio es un elemento químico esencial en el proceso de esferificación. En las aplicaciones culinarias, se utiliza en forma de cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) o lactato de calcio ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6$ ); ya que las sales de ese ion son altamente solubles en agua y ayudan a la formación de la membrana gelatinosa que encapsula el líquido interior (Duarte & Rojas, 2022).

#### **2.3.3.3 Otros productos**

##### **Citrato de sodio ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ )**

Se utiliza para ajustar la acidez (pH) y como agente quelante; ayudando al proceso de gelificación si se trabaja con sustancias ácidas. Es una sal blanca, cristalina y soluble en agua. Tiene un sabor ligeramente salado y ácido. Es un compuesto abundante en frutas, entre los que destacan los cítricos y forma parte de la composición química de la mayoría de las bebidas refrescantes proporcionando un poco de acidez y potenciando el sabor (Duarte & Rojas, 2022).

### **Gluconato de Calcio (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>CaO<sub>14</sub>)**

Es un polvo blanco o granulado, soluble en agua y sabor neutro. A menudo se encuentra en forma de monohidrato y se utiliza ampliamente tanto en aplicaciones culinarias como médicas. Se utiliza en la esferificación inversa; cuando se trabaja con líquidos que contienen calcio de manera natural o aquellos que contienen un alto contenido de alcohol (Duarte & Rojas, 2022).

### **Goma Xantana**

Es un polisacárido que fabrica la bacteria *Xanthomonas campestris* por fermentación en medios con alta concentración de glucosa o sacarosa. Tiene un amplio uso en la industria, así como en la cocina moderna, carece de un sabor propio que enmascare otros sabores presentes en las preparaciones. Forma soles transparentes: no cambia el color del líquido al que se agregue; puede espesar en cualquier rango de acidez. Actualmente es usada para espesar preparaciones como salsas o cremas y para estabilizar espumas o emulsiones, sola o en combinación con otros hidrocoloides. En las esferificaciones, se usa para lograr mayor viscosidad sin tener que adicionar una alta concentración (Koppmann, 2015).

### **Agar – agar**

El agar agar es un polisacárido que se extrae de las algas rojas del tipo *Gelidium* y *Gracilaria*, usada principalmente como un espesante y gelificante, sus principales usos se dan en gelatinas calientes, geles, aires y espumas calientes, se utiliza habitualmente van de 0.5 al 1%, según la firmeza que se quiera obtener y la temperatura. A diferencia de la gelatina, el agar-agar no se disuelve en la boca, ya que forma un gel quebradizo que se debe masticar (Koppmann, 2015).

### **Carragenina**

Los carragenatos son una familia de polisacáridos lineales que se obtienen del material intercelular de distintos géneros de algas rojas (Bordas, 2017). El carragenato iota, forma geles suaves y elásticos; y su particularidad es que puede desarmarse con el movimiento y volver a formarse. Esta cualidad le ha dado un lugar en la industria y se usa en productos lácteos, postres y alimentos para bebés.

Es muy importante que se trabaje a 80° C para que gelifique correctamente (Bordas, 2017).

El carragenato Kappa gelifica de forma muy rápida, a 60 °C, igual que la gelatina vegetal. Reacciona diferente ante diferentes tipos de alimentos. Se tiene que disolver a temperatura ambiente y llevar a ebullición para su posterior gelificación. Es excelente para captar y retener humedad; ya que forma geles fuertes y rígidos y se utiliza principalmente en productos lácteos y carnes procesadas (Bordas, 2017).

Finalmente, la carragenina lambda no forma geles, pero se utiliza como agente espesante en productos alimentarios líquidos, como bebidas y salsas (Bordas, 2017).

#### **2.3.4 Proceso químico**

El objetivo es la formación de un gel de alginato de calcio. Los iones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) se unen a las moléculas de alginato, creando una red tridimensional que atrapa el líquido en su interior. Esta red forma una cápsula o membrana alrededor del líquido, manteniéndolo encapsulado. (Duarte & Rojas, 2022)

La reacción química se muestra en la ecuación 1



#### **2.3.5. Tipos de esferificaciones**

##### **Esferificación directa**

Consiste en mezclar el alginato con el líquido a esferificar y luego arrojar gotas dentro de un baño que contenga calcio. Al entrar en contacto, el calcio reacciona con el alginato, formando una membrana de gel que comienza a solidificarse desde el exterior. Para obtener esferas pequeñas, se utilizan jeringas, mientras que para esferas más grandes se pueden emplear cucharas (Koppmann, 2015).

### **Esferificación inversa**

Para llevar a cabo esta técnica, se colocan los ingredientes de manera "inversa". En lugar de mezclar el alginato con el líquido a esterificar, ahora el alginato se incorpora al baño, mientras que el calcio se encuentra en el líquido a esterificar, ya sea en su forma natural o añadido. La introducción de esta técnica provocó el abandono rápido del uso del cloruro de calcio, debido a su sabor amargo, siendo reemplazado por el lactato y el gluconolactato de calcio, o una combinación de ambos, conocida como gluconolactato de calcio (Koppmann, 2015).

### **Las formas “esféricas”**

Esta evolución de la técnica de esferificación surgió en el restaurante El Bulli, como resultado de la búsqueda de geles que contuvieran líquido sin ser esféricos. Primero, se prepara un gel con gelatina y calcio, que luego se corta en la forma deseada. Las piezas se sumergen en un baño de alginato de sodio. Una vez formada la esfera, se enjuagan y se conservan en agua o aceite frío hasta el momento de servir. Al momento de servir, se calientan a más de 30 °C, lo que funde la gelatina del interior y mantiene intacto el gel exterior. Esta técnica se ha utilizado para preparar imitaciones de fideos, raviolos y otros alimentos (Koppmann, 2015).

### **2.3.6 Aplicaciones**

Las esterificaciones directas son técnicas especialmente efectivas para líquidos que no contienen calcio y tienen un pH neutro, según lo descrito por Koppmann (2015). Por otro lado, las esterificaciones inversas son más adecuadas para líquidos ácidos, alcoholes o aquellos con un alto contenido de calcio, como ciertos productos lácteos o jugos de frutas ácidas (Koppmann, 2015).

El caviar son esferas pequeñas elaboradas a partir de agar-agar, se usan mezclas variadas sabor a té, café, zumos de frutas o verduras, licores variados, cocteles, etc. (Poussardin, 2016).

Las esferas termoreversibles son elaboradas con una mezcla que contiene un 5% de goma xantana, se sumergen en un baño de alginato durante 30 segundos a 1 minuto y medio. Este proceso crea una membrana exterior firme. Luego, se conservan en aceite frío hasta su uso. Estas esferas pueden calentarse en líquidos de sabor similar al de la esfera, o bien se pueden rebozar y freír. Como su nombre indica, estas esferas permiten ser servidas calientes, ya que al entrar en contacto con el calor, el centro se convierte nuevamente en líquido (Albiñana & Guillén, 2021).

En la esferificación curada, una vez realizadas las esferas, se les pueden dar tratamientos, como la deshidratación osmótica en azúcar, los tiempos de deshidratación varían entre 1 hora y media hasta 12 horas (Duarte & Rojas, 2022).

En los ñoquis esferificados en esta aplicación se dispensa la base con un sifón o una manga pastelera sobre el baño y luego se corta con tijeras para crear bocados del tamaño de un ñoqui (Duarte & Rojas, 2022).

Las multiesferificaciones se realizan esterificaciones inversas de uno o más sabores, se colocan sin limpiar en moldes de silicón de la forma deseada provocando que se unan adquiriendo la forma y patrón deseados (Albiñana & Guillén, 2021).

## **2.4 Papeles comestibles**

### **2.4.1 Definición**

Los papeles comestibles son preparaciones en forma de láminas crujientes con diversas texturas, elaboradas principalmente mediante la técnica de deshidratación. Estos productos tienen bajo contenido de agua y sabores concentrados (Poussardin, 2016).

### **2.4.2 Principio**

El papel comestible se basa en el principio de la deshidratación, un proceso que implica secar las preparaciones a temperaturas relativamente bajas para eliminar la

humedad. Este método no solo reduce el contenido de agua, sino que también intensifica los sabores, dando lugar a una textura crujiente y concentrada. La deshidratación permite que las preparaciones conserven sus características organolépticas mientras se vuelven más ligeras y duraderas. Al eliminar el agua, se evita el crecimiento de microorganismos y se prolonga la vida útil del producto, manteniendo al mismo tiempo sus sabores y aromas en su forma más concentrada (Barbosa, 2022).

Las preparaciones o mezclas destinadas a deshidratar deben tener una consistencia particularmente espesa. Estas mezclas se fundamentan en los principios de los espesantes, entre los cuales destacan los almidones (Bordas, 2017).

#### **2.4.3 Reactivos o productos químicos**

##### **Almidón**

Es un polisacárido compuesto por unidades de glucosa unidas por enlaces glucosídicos, es uno de los principales carbohidratos de reserva en las plantas, almacenado en órganos como semillas, tubérculos y raíces. En la gastronomía, el almidón es fundamental debido a sus propiedades funcionales, como la capacidad de gelificación, espesamiento y estabilización, esenciales en la elaboración de una amplia variedad de alimentos. Actúa como espesante en salsas, sopas y postres al gelatinizarse al calentarse en agua, lo que incrementa la viscosidad de las mezclas (Tester & Morrison, 1990; Singh *et al.*, 2003; López *et al.*, 2012).

En la repostería y confitería, se utiliza para formar geles, siendo clave para la estructura y textura de productos como malvaviscos y pudines. Además, el almidón funciona como estabilizante en la industria alimentaria, manteniendo la homogeneidad de emulsiones y suspensiones en productos como aderezos y cremas. En la panadería, su papel en el control de la cristalización del azúcar es crucial para la frescura y vida útil de los productos horneados. La capacidad del almidón para modificar la textura, consistencia y apariencia de los alimentos lo

convierte en un ingrediente indispensable tanto en la creación de alimentos innovadores como en los tradicionales, con aplicaciones que abarcan desde productos derivados del maíz, la papa y el arroz hasta la elaboración de productos altamente especializados en la gastronomía (Tester & Morrison, 1990; Singh *et al.*, 2003; López *et al.*, 2012).

Se hidrata en medios calientes a partir de 65° C pero llega a su punto de hidratación ideal a partir de los 90°C - 130° C durante un mínimo de 3 a 5 min de cocción. (Bordas, 2017)

### **Metilcelulosa**

Derivado de la celulosa de los vegetales a partir de un tratamiento con clorometano de la celulosa alcalina; mediante un proceso de metilación, en el cual los grupos hidroxilo de la celulosa son sustituidos por grupos metilo. Su principal peculiaridad es gelificar cuando se le aplica calor, al contrario de otras gelatinas calientes. Para una buena hidratación se mezcla a temperatura ambiente y se deja reposar en refrigeración hasta llegar a la temperatura de 3 o 4 °C. Una vez llegada a este punto se gelifica aplicando calor. A partir de 60°C se obtiene un gel, pero a medida que se enfría pierde dureza (Kearney & Maurer, 2001; Bordas, 2017).

### **Kudzu**

El kudzu (*Pueraria montana var. lobata*) es una planta trepadora originaria de Asia Oriental, conocida principalmente por su rápido crecimiento y su capacidad para cubrir vastas áreas de terreno en poco tiempo. En términos botánicos, el kudzu es una leguminosa perenne que puede alcanzar hasta 30 metros de longitud, con hojas grandes y compuestas, flores de color púrpura o rosado, y raíces gruesas que almacenan una gran cantidad de almidón. En la gastronomía, la raíz del kudzu es valorada por su almidón, que se extrae y se utiliza como espesante natural en diversas preparaciones culinarias. Este almidón es conocido por su alta pureza y capacidad para crear texturas suaves, por lo que se emplea en la elaboración de

platos tradicionales en la cocina japonesa, como el kuzuyu (una bebida caliente a base de kudzu) y en la preparación de postres y salsas (Duan *et al.*, 2023).

Es un espesante tipo almidón nativo utilizado para las elaboraciones de papeles, salsas, cremas y rellenos. Puede sustituir tanto al almidón de maíz nativo como al de papa. Al ser un almidón nativo, no tiene una buena resistencia a la sinéresis tras el proceso de congelación y descongelación. Por su contenido en amilosa de alrededor del 20 %, el kudzu puede llegar a gelificar en concentraciones más altas (Bordas, 2022).

### **Goma Xantana**

Polisacárido producido por fermentación bacteriana y conocido por su capacidad de espesar líquidos a baja concentración; es resistente a diferentes temperaturas y valores de pH (Cesarino, 2019).

#### **2.4.4 Proceso químico**

El proceso de obtención de papeles comestibles involucra varias etapas químicas y físicas que permiten transformar ingredientes alimentarios en una película delgada y flexible, apta para el consumo humano.

##### **2.4.4.1 Preparación de la mezcla base. Espesamiento**

Esta técnica clásica, adaptada a la gastronomía molecular, consiste en aumentar la viscosidad de los líquidos mediante el uso de espesantes; que añaden viscosidad sin llegar a formar un gel completo, lo que resulta esencial para modificar texturas y mejorar la sensación en boca. Una mezcla espesa comparte similitudes con un gel, ya que es un sólido poco elástico que se caracteriza por contener una cantidad considerable de agua atrapada e inmovilizada en una red o malla formada por el espesante. Las sustancias espesantes, que aportan cuerpo a una preparación, pueden ser químicamente muy diversas según su origen y el tipo de espesante empleado. Sin embargo, todas comparten la particularidad de ser largas moléculas

que, al asociarse entre sí, generan la estructura capaz de retener el agua. Estos espesantes pueden ser tanto proteínas como polisacáridos (Koppmann, 2015).

#### **2.4.4.2 Deshidratación**

Esta técnica elimina el agua de los alimentos, concentrando sabores y creando texturas crujientes. El proceso utiliza calor suave y flujo de aire para eliminar gradualmente la humedad y evitar el daño de los carbohidratos. Sus principales aplicaciones son la creación de snacks crujientes, polvos con sabor y elementos decorativos para platillos (Cesarino, 2019).

Sin embargo, la deshidratación no solo elimina el agua, sino que cambia la forma en que las moléculas de los alimentos interactúan entre sí; esto es porque durante el proceso, los azúcares, aminoácidos y otros compuestos pueden reaccionar entre sí, creando sabores, texturas y aromas completamente nuevos (Poussardin, 2016).

#### **2.4.5 Tipos de papeles comestibles**

##### **2.4.5.1 Elaborado**

El papel comestible se obtiene a partir de algún líquido espesado, principalmente con féculas o pectinas, que posteriormente es extendido en finas capas y deshidratado esos se disuelven al contacto con el agua, se realizan de sabores específicos y enfocados al plato que complementaran. Algunas preparaciones donde se aplica dicha técnica son: dentelles, pan transparente, corales y tejas de metilcelulosa (Barbosa, 2022).

##### **2.4.5.2 Comercial**

Se elaboran a partir de alguna mezcla espesado, principalmente con féculas, con almidón de papa, arroz, raíces o algún espesante, que posteriormente es extendido en capas delgadas y deshidratadas a gran escala. Este papel transparente tiene una resistencia al agua superior a los elaborados, un ejemplo, es el papel de arroz, el cual es usado húmedo como envoltorio de ensaladas. Sus sabores neutrales los convierten en una opción adecuada para platos dulces y salados. (Ramírez, 2020)

Entre los papeles que son ejemplos de esta aplicación son el obulato, papel de arroz, obleas comestibles y papel de azúcar.

El papel comestible se presenta en varias formas, cada una con características y aplicaciones específicas. El papel de arroz, originario de Asia y hecho de harina de arroz y agua, es delgado y translúcido, ideal para envolver rollitos de primavera o decorar pasteles con tintas comestibles. Por otro lado, el papel de oblea, hecho de fécula de papa, agua y aceite vegetal, es ligero y se disuelve fácilmente en la boca, siendo popular en repostería para decoraciones y dulces como alfajores. El papel de azúcar, fabricado con sacarosa, glucosa y estabilizantes, es flexible y adecuado para imprimir imágenes comestibles en pasteles y galletas. El papel de celulosa comestible, derivado de celulosa vegetal, es translúcido y se disuelve al contacto con líquidos, usado para envolver alimentos o en presentaciones de alta cocina. El papel de frutas, elaborado a partir de puré de frutas deshidratadas, es flexible y dulce, ideal para bocadillos y repostería. El papel de almidón, compuesto de almidón, glicerina y agua, es translúcido y se disuelve en la boca, utilizado para envolver pastillas o en presentaciones creativas. Finalmente, el papel de gelatina, a base de gelatina animal o vegetal, es suave y gelatinosa, perfecto para envolver alimentos o en postres que requieran una textura rica.

#### **2.4.6 Aplicaciones**

Su principal aplicación es la decoración de platos salados o dulces, embellecen y dan volumen a cualquier platillo, además de aportar nuevas texturas, intensificar sabores y añadir un elemento más que aporte interés al plato, así los desarrolló el Chef Ferrán Adrià en la década de los dos mil, donde creó los Croquanters para dar una forma específica a los papeles y fomentar su uso en la cocina moderna. (Barbosa, 2022)

### 3. JUSTIFICACIÓN

La cocina molecular es una corriente que ha revolucionado la gastronomía durante las últimas décadas, generando una evolución significativa en la preparación y presentación de los alimentos, alejándose de las prácticas culinarias tradicionales. Aunque su implementación en México ha sido relativamente tardía, ha logrado captar la atención de chefs y comensales debido a su versatilidad, innovación y la capacidad de preservar los nutrientes de los alimentos mediante un manejo preciso.

No obstante, a pesar de su creciente popularidad, la literatura existente sobre cocina molecular se ha centrado en la descripción de las técnicas, variantes y la creación de recetas, sin abordar de manera detallada la evaluación de los atributos sensoriales y la calidad nutricional de los platillos elaborados con la aplicación de estas metodologías. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo ofrecer un panorama general de la cocina molecular en el estado de Hidalgo. Para ello, se realizó una encuesta en la ciudad de Pachuca de Soto, en la cual se recopilaron datos sobre el conocimiento de las técnicas de cocina molecular, el consumo de alimentos preparados con estas técnicas y la disposición de los participantes para probar un menú basado en ellas.

Asimismo, se evaluaron las características sensoriales y el valor nutricional de dichos platillos, así como su viabilidad para el desarrollo de menús innovadores. Finalmente, la investigación consideró la aceptación de la cocina molecular en México, comparando su atractivo con el que posee en otros países, con el propósito de comprender mejor su recepción en el contexto local.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 General

Evaluar las características sensoriales y nutrimentales de un menú que incorpora el uso de esferificaciones y papeles comestibles para promover su aplicación en la gastronomía.

### 4.2 Específicos

- Evaluar la aceptación de las técnicas de cocina molecular mediante una encuesta estratificada.
- Desarrollar un menú de seis tiempos incorporando esferificaciones y papeles comestibles.
- Evaluar las características sensoriales del menú elaborado usando una prueba sensorial descriptiva.
- Determinar el contenido calórico del menú elaborado mediante cálculos teóricos basados del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.

## 5. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

### 5.1 Método de estudio

Se realizó a un estudio cuantitativo no experimental y transversal; que se caracteriza por recopilar datos en un momento específico en el tiempo, sin intervenir ni manipular variables.

### 5.2 Muestra

Se realizó una encuesta estratificada a conveniencia a 200 personas. El instrumento fue compartido a través de medios digitales (redes sociales), la información de los participantes permaneció en el anonimato y la encuesta no solicitó datos sensibles, ni representó ningún riesgo para su salud física o emocional; por este motivo no fue necesaria la aprobación de un comité de ética.

La muestra probabilística, con particularidad finita, se extrajo de una población (N) de 300, 000 personas (población estimada en Pachuca de Soto, Hidalgo); mediante los siguientes pasos (Molina, 2021):

1. Identificar los valores

Población finita (N): 300,000

Valor crítico (Z): 1.96 (para un nivel de confianza del 95%)

Probabilidad de éxito (p): 0.5

Margen de error (E): 0.1

2. Aplicación de la fórmula

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

\* n= Tamaño de muestra ideal

- \* N= Tamaño de la población finita
- \* Z= Valor crítico de la distribución normal estándar para el nivel de confianza (95% es 1.96).
- \* p= Probabilidad de éxito en la población (se asume un 0.5)
- \* E= Margen de error deseado (10% se convierte a 0.1)

3. Sustitución de valores, calculo y redondeo:

Cálculo de  $Z^2$

$$Z^2 = 1.96^2 = 3.8416$$

Sustitución de la fórmula

$$n = \frac{300,000 * 3.8416 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(300,000 - 1) * 0.1^2 + 3.8416 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{300,000 * 3.8416 * 0.25}{299,999 * 0.01 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{300,000 * 0.9604}{299,999 + 0.9604}$$

$$n = \frac{288,120}{2,999.9504}$$

$$n \approx 96.0$$

## 5.3 Procedimiento

### 5.3.1 Propósito de la recolección de información

Identificar el consumo de productos o platillos donde se incorpore alguna técnica de la cocina molecular

### 5.3.2 Construcción del instrumento de medición

En la primera sección del instrumento de medición, se recolectaron datos demográficos (edad, género, región, nivel socioeconómico y nivel de estudios). A

partir de la sección dos, los ítems fueron específicos en base a las técnicas de cocina molecular: i) esferificaciones y papeles comestibles, ii) gelificantes y falsas rocas, iii) aires, espumas y cocción al vacío, iv) ahumado y pulverizado; con un total de 29 ítems redactados de manera cerrada; beneficiando el desarrollo del estudio al requerir menos tiempo por parte de los encuestados. El instrumento se distinguió por su claridad, precisión y facilidad de comprensión, enfocándose en establecer una relación entre el conocimiento y el consumo de las técnicas de cocina molecular en algún platillo. La estructura de la encuesta siguió un formato de "embudo", comenzando con preguntas generales, posteriormente avanzando hacia preguntas específicas.

## **5.4 Desarrollo de un menú de seis tiempos**

El desarrollo del menú desde la conceptualización hasta la presentación final fue idea de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo; dividido en entradas (frías y calientes), platos fuertes y postres.

### **5.4.1 Entradas**

#### **5.4.1.1 Entrada fría – Tartar de atún**

El pan de cristal: se utilizaron 4% de kudzu y 4% de almidón de papa, completando la mezcla con agua hasta alcanzar el 100% del volumen. Todos los ingredientes se colocaron en una cacerola a fuego medio, removiendo constantemente para evitar la formación de grumos. La mezcla adquirió un color blanco; y se continuó batiendo hasta romper el hervor. Una vez que la mezcla espesó y se volvió traslúcida y se retiró del fuego.

Posteriormente, se colocó en moldes de silicón de la forma deseada, llenándolos hasta el 70% de su capacidad. Los moldes se hornearon a 180°C durante aproximadamente 2 horas. Después, se retiraron del horno y se dejaron enfriar en un fresco y seco hasta su uso.

Esferas de tomate:

Se enfrió el aceite en el que se realizaron las esferas, dejándolo reposar durante 12 horas. A la par, se calentó el jugo de tomate hasta llevarlo a punto de ebullición. Luego, se agregó agar-agar en una proporción del 5% del total del jugo de tomate. La mezcla se homogenizó utilizando una licuadora de inmersión y posteriormente se vació en una mamila, dejándola enfriar un poco.

En el aceite frío, se dejaron caer pequeñas gotas de la mezcla, permitiendo que se esferificaran debido al choque térmico. Las esferas se formaron de afuera hacia adentro. Una vez listas, se retiraron del aceite y se enjuagaron. Se recomendó su uso inmediato o su conservación en un líquido con el mismo sabor del usado para elaborarlas.

#### **5.4.1.2 Entrada caliente - Falso risotto**

Esferas de yema de huevo: se preparó un baño de alginato al 5.5% y se dejó reposar en refrigeración al menos 12 horas. Se incorporó la mezcla de yemas de huevo con 1% de goma xantana y 5% de alginato de la mezcla total para la esferificación. Utilizando una empacadora al vacío, se extrajo el aire de la preparación, cuidando que no se derramará. Luego, se colocó en una mamila y se dejó reposar algunas horas en refrigeración.

Se realizaron las esferificaciones con el alginato frío, dejando las esferas en el baño por un máximo de 25 segundos. Posteriormente, se escurrieron, enjuagaron y se dejaron reposar en moldes de silicón en refrigeración hasta su uso.

Almidón de arroz: se frió el arroz con mantequilla y aceite. Luego, se añadió un 20% del total del arroz en vino, dejando reducir a cero. Posteriormente, se incorporó un 40% de caldo de pollo, permitiendo nuevamente que se redujera. Por último, se añadió un 140% de agua, dejándolo en cocción por 20 minutos. Se retiró del fuego, se dejó enfriar y se empacó al vacío hasta su uso.

Aire de hongos: Se templó el jugo de setas y se emulsionó con mantequilla. Luego, fuera del fuego, se agregó un 6 % de lecitina de soya por cada litro de jugo. La mezcla se integró utilizando una licuadora de inmersión y se empleó siempre tibia para garantizar una adecuada incorporación del aire.

#### **5.4.2 Platos fuertes**

##### **5.4.2.1 Lomo de res en salsa de frutos rojos**

Esferas de queso brie: se elaboró un baño de alginato al 7.5 % y se dejó reposar en refrigeración durante a las 12 horas. Se calentó nata de leche y queso brie a fuego bajo, removiendo constantemente. Una vez caliente y disuelto, se agregó un poco de sal, y se incorporó un 1.8% de calcio y un 2% de goma xantana del total de la mezcla utilizando una túrmix. Esta mezcla se vació en un sifón, al cual se le colocó una carga de dióxido de carbono.

Las esferas se realizaron colocando el alginato en un recipiente alto, dejando reposar aproximadamente 30 segundos. Posteriormente, se enjuagaron en agua y se colocaron en suero de queso hasta su uso. Para el servicio, se calentaron en pequeñas porciones dentro del suero.

##### **5.4.2.2 Conejo en salsa de zanahoria**

Esfera de sesos: Se preparó un baño de alginato al 7.5% y se dejó reposar en refrigeración durante al menos 12 horas. Se blanquearon los sesos en caldo y, una vez bien cocidos, se trituraron junto con un 0.5% de goma xantana y un 2.5% de gluconolactato. La mezcla se integró correctamente, se coló, y utilizando una máquina de vacío, se eliminó todo el aire de la preparación.

En el baño de alginato, se fueron colocando esferificaciones del tamaño deseado, utilizando un cronómetro para dejar las esferas aproximadamente 1 minuto y 20 segundos. Luego, se sacaron, enjuagaron y se dejaron en aceite frío hasta su uso.

Se preparó una tempura con harina de maíz. En una charola, se colocó harina que fue compactada. Para freír las esferas, se requería que estuvieran frías; posteriormente, se empanizaron con harina y se pasaron por la tempura. Luego, se dejaron caer en aceite caliente a 40°C. Finalmente, se escurrieron y se sirvieron

Crumble de queso y arroz: Se trituró arroz inflado y se fue incorporando poco a poco con queso parmesano y hierbas aromáticas hasta obtener una consistencia pastosa. Posteriormente, la mezcla se extendió en un tapete de silicón y se horneó a 142°C durante aproximadamente 15 minutos. Se dejó enfriar, se cortó en pequeños trozos y se utilizó según fue necesario.

### **5.4.3 Postres**

#### **5.4.3.1 Helado de flor de calabaza y pan de elote**

Esferas de agua miel: se realizaron en un baño de alginato al 5.5 % y se dejó reposar por 12 horas en refrigeración. Se integró a la mezcla de agua miel el 1 % de goma xantana y un 5 % de alginato del valor total de la mezcla para esferificar.

Se elaboraron las esferificaciones con el alginato frío, se dejaron durante 25 segundos dentro del baño, se sacaron, se escurrieron y se enjuagaron, posteriormente se dejaron reposar en moldes de silicón en refrigeración hasta su uso.

Papel de pulque: a la muestra de pulque, se adicionó el 20% de azúcar glass, posteriormente se mezcló con el 5% de metilcelulosa y goma xantana; se homogenizaron todos los ingredientes y con ayuda de una máquina de vacío se expulsó todo el aire y posteriormente la mezcla se extendió en un tapete de silicón, se dejó reposar 1 hora en frío y posteriormente se deshidrató durante 8 horas a 45° C.

Granizado de chile: Se blanquearon los chiles poblanos y, posteriormente, se molieron junto con jarabe de maíz y agua. La mezcla se dejó congelar durante 24

horas. Pasado este tiempo, se granizó, se reservó en recipientes y se almacenó en un congelador hasta su uso.

Pan de elote: Se preparó un bizcocho básico de elote. Primero, se llevaron los huevos con el azúcar a punto de letra (10-12 minutos). Luego, se integraron la mantequilla, el aceite y la leche. Después, se añadieron los ingredientes secos y se mezcló todo correctamente. La mezcla se horneó a 180 °C durante 20 minutos. Finalmente, se dejó enfriar y se reservó hasta su uso.

Helado de flor de calabaza: Se colocaron en una Thermomix la crema para batir y la leche, dejándolas calentar a 85 °C. A esta temperatura, se infundió la flor de calabaza con los ingredientes anteriores. Posteriormente, se añadieron el azúcar, la glucosa, el agar-agar y la goma xantana. La mezcla se licuó durante un minuto, luego se coló y se congeló durante 24 horas. Antes de usar el helado, se molió nuevamente y se integró aire.

#### **5.4.3.2 Deconstrucción de arroz con leche**

Se prepararon incorporando un 5 % de agar-agar al total de la mezcla. Se llevaron a más de 80 °C y luego se dejaron enfriar. Una vez fríos, se trituraron, se vaciaron en una mamila y quedaron listos para su uso.

Esfera de naranja:

Se realizó un baño de alginato al 5.5 % y se dejó reposar en refrigeración durante al menos 12 horas. Para la esferificación, se integró la mezcla de jugo de naranja con un 3 % de goma xantana y un 10 % de alginato respecto al valor total de la mezcla.

En el baño de alginato se colocaron esferificaciones del tamaño deseado, utilizando un cronómetro para dejarlas aproximadamente 30 segundos. Luego, se sacaron, enjuagaron y se dejaron en más jugo de naranja y agua dentro de un sifón. Posteriormente, se introdujo una carga de gas para sodas y se dejó reposar durante 8 horas antes de su uso.

Papel de arroz frito:

Se cortaron las hojas de arroz en el tamaño deseado. Se calentó aceite y se frieron las hojas poco a poco, evitando que perdieran su color blanco. Luego, se dejaron escurrir y se reservaron para su uso.

Montaje:

Se elaboró una crema diplomática con harina de arroz y, finalmente, se montaron todos los elementos: malvaviscos, geles, esferas, crema y papeles fritos.

### **5.5 Evaluación sensorial mediante una prueba sensorial descriptiva**

Se realizó una prueba sensorial descriptiva con el fin de evaluar diversos platillos utilizando un panel de 10 jueces expertos. Se analizaron: apariencia, olor, aroma, sabor, textura, aplicación de técnicas culinarias, innovación, coherencia del concepto y factor sorpresa. Este tipo de evaluación busca no solo calificar los platillos, sino también obtener descripciones detalladas que permitan mejorar tanto las técnicas tradicionales como las moleculares utilizadas en la creación de los platillos.

Los jueces seleccionados para esta prueba fueron elegidos con base a su experiencia y conocimientos en cocina molecular, garantizando así un nivel de experto adecuado para la evaluación. La ficha de cata utilizada fue diseñada en una escala de 1 a 5, donde:

1 = Pobre

2 = Regular

3 = Bueno

4 = Muy Bueno

5 = Excelente

Además, se proporcionó un espacio para comentarios adicionales, permitiendo a los jueces ofrecer sugerencias específicas para cada criterio evaluado.

Los platillos fueron presentados a los jueces en un ambiente controlado para minimizar influencias externas que pudieran afectar la percepción sensorial. Se aseguraron condiciones estandarizadas de iluminación, temperatura y sin ruidos que pudieran alterar la concentración de los jueces. Cada platillo fue servido en intervalos de tiempo adecuados para evitar la fatiga sensorial.

Durante la evaluación, cada juez proporcionó una descripción cualitativa detallada de sus percepciones. Estas descripciones incluyeron observaciones sobre la calidad de las técnicas empleadas, la originalidad del platillo, el balance de los ingredientes y la ejecución de técnicas moleculares.

## **5.6 Determinación de las características nutrimentales**

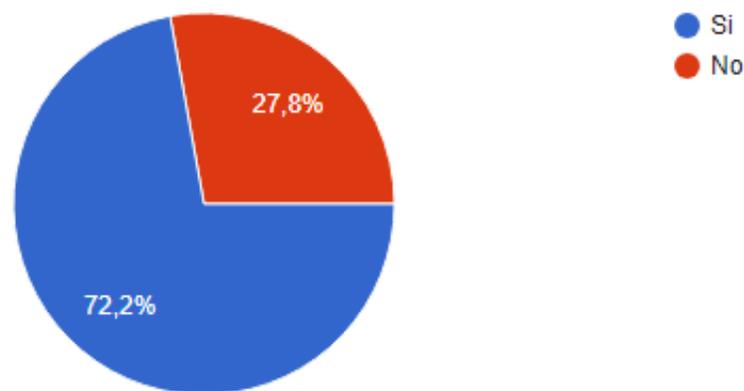
Para determinar el contenido calórico del menú propuesto, se identificaron y pesaron todos los ingredientes de cada platillo. Luego, se consultó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) para obtener la composición y valor calórico de cada ingrediente. Utilizando la información de estas tablas nutricionales, se multiplicó la cantidad en gramos de cada ingrediente por las calorías por gramo correspondiente. Posteriormente, se sumaron todas las calorías para obtener el total calórico de cada platillo y se dividió entre el número de porciones. Este método asegura una evaluación precisa del aporte energético del menú propuesto, lo cual es crucial para monitorear la ingesta nutricional que tendrían los consumidores; si el menú fuera consumido en un día.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 6.1 Análisis de la encuesta

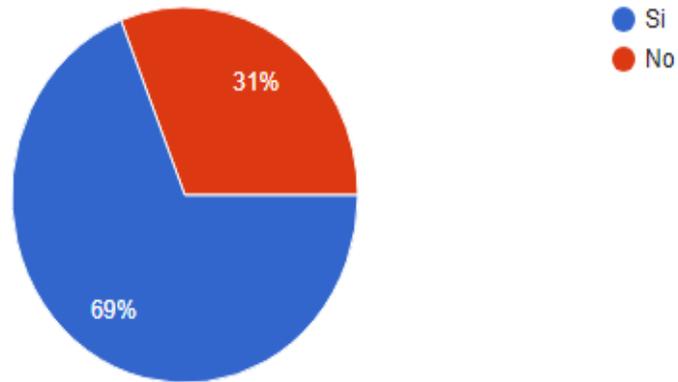
El rango de edad de las personas encuestadas oscila entre 18 y 60 años; la mayoría habita el centro del país, con niveles socio-económicos variados destacando entre estos la clase media, los cuales cuentan con estudios de licenciatura o posgrado; en la mayoría de los casos. Lo anterior fue para recabar información de las técnicas de esferificación y papeles comestibles aplicados en la gastronomía en México; además de averiguar el interés de los encuestados por consumir platillos que involucren dichas técnicas.

La figura 1 muestra que un 72.2% de los encuestados conoce las técnicas de esterificación y los papeles comestibles. La técnica de esferificación fue desarrollada y refinada en su arista gastronómica por Ferrán Adrià, y mejorada por otros cocineros como Oriol Castro (Vega *et al.*, 2013); sin embargo algunos encuestados mencionaron que fue desarrollada en el campo de la ciencia y la tecnología de alimentos para la obtención de esferas semisólidas con una cubierta de membrana fina y un centro líquido (Sanmiguel y Villa, 2021). Con respecto a los papeles comestibles mencionaron que son preparaciones en forma de láminas, elaboradas principalmente mediante la técnica de deshidratación y diversos materiales de tipo vegetal (Poussardin, 2016).



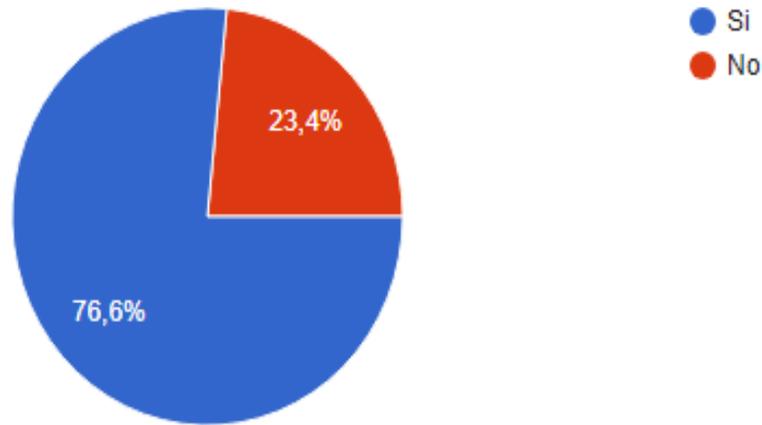
**Figura 1.** Conocimiento sobre las técnicas moleculares, esterificación y papeles comestibles.

Con respecto al consumo de alimentos preparados mediante la aplicación de esferificaciones, en la figura 2; se muestra que el 69% de los encuestados ha consumido este tipo de productos en donde de acuerdo a Hernández *et al.*, (2021) se desea imitar la forma y textura a las huevas de pescado y se incluyen ejemplo como vinos, jugos de frutas o verduras.



**Figura 2.** Consumo de alimentos preparados con esterificaciones

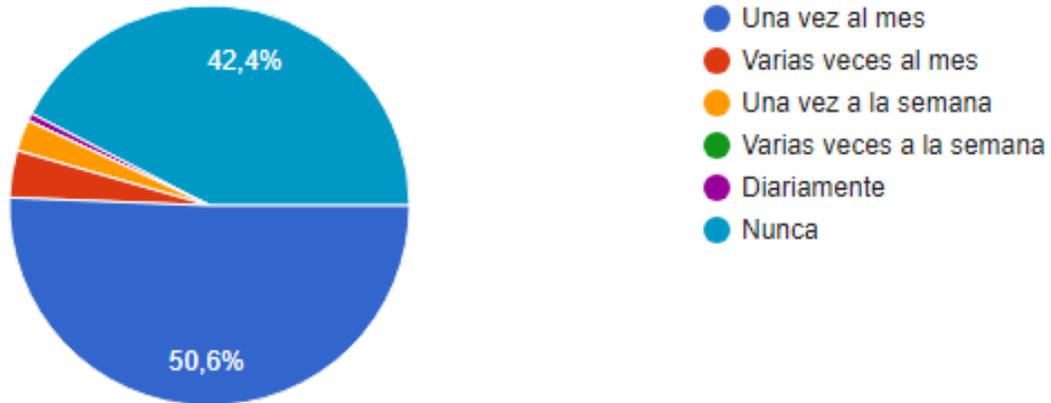
En la figura 3, se muestra el consumo de papeles comestibles que se asocian a la gastronomía asiática, como los rollos primavera o rollos vietnamitas, así como elementos decorativos en cualquier restaurante. Actualmente, el uso de almidones de arroz, papa y tapioca se ha intensificado para lograr preparaciones crocantes sin embargo, la técnica de espesar siempre se ha implementado en la cocina para dar viscosidad y cuerpo a diferentes preparaciones, así como la deshidratación que se usaba como método de conservación son técnicas básicas con amplia historia las que sustentan los principios de los papeles comestibles (Sirgio *et al.*, 2020).



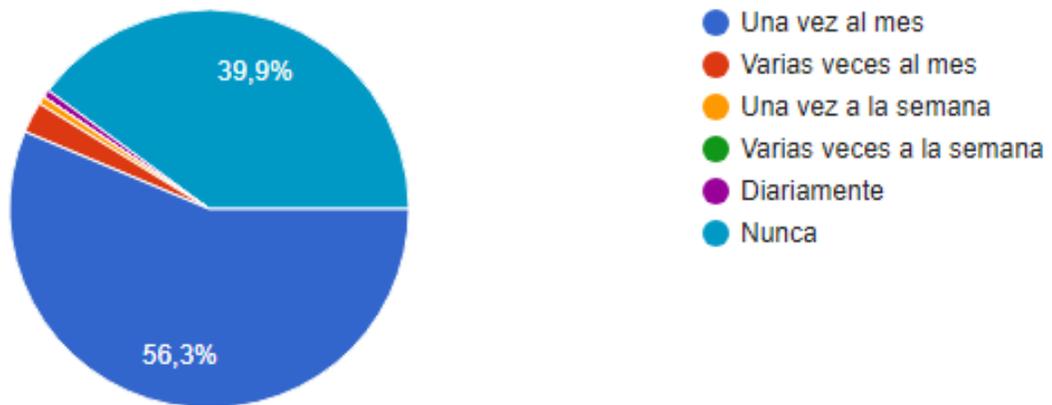
**Figura 3.** Consumo de alimentos preparados con papeles comestibles

Las figuras 4 y 5 muestran la frecuencia de consumo de alimentos que incorporan esferificaciones y papeles comestibles en su elaboración. En este sentido el 42.4 % y el 39.9 % de los encuestados nunca han consumidos platillos que incorpores esferificaciones y papeles comestibles, respectivamente. Mientras que el 50.6 % y 56.3 % lo consumen la menos una vez al mes. Lo anterior puede atribuirse que este tipo de preparaciones se ofertan en restaurantes de concepto, los cuales se encuentran principalmente en la Ciudad de México; tal como son J by José Andrés, China Grill, Biko y Pujol.

Lo anterior puede atribuirse a que en los restaurantes no se emplean al cien por ciento las técnicas de cocina molecular, debido a que el tema cultural conlleva a los comensales a inclinarse siempre por el mismo formato de comida, y porque los costos se incrementan con el uso de los elementos que requieren estas técnicas (Poveda *et al.*, 2021)



**Figura 4.** Frecuencia de consumo de alimentos preparados con esterificaciones.



**Figura 5.** Frecuencia de consumo de alimentos preparados con papeles comestibles.

La cocina molecular es el resultado de la combinación entre ciencia y arte, las técnicas son referente actual de los procesos de preparación, presentación e innovación en muchos restaurantes, es promovida en diarios, artículos, internet y redes sociales (León, 2023) no es sorprendente decir que más del 90% de las personas tengan interés de probar algún platillo donde se hace uso de dos técnicas

con un amplio catálogo de preparaciones a realizar tanto en alimentos dulces, salados o incluso en bebidas.

## **6.2. Evaluación Sensorial del Menú elaborado**

Severiano (2019) menciona que la evaluación sensorial es una ciencia basada en la precisión, exactitud y reproducibilidad, pero también considera y analiza la relación entre un estímulo físico dado y la respuesta del sujeto. El proceso sucede en al menos tres pasos, el estímulo interactúa con el órgano sensorial y se convierte en una señal nerviosa que viaja al cerebro. Con experiencias previas en la memoria, el cerebro interpreta, organiza e integra las sensaciones entrantes en las percepciones. Finalmente, se formula una respuesta basada en la percepción del sujeto (Schiffman 1996), que le permite saber si lo que está percibiendo es dulce, duro, amarillo o cualquier otro atributo sensorial.

La elaboración de menús que implementen diversos procesos químicos y físicos de diversos alimentos para innovar o mejorar su estructura es algo bastante común actualmente, si bien los platos tradicionales son aquellos que más les agradan a los comensales y se mantienen arraigados a la cultura y esencia de algún lugar en específico; las nuevas generaciones de cocineros buscan realizar preparaciones que sorprendan sin dejar a lado las raíces de los platillos tradicionales, por lo que optan por modificar aspectos importantes de la estructura de los platos o ingredientes.

Para evaluar el uso de las esferificaciones y papeles comestibles, se desarrolló un menú de seis tiempos para que fuera evaluado por 10 jueces expertos en el área; los cuales forman parte de la planilla disciplinar del área académica. En la evaluación de los menús se tomaron en cuenta la presentación visual, el aroma, la textura y el sabor de los platillos. Además, se valoró la innovación y técnicas empleadas, así como la coherencia del menú en su conjunto y la capacidad de sorprender al comensal, utilizando la ficha de cata que se muestra en el apartado de anexos.

### 6.2.1 Evaluación Sensorial de las entradas

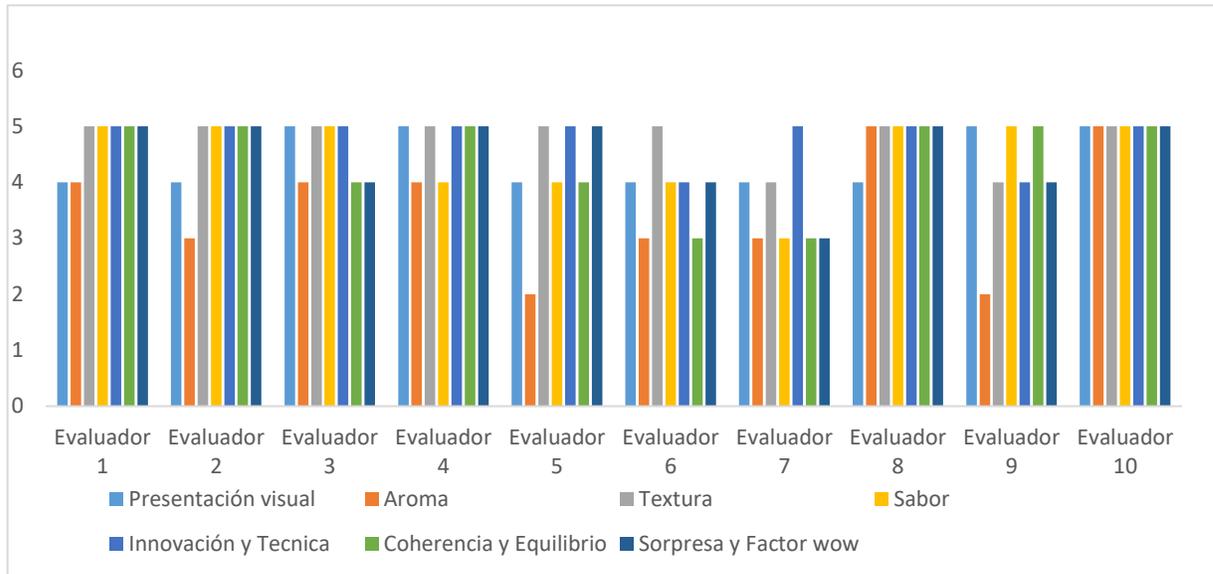
#### Tartar de atún

El tartar de atún es un platillo de la lejana Francia del siglo XX, se popularizó en la época de Augusto Escofier, quien añadió a la carne cruda la salsa tártara de su invención. (Nuriam, 2020). En la actualidad se realizan diversas variantes de dicho platillo; que se caracteriza por ser un platillo con equilibrio, sabor, coherencia y con una textura agradable. En la figura 6 se muestran los resultados de la evaluación sensorial de esta preparación.

Con respecto a la apariencia que se refiere al conjunto de características visibles que un producto o alimento presenta antes de ser probado, como el color, la forma, el tamaño, el brillo, la uniformidad y la presentación general. Es el primer contacto que tiene el comensal con el alimento y, por tanto, influye directamente en la aceptación o rechazo (Delwiche, 2004); los jueces mencionaron que hubo contrastes de colores y presentación clara; sin embargo no logro ser un diseño innovador.

Por su parte, al aroma que es la propiedad que depende de los compuestos volátiles presentes en los alimentos (Lawless & Heymann, 2010); en el tartar de atún fue el atributo que recibió las descripciones más bajas; al ser un platillo crudo, no cuenta con aromas derivados de procesos térmicos como el sellado o asado, que suelen enriquecer el perfil aromático, por lo que depende por completo de la frescura del producto y del equilibrio de ingredientes (Huss, 1995; Koppmann, 2015).

La textura resulto del agrado de los evaluadores; ya que mencionaron que estaba bien ejecutada y se percibieron contrastes durante la degustación. Para el sabor, se describió que era intenso y agradable; con notas que asociaban con el sabor umami; debido a la presencia de inosinatos que contiene la materia prima de manera natural (Yamaguchi & Ninomiya, 2000). Con respecto a la innovación y técnica; los jueces expresaron que fueron bien aplicadas en el diseño de esta entrada.



**Figura 6.** Evaluación sensorial tartar de atún

### **Falso risotto de hongos**

En la figura 7 se muestran los resultados de la evaluación sensorial del falso risotto de hongos. Con respecto a la apariencia, los jueces observaron buenos contrastes de colores y aspecto visual claro. Por su parte, para el aroma mencionaron que fue agradable y complejo, pero no tan intensos; lo cual puede mejorarse cuidando la frescura de los ingredientes y la preparación del platillo.

El caso del sabor, los evaluadores describieron que fue balanceado, agradable y con alguna complejidad. La textura fue el atributo en el que más observaciones mencionaron los jueces; ya que en este platillo se esperaba una suave y cremosa, fácil de degustar, con pequeños trozos de hongos que simularan la consistencia del arroz; lo cual no resultó. Lo anterior puede ser atribuido a la separación de la grasa por el tiempo prolongado de los ingredientes utilizados en la preparación, la evaporación del agua y la sobre cocción; generando que fuera una textura pastosa y poco uniforme. Es importante cuidar los detalles en la preparación de los alimentos; ya que según Bourne (2002), la textura no solo depende de la estructura física del alimento, sino también de la interacción entre las propiedades mecánicas, geométricas y de superficie, lo cual influye directamente en la aceptabilidad del

producto por parte del consumidor. En la evaluación sensorial, la textura es una dimensión clave que, junto con el sabor y el aroma, define la experiencia global del consumo. (Sancho, Bota y De Castro, 1999).

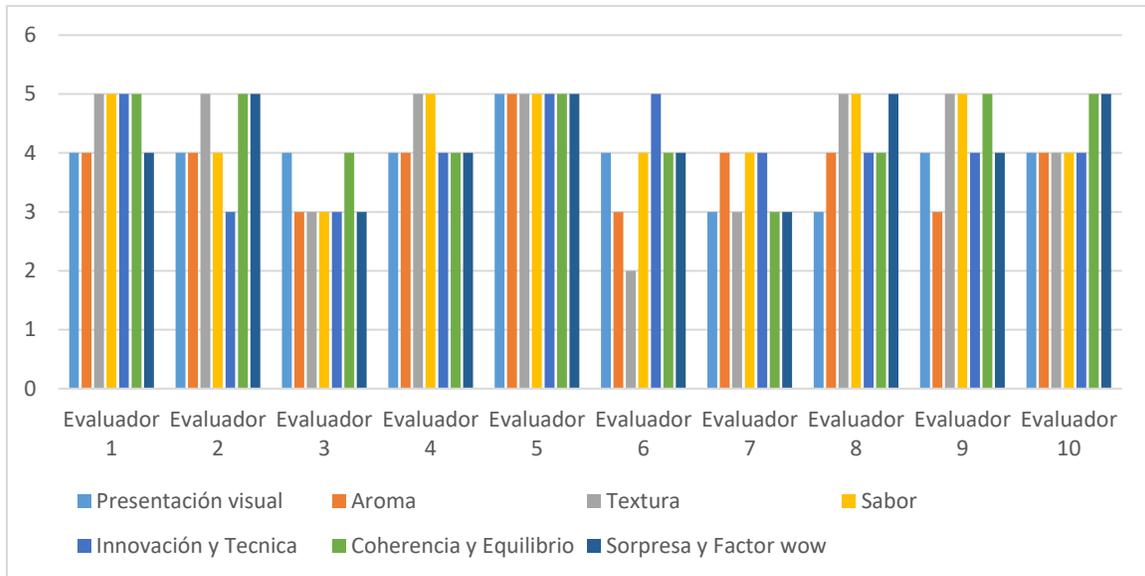


Figura 7. Evaluación sensorial falso risotto de hongos

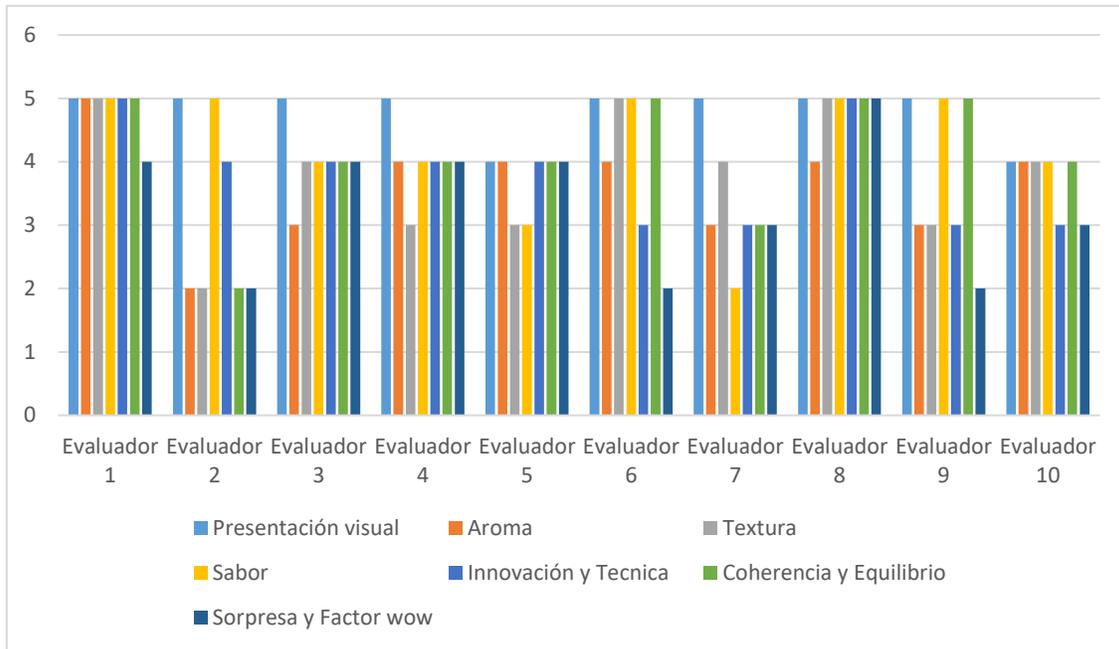
## 6.2.2 Evaluación Sensorial de los platos fuertes

### Lomo en salsa de remolacha

En la figura 8 se muestra la evaluación sensorial lomo en salsa de remolacha. Dentro del menú evaluado, este fue el platillo con diferentes comentarios con respecto a la aplicación de las técnicas aplicadas. Las esferificaciones directas permiten crear estructuras estables, y su efectividad es mayor en productos lácteos debido al calcio presente, el cual favorece la reacción con el baño de alginato al 7.5% (Barbosa, 2022).

En el platillo evaluado, las esferificaciones se elaboraron a base de queso Brie. Las mezclas utilizadas, que incluyeron espesantes como goma xantana, gluconolactato y alginato, fueron correctamente medidas y aplicadas. Sin embargo, al emplear un sifón para realizar la esferificación, el aire contenido en su interior pudo haber quedado atrapado dentro de las esferas, provocando que, al calentarse, estas

explotaran y rompieran la delgada membrana formada. Además, durante el servicio, el suero donde se calentaron las esferas superó las temperaturas recomendadas (60–80 °C), alcanzando aproximadamente entre 90 °C y 100 °C. Esto provocó la ruptura de la membrana y, por lo tanto, la ausencia visible de la técnica en el platillo evaluado.



**Figura 8.** Evaluación sensorial lomo en salsa de remolacha

Para evitar que esto suceda puede optarse por el uso de jeringas o cucharas dosificadoras para una dosificación más precisa (Mouritsen & Styrbæk, 2017), el empleo de ingredientes ricos en calcio, como productos lácteos, o la adición de sales cálcicas como cloruro de calcio, favorecen la formación de esferas más estables (Adrià et al., 2006). Finalmente, incorporar estabilizantes como la goma xantana mejora la viscosidad de la mezcla base, permitiendo una mejor retención de forma y textura durante el proceso (Crespo & García-Segovia, 2020) y un control de la temperatura.

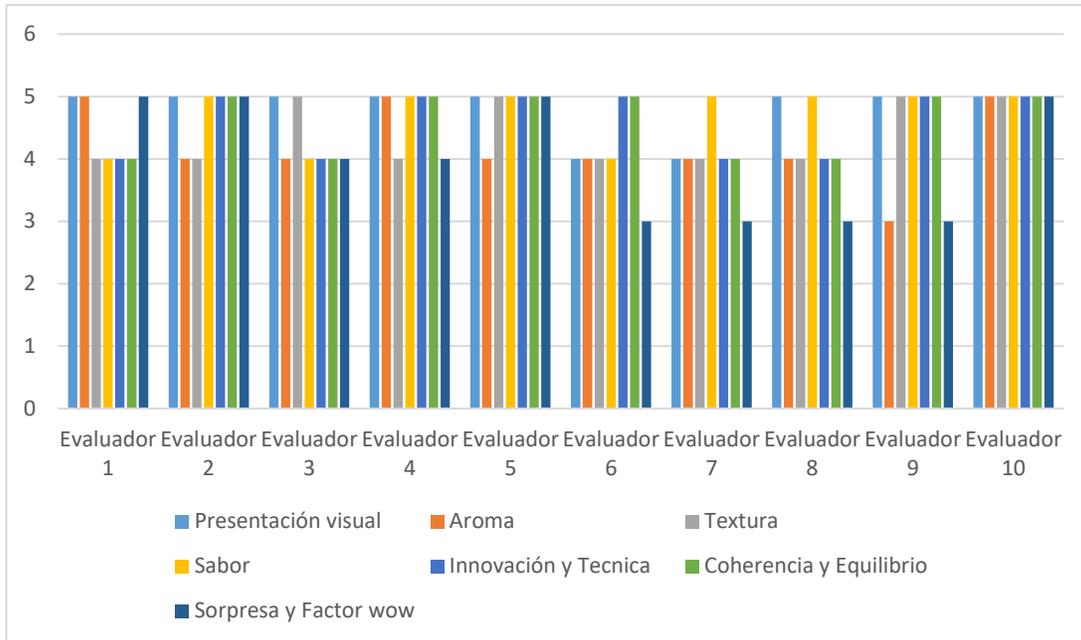
### **Conejo en salsa de zanahoria**

En la figura 9 se presentan los resultados de la evaluación sensorial del plato fuerte de conejo en salsa de zanahoria. De acuerdo a Poussardin (2016) uno de los propósitos de la cocina molecular es transformar la preparación de alimentos en la cocina para el desarrollo de texturas, olores y sabores utilizando ingredientes comunes para realizar nuevas preparaciones y aplicando el uso de técnicas innovadoras.

El conejo en salsa de zanahoria es un platillo que combina la tradición y la aplicación de técnicas modernas. Este plato ha sido evaluado con calificaciones que oscilan entre bueno y excelente, sin embargo; se logran identificar áreas de mejora en la técnica e innovación, así como en el perfil aromático.

Una de las características destacadas de este plato es la combinación de sabores, aromas y texturas. Sin embargo, se presentaron desafíos al implementar técnicas de cocina molecular, específicamente en la esferificación frita. Las esferas fueron fritas a aproximadamente 58 °C, una temperatura superior a la recomendada para mantener la integridad de las esferas elaboradas con agar-agar. El agar-agar gelifica a temperaturas entre 60-70 °C, por lo que es crucial controlar la temperatura para obtener la textura deseada (Duarte y Rojas, 2022).

En cuanto al perfil aromático, sería necesario incorporar materias primas como hierbas o especias durante la preparación del conejo o en la reducción de las salsas. Una alternativa moderna es la utilización de un rotavapor, que permite extraer y concentrar aromas delicados sin aplicar calor excesivo, preservando así los compuestos volátiles responsables del aroma (Sayegh, 2024).



**Figura 9.** Evaluación sensorial conejo en salsa de zanahoria

### 6.2.3 Evaluación Sensorial de postres

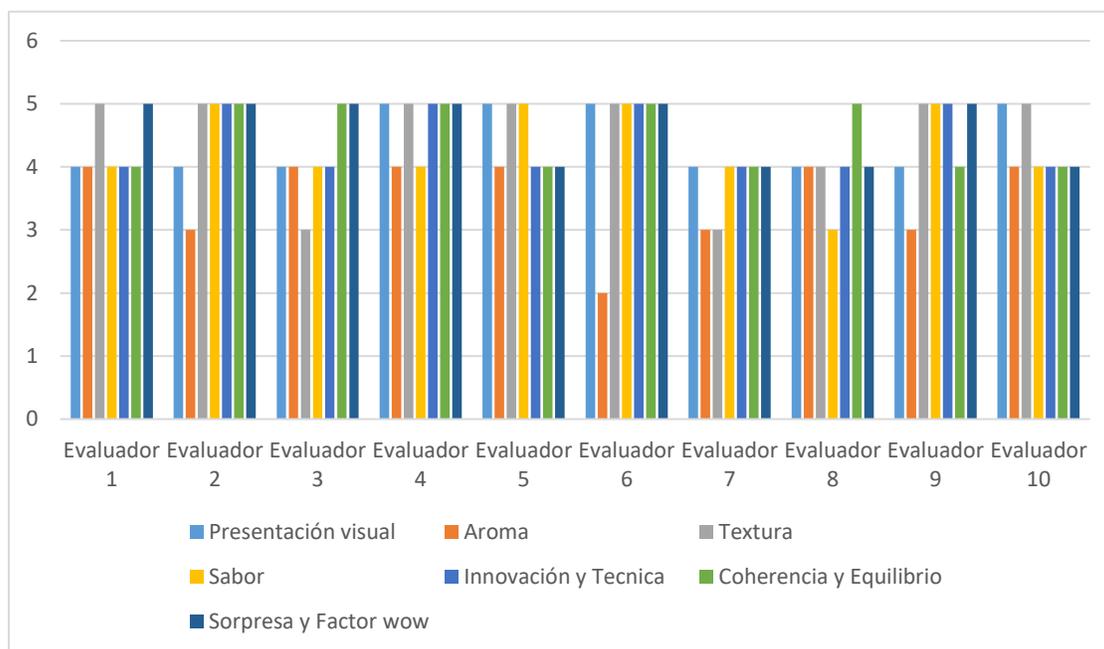
#### Helado de flor de calabaza

En la figura 10 se presentan los resultados de la evaluación sensorial del helado de flor de calabaza; como parte de un menú que incluye el uso de la milpa dulce. Con la realización de este postre se buscaba lograr una sinergia entre los ingredientes; generando que la apariencia, aroma, sabor y textura fueron del agrado de los jueces. No obstante, se identificaron áreas susceptibles de mejora, particularmente en lo relativo a la textura y el aroma.

En lo que respecta a la textura, uno de los elementos con mayor incidencia negativa fue el granizado, cuya elaboración manual (triturado a mano) derivó en la generación de cristales de hielo de gran tamaño y en una rápida fusión del producto, lo cual afectó los atributos sensoriales antes mencionados. De acuerdo con Goff y Hartel (2013), lo anterior puede ser atribuido a que no se utilizan los equipos adecuados; ya que se sugieren el uso de congeladores con temperaturas que oscilen entre los  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , así como la aplicación de tecnologías mecánicas

como las máquinas granizadoras, permite obtener una estructura de hielo más homogénea y estable, favoreciendo así la aceptabilidad del producto.

El aroma del helado de acuerdo a los evaluadores fue poco destacable y no muy complejo. Para mejorar este aspecto, se recomienda la implementación de extractos y esencias naturales concentradas provenientes de los ingredientes de la milpa, ya que estos compuestos son ampliamente utilizados en la industria alimentaria para potenciar los atributos sensoriales sin modificar la composición química del alimento. El empleo de extractos botánicos puede contribuir significativamente a intensificar el aroma y sabor, debido a la alta concentración de compuestos volátiles responsables de estas percepciones (Modeira y Sacón, 2024) para crear los diferentes elementos del plato como son, las esferas, helado, papel, granizado y el pan.

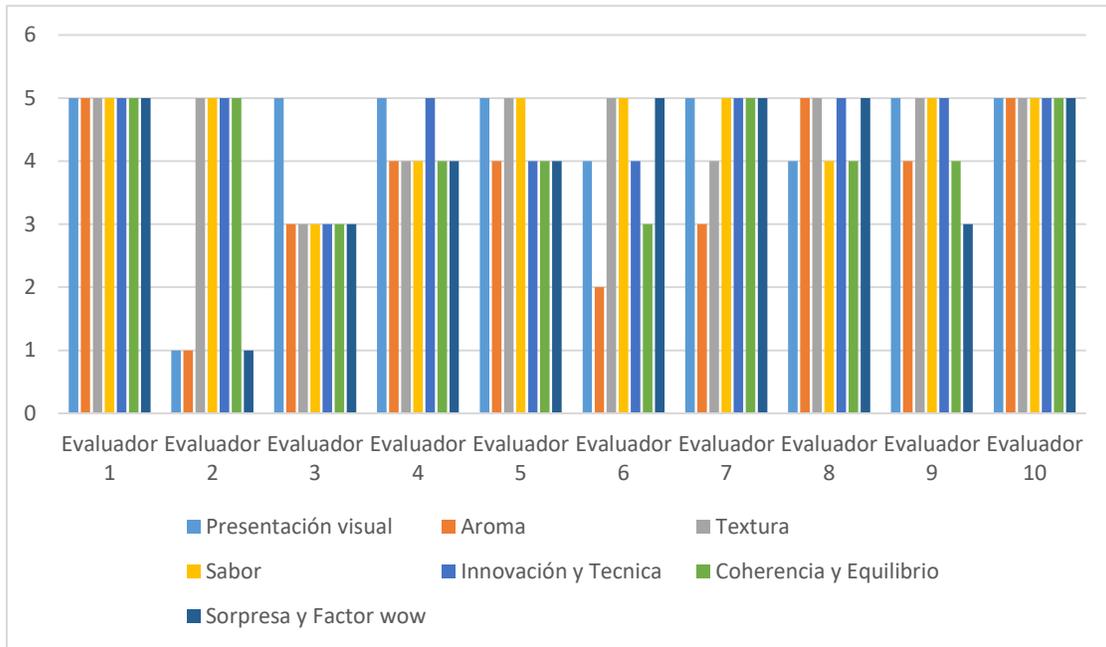


**Figura 10.** Evaluación sensorial helado de flor de calabaza y pan de elote.

### Deconstrucción de arroz con leche

La pastelería moderna no es solo una herramienta, pues bien, de toda la parte de la cocina los postres son los que más cuidado y precisión requieren por sus distintas reacciones físicas y químicas al elaborarlos, es importante comprender los

principios químicos detrás de este tipo de pastelería y repostería para que se permita innovar con confianza y precisión (Cesarino, 2024). En la figura 11 se presentan los resultados de la evaluación sensorial deconstrucción de arroz con leche.



**Figura 11.** Evaluación sensorial deconstrucción de arroz con leche

El arroz con leche es un postre tradicional profundamente arraigado en la cocina mexicana, caracterizado por su diversidad de versiones: cada hogar en México posee una receta propia que le otorga identidad y valor afectivo. Según Adrià (2022), la técnica de deconstrucción consiste en utilizar los ingredientes de un platillo tradicional, modificando sus texturas y presentaciones, de forma que el comensal no lo reconoce visualmente, pero lo redescubre a través del gusto, evocando los sabores originales en una experiencia sensorial innovadora.

En la deconstrucción del arroz con leche, se identificaron deficiencias principalmente en la presentación visual. El montaje del platillo resulta simple al incorporar un papel de arroz frito como elemento superior, lo que reduce el atractivo estético. Se sugiere enriquecer la presentación añadiendo elementos decorativos

sobre el papel, como geles, flores comestibles o malvaviscos artesanales, para generar mayor contraste visual y estimular la curiosidad del comensal.

En cuanto al aroma, la preparación fue evaluada como neutra. Para resolver esta limitación, se sugiera la elaboración de un concentrado alimentario a base de arroz o leche, utilizando técnicas como la rotaevaporación para extraer esencias volátiles. Estas pueden ser presentadas en un cono aromático que acompañe el servicio del postre, similar a la técnica empleada por los Hermanos Roca en su célebre postre Làctic, potenciando así la experiencia multisensorial del comensal.

### **6.3 Determinación de las características nutrimentales**

El Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) es un sistema que funciona por alimentos equivalentes, es decir, aquella porción (o ración) de alimento cuyo aporte nutrimental es similar a los de su mismo grupo en calidad y en cantidad; lo que permite que puedan ser intercambiables entre sí. Este sistema es un método útil para el diseño de planes de alimentación, en especial para las personas que necesitan controlar la ingestión de ciertos nutrimentos. SMAE permite una experiencia nutricional personalizada basada en necesidades nutricias, estilo de vida, composición corporal y cultura alimentaria (Pérez *et al.*, 2014).

#### **6.3.1 Entrada fría -Tartar de atún**

Se realizó la descripción de los grupos de alimentos presentes en la preparación; en el grupo de verduras se incluyen la cebolla, el chile serrano y el agua de tomate; en frutas, el jugo de sandía; los alimentos de origen animal están representados por el atún, clasificado como muy bajo en grasa, y la papada de cerdo, considerada alta en grasa. En el grupo de cereales sin grasa se encuentran la fécula de papa y el almidón de Kazu. Las grasas sin proteína están representadas por el aceite de maíz, mientras que el mirin se clasifica como un alimento con azúcares y grasa. Finalmente, entre los condimentos y aditivos figuran la salsa de soya y el agar agar,

y el agua se incluye como un ingrediente sin clasificación específica (Pérez *et al.*, 2014). En la tabla 1 se muestra la composición nutrimental del platillo.

**Tabla 1.** Composición Nutrimental del tartar de atún

<b>Nutriente</b>	<b>Total</b>
<b>Energía</b>	1444.51 kcal
<b>Proteína</b>	6.96 g
<b>Grasa total</b>	156.26 g
<b>Carbohidratos</b>	6.20 g

La entrada de tartar de atún, presenta un alto contenido energético, lo cual excede la energía recomendada para una sola preparación en una dieta estándar. Las necesidades calóricas varían según la edad, el sexo, la estatura, el peso y el nivel de actividad física. Las estimaciones oscilan entre 1600 y 2400 calorías por día para mujeres adultas, y entre 2000 y 3000 para hombres adultos (U.S. Department of Health and Human Services & U.S. Department of Agriculture, 2020). Es importante recordar que la energía total o calorías se utilizan como referencia para la orientación nutricional y para calcular el porcentaje del valor diario en las etiquetas nutricionales (FDA, 2013).

Sin embargo, es importante mencionar que es un platillo preparado de manera ocasional y no como una opción de consumo diario dentro de un plan de alimentación; ya que se busca que forme parte del menú de un restaurante de cocina de vanguardia.

El contenido de proteína proviene del atún y la papada de cerdo; pero resulta bajo para ser considerado como rico en proteína de origen animal. De acuerdo con Amador *et al.* (2018) se sugiere una ingesta de proteínas entre 0,8 y 1,5 gramos por kilogramo de peso corporal al día, dependiendo de factores como la edad, el nivel de actividad física y el estado de salud.

Para el contenido de grasa, es el nutriente más abundante debido al uso de aceite de maíz y papada de cerdo; representado además más del 200% del requerimiento diario recomendado. De acuerdo a las recomendaciones del World Health Organization (2023) sugiere que la grasa total no debe superar el 30% de la ingesta calórica diaria total para prevenir el aumento de peso y disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Sacks *et al.*, 2017).

Finalmente, el contenido de carbohidratos es bajo; Esto puede ser adecuado para dietas bajas en este macronutriente. Sin embargo, es importante considerar las recomendaciones generales sobre la ingesta de carbohidratos para mantener una dieta equilibrada. La OMS (2023), recomienda que la ingesta de carbohidratos provenga principalmente de cereales integrales, verduras, frutas y legumbres. Además, sugiere consumir al menos 25 g al día de fibra dietética presente de forma natural en los alimentos.

### **6.3.2 Entrada caliente - Falso risotto**

La receta se compone de diversos ingredientes que pueden clasificarse de acuerdo con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. En el grupo de verduras se incluyen el puré de hongos, hongos cremini, el cebollín y las calabazas baby. Dentro de los alimentos de origen animal se encuentran el queso parmesano y las yemas de huevo y para el cereal sin grasa, el platillo incorpora puré de arroz. En cuanto a las grasas sin proteína, se emplean mantequilla, aceite y avellanas. Finalmente, hay ingredientes que se consideran condimentos y aditivos como la sal, el fumet, el alginato, el gluconolactato, el aire de hongos y las asaderas, los cuales no aportan equivalentes, pero son esenciales para el perfil sensorial y de presentación del platillo. También se incluye agua para la cocción e hidratación de los ingredientes, sin clasificar dentro de los grupos equivalentes (Pérez *et al.*, 2014). En la tabla 2 se muestra el contenido nutrimental del platillo.

**Tabla 2.** Composición Nutricional del falso risotto

Nutriente	Total
<b>Energía</b>	227.35 kcal
<b>Proteína</b>	13.16 g
<b>Grasa total</b>	9.70 g
<b>Carbohidratos</b>	19.95 g

Al comparar la composición nutricional del platillo con las recomendaciones dietéticas establecidas por organismos como la OMS y la FAO (2024), se observa que una porción de este platillo aporta aproximadamente entre el 11 y 15% de la energía diaria recomendada, dependiendo del sexo y nivel de actividad física, lo que lo convierte en una opción moderadamente energética.

Con respecto al contenido proteico, su aporte representa entre el 22 y 26% de la recomendación diaria para un adulto promedio, destacándose como una buena fuente proteica. El porcentaje de grasa se encuentra entre el 12 y 19 % del límite superior al recomendado, por lo que resulta relevante asegurar que provengan en su mayoría de fuentes insaturadas para alinearse con los lineamientos de salud.

Finalmente, respecto al contenido de carbohidratos, el platillo cubre entre el 7 y 13% de la ingesta sugerida, manteniendo un contenido bajo en azúcares simples, lo cual favorece el control glucémico y respalda una alimentación más saludable. En conjunto, esta preparación puede integrarse adecuadamente en una dieta equilibrada si se considera como parte de un menú variado y bien planificado.

### **6.3.3 Lomo de res en salsa de remolacha**

Las materias primas del platillo se distribuyen en distintos grupos de acuerdo al SMAE. En el grupo de alimentos de origen animal muy bajos en grasa (AOA MVG) se encuentran el lomo de res y el queso brie. En el grupo de verduras se incluyen

la remolacha, cebolla, ajo, brotes y jengibre. En el grupo de frutas están presentes el jugo de naranja, frambuesa, moras, zarzamora y manzana. En el grupo de grasas con proteína se encuentran la mantequilla y la nata. Por otro lado, el mirin se clasifica como azúcar con grasa, mientras que ingredientes como la sal, salsa de soya y vino tinto se agrupan como condimentos y otros, sin aporte significativo de energía. Finalmente, elementos como el alginato, gluconolactato y el agua pertenecen a la categoría de aditivos o sin clasificación nutricional, ya que no contribuyen de forma directa al valor energético del platillo (Pérez *et al.*, 2014). En la tabla 3 se muestra el contenido nutrimental del platillo.

**Tabla 3.** Composición Nutrimental del lomo de res en salsa de remolacha

<b>Nutriente</b>	<b>Total</b>
<b>Energía</b>	220.79 kcal
<b>Proteína</b>	27.36 g
<b>Grasa total</b>	8.86 g
<b>Carbohidratos</b>	5.71 g

Según las Guías Alimentarias para la Población Mexicana (2023) emitida por la Secretaría de Salud, una dieta equilibrada para un adulto promedio debe distribuirse en un 55–75% de carbohidratos, 10–15% de proteínas y 15–30% de grasas, lo que equivale, con base en una ingesta diaria de 2,000 kcal, a aproximadamente 275–375 g de carbohidratos, 50–75 g de proteínas y 33–66 g de grasas. En este contexto, una porción de 100 g del platillo aporta cerca del 54.7% del requerimiento mínimo diario de proteínas (27.36 g de 50 g), el 26.8% de las grasas recomendadas (8.86 g de 33 g), y únicamente el 2.1% de los carbohidratos sugeridos (5.71 g de 275 g), lo que sugiere un aporte destacado en proteínas, moderado en grasas y bajo en carbohidratos.

Además, es importante considerar el contenido de sodio y grasas saturadas, especialmente si se utiliza mantequilla y queso brie en la preparación. La

moderación en el consumo de estos ingredientes ayudará a mantener una dieta equilibrada y saludable.

#### **6.3.4 Conejo en salsa de zanahoria**

En el grupo de alimentos de origen animal muy bajos en grasa se encuentra el conejo, fuente magra de proteína. En contraste, productos como el chicharrón, tuétano, queso parmesano y sesos corresponden al grupo de alimentos de origen animal altos en grasa, aportando lípidos y sabor característico (Pérez *et al.*, 2014).

En el grupo de grasas sin proteína destacan la mantequilla, aceite y cacahuate, así como el aceite usado para freír, todos ellos con un elevado aporte calórico. En cuanto a verduras, se incluyen ingredientes como zanahoria, zanahorias baby, cebollas encurtidas, brotes y hongos silvestres, que proporcionan fibra, micronutrientes (Pérez *et al.*, 2014).

El grupo de frutas se encuentran los jugos de naranja y limón. El grupo de azúcares está presente en una mínima proporción con el azúcar refinada, mientras que los cereales sin grasa se incorporan mediante arroz inflado, fécula de tapioca y harina de maíz, brindando textura y estructura al buñuelo (Pérez *et al.*, 2014).

Finalmente, otros ingredientes como salsa Demi glace, ajo, jengibre, vinagre, cerveza, sal, pimienta y aditivos como alginato y gluconolactato, complementan la preparación desde lo sensorial y técnico, aunque no se clasifican directamente en un grupo alimenticio (Pérez *et al.*, 2014).

El platillo presenta un bajo porcentaje del contenido energético de las recomendaciones diarias para un adulto promedio. Destaca el uso de carne magra como el conejo, el cual es recomendado por la NOM-043-SSA2-2012 que sugiere preferir proteínas animales bajas en grasa. Su contenido graso es adecuado si se controla la porción, aunque proviene de fuentes saturadas como mantequilla y chicharrón (Organización Panamericana de la Salud, 2021). Los carbohidratos, de

bajo contenido, provienen principalmente de cereales y verduras. Este platillo puede integrarse de forma equilibrada en un menú completo si se acompaña con una fuente de carbohidratos complejos y una mayor proporción de vegetales, cumpliendo así con las guías alimentarias y de actividad física recomendadas para la población mexicana.

En la tabla 4 se presenta la composición nutrimental del conejo en salsa de zanahoria.

**Tabla 4.** Composición Nutrimental del conejo en salsa de zanahoria

Nutriente	Total
Energía	54.54 kcal
Proteína	2.86 g
Grasa total	3.23 g
Carbohidratos	3.52 g

### 6.3.5 Helado de flor de calabaza y pan de elote

En la receta se incluyen alimentos de origen animal como el huevo, el queso crema y los chinicuales. En el grupo de verduras se encuentran el elote amarillo, la calabaza baby, el chile poblano y la flor de calabaza (Pérez *et al.*, 2014).

Los cereales sin grasa están representados por la harina de trigo, mientras que las grasas con proteína incluyen la mantequilla y la crema para batir. En cuanto a los azúcares, se integran ingredientes como el jarabe de maíz, el azúcar, la dextrosa, la leche condensada y el agua miel, que aportan energía rápida. Finalmente, productos como el polvo para hornear, el alginato, el gluconolactato, el agar agar y el agua se clasifican como aditivos o sin clasificación, ya que su función no es nutricional directa sino estructural o tecnológica (Pérez *et al.*, 2014). En la tabla 5 se presenta el resultado de la composición nutrimental del primer postre.

**Tabla 5.** Composición Nutricional del helado de flor de calabaza y pan de elote

Nutriente	Total
<b>Energía</b>	40.89 kcal
<b>Proteína</b>	1.04 g
<b>Grasa total</b>	1.68 g
<b>Carbohidratos</b>	5.67 g

En relación con las recomendaciones para una dieta saludable, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la ingesta calórica diaria recomendada para adultos oscila entre 2000 y 2500 kcal para hombres y 1500 a 2000 kcal para mujeres, dependiendo del nivel de actividad física (FAO & OMS, 2004). En cuanto a macronutrientes, se sugiere que los carbohidratos representen entre 45 y 65% del total energético diario, las grasas entre 15 y 35%, priorizando las insaturadas, y las proteínas alrededor del 10-15% de la energía total, o aproximadamente 0.8 g/kg de peso corporal. Por tanto, este platillo puede considerarse de bajo aporte energético y proteico, lo que lo hace adecuado para dietas ligeras o como parte de un postre equilibrado dentro de un menú con mayor densidad nutricional.

### 6.3.6 Deconstrucción de arroz con leche

De acuerdo a Pérez *et al.*, (2014) dentro de la receta se incluyen cereales sin grasa como la hoja de arroz, el crumble y la fécula de arroz. El grupo de leche y derivados está representado por la leche líquida y en polvo, fuentes de proteínas, calcio y grasas. Las yemas de huevo se integran como alimentos de origen animal, con un alto contenido de lípidos y proteínas. En cuanto a azúcares y azúcares con grasa, destacan ingredientes como el azúcar, cajeta, bombones y el iris de naranja.

También se incluyen grasas con y sin proteína como el pistache, la crema para batir y el aceite, que incrementan el contenido lipídico. Los jugos cítricos y de frutas como el de limón y arándano se agrupan en el grupo de frutas, mientras que especias como el cardamomo y la canela se clasifican como condimentos y aditivos, al igual que elementos funcionales como el gluconolactato, alginato y goma xantana, que tienen un papel tecnológico. Finalmente, los brotes pertenecen al grupo de verduras, y el agua no tiene clasificación alimentaria, pero cumple una función estructural. La composición nutricional de la deconstrucción de arroz con leche se presenta en la tabla 6.

**Tabla 6.** Composición Nutricional de arroz con leche deconstruido

<b>Nutriente</b>	<b>Total</b>
<b>Energía</b>	266.88 kcal
<b>Proteína</b>	4.51 g
<b>Grasa total</b>	5.74 g
<b>Carbohidratos</b>	50.52 g

Según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FAO, una dieta equilibrada para adultos debe contener entre 2000 y 2500 kcal diarias, con una distribución del 45-65% de las calorías provenientes de carbohidratos, 15-35% de grasas (preferentemente insaturadas), y 10-15% de proteínas, lo que equivale a 0.8 g/kg de peso corporal por día (FAO & OMS, 2004; OMS, 2015). En este contexto, el platillo destaca por su alto contenido de carbohidratos, lo que lo posiciona como una fuente energética considerable, especialmente por el uso de azúcares simples, féculas y cereales. Su aporte proteico es moderado y proviene principalmente de derivados lácteos y huevo. Las grasas, aunque no excesivas, están presentes en forma de lácteos, aceite y frutos secos.

## 7. CONCLUSIONES

La aplicación de las técnicas de esferificación y el uso de papeles comestibles son reconocidos por la población encuestada; sin embargo, el consumo de un menú que los incluya es limitado. Lo anterior puede asociarse al costo y a la baja disponibilidad de restaurantes de cocina molecular en el estado de Hidalgo.

Se identificaron áreas de mejora en la aplicación de las técnicas de cocina molecular, lo cual puede contribuir a la mejora de los atributos sensoriales como apariencia, aroma, sabor y textura.

Para cumplir con los requerimientos de organismos de salud, es necesario revisar el uso de algunos ingredientes para cumplir con dichos parámetros, sin olvidar que el menú propuesto es una opción diseñada para formar parte del menú de un restaurante de cocina de vanguardia, y no para integrarse dentro de un plan de alimentación.

El uso de técnicas como la esferificación y los papeles comestibles permite transformar platillos tradicionales en experiencias multisensoriales, preservando la esencia cultural pero innovando en presentación, textura y percepción, siempre de la mano del material y equipo necesario para cuidar las condiciones de preparación

## 8. REFERENCIAS

- Adrià, F., Blumenthal, H., Keller, T., & McGee, H. (2006). Statement on the “new cookery”. *The British Journal of Nutrition*, 96(S1), S1–S2. <https://doi.org/10.1079/BJN20061700>
- Adrià, F. A., & Adrià, A. A. (2019). *Que es cocinar La acción: cocinar El resultado: cocinar* (1.a ed., Vol. 1). Bullipedia.
- Adrian, F. A. (2022). *COCINA MOLECULAR: Todo lo que necesitas saber* (1.a ed., Vol. 1). Kindle.
- Albiñana, O. A., & Guillén, J. G. (2021, 2 septiembre). ¿Qué Aplicaciones Son Posibles Con La Técnica De La Esferificación? Sosa. [https://www.sosa.cat/wp/wp-content/uploads/2021\\_09\\_02\\_esferificacions\\_CAST.pdf](https://www.sosa.cat/wp/wp-content/uploads/2021_09_02_esferificacions_CAST.pdf)
- Barbabosa, C. B. (2022). *Cocina Molecular* (1.a ed., Vol. 1).
- Bch, E. (2024, 30 mayo). ESFERIFICACIÓN: LA TÉCNICA CULINARIA LÍDER EN LA COCINA MOLECULAR. *Barcelona Culinary Hub*. <https://www.barcelonaculinaryhub.com/blog/esferificacion-la-tecnica-culinaria-lider-en-la-cocina-molecular>
- Bordas, J. B. (2017, 10 octubre). Texturizantes nuevas tecnologías sabores. *Issuu*. [https://issuu.com/felixsanchezpurran/docs/texturizantes\\_nuevas\\_tecnologias\\_sa](https://issuu.com/felixsanchezpurran/docs/texturizantes_nuevas_tecnologias_sa)
- Bordas, J. B. (2022). *Kudzu*. <https://jordibordas.com/wp-content/uploads/2022/12/Ficha.-Kudzu.pdf>
- Bourne, M. C. (2002). *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Academic Press.
- Casalin, E. C. (2010). *Cocina molecular conceptos. técnicas y recetas* (1.a ed.). Lea.
- Castro, M. C., & Sandoval, M. S. (2023). *La ciencia y la cocina* (1.a ed.). CSIC.

- Cesarino, C. C. (2019). *COCINA MOLECULAR EN CASA* (1.a ed., Vol. 1). Kindle.
- Cesarino, C. C. (2024). *Pastelería Molecular*. COOKBOOKS.
- Crespo, L. M., & García-Segovia, P. (2020). Aplicación de técnicas de cocina molecular en la formación de estudiantes de gastronomía. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(45), 203–210. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i45.1441>
- Del Alamo, J. L. B. (2020, 17 junio). El origen de la cocina molecular: desde Geoffroy hasta Ferrán Adrià. *Fundación Antama*. <https://fundacion-antama.org/el-origen-de-la-cocina-molecular-desde-geoffroy-hasta-ferran-adria/>
- Delwiche, J. (2004). The impact of perceptual interactions on perceived flavor. *Food Quality and Preference*, 15(2), 137–146.
- Domínguez, M. D. (2019). *Características de la percepción oral de la textura*. Universidad Politécnica de Madrid. [https://oa.upm.es/56908/1/TFG\\_GONZALO\\_BIELZA\\_LOPEZ\\_MANTEROL\\_A.pdf](https://oa.upm.es/56908/1/TFG_GONZALO_BIELZA_LOPEZ_MANTEROL_A.pdf)
- Duarte, R. D., & Rojas, M. R. (2022). Desmitificando la esferificación. *Academia Culinaria*. <https://academiaculinaria.org/index.php/gastronomia-cocina/article/view/16/20>
- FAO & OMS. (2004). *Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- Food Crumbles, & Scien. (2016, 16 septiembre). Molecular Gastronomy – How to use the spherification technique. <https://foodcrumbles.com/molecular-gastronomy-spherification/>
- Gonzales, D. G. (2019). *La esferificación en alimentos: guía para principiantes* (1.a ed.).
- Guideline Development Group on consumption of tropical oils. (2017, 17 julio). *Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073630>

- Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish*. FAO Fisheries Technical Paper No. 348.
- Ingesta de proteína, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. (2017, 21 septiembre). SCIELO. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000100065&script=sci\\_arttext&utm\\_source=chatgpt.com](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000100065&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com)
- Koppmann, K. M. (2015). *NUEVO MANUAL DE GASTRONOMÍA MOLECULAR: El encuentro entre ciencia y cocina* (1.a ed., Vol. 2). Siglo XXI.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (2nd ed.). Springer.
- León, E. L. (2023). *COCINA MOLECULAR, Deliciosas recetas innovadoras* (1.a ed., Vol. 1). Cocina Exótica.
- Lozano, A. L. (2009, diciembre). *Nuevas Tendencias Gastronómicas: La Cocina Molecular*. Universidad Del Istmo. <https://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2009/25267.pdf>
- Morales, T. C. P., Veloz, S. E. B., Rodríguez, L. D. G., & Cruz, V. D. A. (2021). *Implementación de la cocina molecular y sus tendencias en la gastronomía típica ecuatoriana*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2678>
- Mouritsen, O. G., & Styrbæk, K. (2017). *Mouthfeel: How texture makes taste*. Columbia University Press.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. (2013, 22 enero). SECRETARÍA DE SALUD. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138258/NOM-043-servicios-basicos-salud-educacion-alimentaria.pdf>
- Nuriam. (2020, 3 diciembre). Los secretos del tartar: un plato exquisito y fácil de preparar. XL Semanal. <https://www.xlsemanal.com/estilo/gourmet/20201203/tartar-recetas-tipos-pescado-carne-verduras-origen.html>
- Poussardin, M. (2016). *La tecnología de deshidratación en la producción de papeles comestibles de materiales vegetales* (Tesis de maestría, Universidad de Gastronomía).

- Poussardin, S. P. (2016). *MOLECUL'ART R-EVOLUCIÓN EN TU COCINA* (1.a ed.). Pere Romanillos.
- Poveda Morales, T. C., Bonilla Veloz, S. E., Girón Rodríguez, L. D., & Arriciaga Cruz, V. D. (2021). Implementación de la cocina molecular y sus tendencias en la gastronomía típica ecuatoriana: Caso de estudio Restaurante “Rocío del Ecuador”, Parroquia del Quinche, Provincia de Pichincha, Ecuador. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(3), 1–17.
- Ramírez, C. R. (2020, 16 septiembre). Técnicas de Cocina Molecular a Nivel Mundial. *Storymaps*.  
<https://storymaps.arcgis.com/stories/5ee47a612b6446c8ad0127a7958ca2ef>
- Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H. Y., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., ... & Van Horn, L. V. (2017). Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 136(3), e1–e23.  
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000510>
- Sancho, J., Bota, E., & de Castro, J.L. (2002). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Alfaomega.
- Sanmiguel, S., & Villa, D. (2021). Caracterización fisicoquímica y sensorial de un producto esferificado de diferentes sabores. *Informe de investigación, Universidad de Los Andes*.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstreams/e46840e7-3498-490e-9ac8-ce640280616a/download>
- Sayegh, E. (2024, 31 diciembre). Rotary Evaporators in Modern Culinary Labs: Bridging Precision Science and Gastronomic Innovation. *Ecodyst*.  
<https://ecodyst.com/rotary-evaporators-in-modern-culinary-labs-bridging-precision-science-and-gastronomic-innovation/>
- Secretaría de Salud México. (2023). *GUÍAS ALIMENTARIAS 2023 PARA LA POBLACIÓN MEXICANA*. Movendi. <https://movendi.ngo/wp-content/uploads/2023/05/Gui as Alimentarias 2023 para la poblacio n mexicana.pdf>

- Sirgio, M., López, A., & García, R. (2020). Técnicas de espesar y deshidratación aplicadas en la elaboración de papeles comestibles a partir de almidones de origen vegetal. *Revista de Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 35(2), 123–135.
- This, H., & Myhrvold, N. (2015, 9 julio). Molecular gastronomy | History, Theory, Techniques, & Facts. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/molecular-gastronomy>
- Univercidad D'Alacant. (2023). *Cocina molecular la técnica de esferificación*. <https://ciencias.ua.es/va/activitats/vine-a-fer-practiques/practiques/cuina-molecular-la-tecnica-de-l-esferificacion.pdf>
- Vega, A., Castro, O., & Adrià, F. (2013). Desmitificando la Esferificación. *Revista de Gastronomía y Cocina*, 1(2), 45–58. <https://academiaculinaria.org/index.php/gastronomia-cocina/article/view/16/50>
- World Health Organization. (2023). *Recommendations and supporting information. Total Fat Intake For The Prevention Of Unhealthy Weight Gain In Adults And Children: WHO Guideline - NCBI Bookshelf*. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594740/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594740/?utm_source=chatgpt.com)
- Yamaguchi, S., & Ninomiya, K. (2000). Umami and food palatability. *The Journal of Nutrition*, 130(4S Suppl), 921S–926S.

## 9. ANEXOS

<b>Receta estándar</b>				
Receta: Tartar de atún y pan cristal				
Clave	001tartar	Rendimiento	100%	
Grupo	Entrantes	Tamaño de porción	200 gr	
°C Servicio	Tiempo de preparación	12hrs	Porciones	
180° 60° -2°	Tiempo de cocción	45 min	1	
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001	Agua	0.018	L	
0002	Fécula	0.006	L	papa
0003	Almidón	0.006	L	Kazu
0004	Atún	0.030	Kg	
0005	papada	0.080	Kg	cerdo
0006	Cebolla	0.007	Kg	
0007	Chile serrano	0.007	Kg	
0008	Salsa de soya	0.010	L	
0009	Mirin	0.010	L	
0010	Agua de jitomate	0.020	L	
0010	Agar agar	0.001	Kg	
0012	Jugo de sandía	0.030	L	
0013	Aceite de maíz	0.300	L	
Mise en Place				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Cortar el atún en cubos de 0.5 cm x 0.5 cm.</li> <li>2.-Fundir la papada a fuego indirecto en una sartén.</li> <li>3.-Cortar el chile Serrano y la cebolla en brunoise.</li> <li>4.-Mezclar la salsa de soya y el mirin.</li> <li>5.-Refrigerar 12 hrs antes el aceite de maíz.</li> </ol>				
Equipo de preparación y presentación				
Moldes rectangulares de silicón, coludo, batidor globo, estufa u hornilla, horno de convección, tapete de silicona, cucharas, bowls, cuchillo, tabla, cambros, gramera, cuchara perforada, granizadora y jeringa.				
Procedimiento				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Mezclar en un coludo el agua, la fécula de maíz, el almidón y remover hasta tener una consistencia liza viscosa y tersa. Verter la mezcla en los moldes de silicón rectangulares, solo hasta la mitad y hornear por 15 min a 180°C. Posteriormente sacar de los moldes los panes cristal y colocarlos sobre una charola con un tapete de silicón y deshidratarlos por 30 min a 60°C, dejar enfriar y reservar.</li> <li>2.-Congelar el jugo de sandía a una temperatura entre 0°C Y -17°C, posteriormente pasarlo por una granizadora, reservarlo en un recipiente con tapa en un congelador.</li> <li>3.-Mezclar con ayuda de una turmix el agua de jitomate con el agar agar respetando la concentración de 8 grs de agar por cada 1 litro de jugo.</li> </ol>				

- 4.-Colocar la mezcla de jugo dentro de una jeringa sin aguja, dejar caer gota a gota en aceite frio, el cual debe de estar a una temperatura entre los 4°C y 0°C.
- 5.-Sacar las esferificaciones del aceite con ayuda de una cuchara perforada, enjuagarlas con agua potable y dejarlas reposar en un envase con jugo de jitomate sin agar agar, hasta su uso.
- 6.-Elabora un tartar mezclando los ingredientes cortados en cubos (chile, cebolla, atún) y la papada de cerdo en un bowl. Mezclar cuidadosamente, colocar un poco de sal y pimienta molida.
- 7.-En un plato blanco, colocar en un costado el pan trasparente, sobre este las esferas de jitomate, realizar un quenelle de tartar y colocarlo al otro lado del plato. Emplatar un poco de la salsa de mirin y soya, terminar el plato con una cucharada de granizado de sandía y algunos brotes como decoración.

## Costos y precios

Receta: Tratar de atún y pan cristal

Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001	Agua	0.018	L	\$ 14.00	0.018	\$ 0.25	0%	100%
0002	Fécula de maíz	0.006	L	\$ 150.00	0.006	\$ 0.90	0%	100%
0003	Almidón	0.006	L	\$ 70.00	0.006	\$ 0.42	0%	100%
0004	Atún	0.030	Kg	\$ 238.00	0.030	\$ 7.14	0%	100%
0005	Papada de cerdo	0.080	Kg	\$ 40.00	0.080	\$ 3.20	10%	90%
0006	Cebolla	0.007	Kg	\$ 15.00	0.005	\$ 0.08	0%	100%
0007	Chile serrano	0.007	Kg	\$ 16.00	0.005	\$ 0.08	5%	95%
0008	Salsa de soja	0.010	L	\$ 120.00	0.010	\$ 1.20	0%	100%
0009	Mirin	0.010	L	\$ 255.00	0.010	\$ 2.55	0%	100%
0010	Agua de tomate	0.020	L	\$ 25.00	0.020	\$ 0.50	0%	100%
0010	Agar agar	0.001	Kg	\$ 2,250.0	0.001	\$ 2.25	0%	100%
0012	Jugo de sandía	0.030	L	\$ 80.00	0.030	\$ 2.40	0%	100%
0013	Aceite de maíz	0.300	L	\$ 65.00	0.300	\$ 19.50	0%	100%

<b>Costeo de recetas</b>					
Clave	001tartar	Porciones	1		
Grupo	Entrantes	Sub-Grupo	Fríos		
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Importe
0001	Agua	0.018		\$ 14.00	\$ 0.25
0002	Fécula	0.006		\$ 150.00	\$ 0.90
0003	Almidón	0.006		\$ 70.00	\$ 0.42
0004	Atún	0.030		\$ 238.00	\$ 7.14
0005	Papada	0.080		\$ 40.00	\$ 3.20
0006	Cebolla	0.007		\$ 15.00	\$ 0.08
0007	Chile serrano	0.007		\$ 16.00	\$ 0.08
0008	Salsa de soya	0.010		\$ 120.00	\$ 1.20
0009	Mirin	0.010		\$ 255.00	\$ 2.55
0010	Agua de tomate	0.020		\$ 25.00	\$ 0.50
0010	Agar agar	0.001		\$ 2,250.00	\$ 2.25
0012	Jugo de sandía	0.030		\$ 80.00	\$ 2.40
0013	Aceite de maíz	0.300		\$ 65.00	\$ 19.50
Porcentaje de costo de M.P.		<b>84%</b>	Costo de materia prima		<b>\$ 40.47</b>
Factor		<b>3</b>	Costo por porción		<b>\$ 40.47</b>
I.V.A		<b>16%</b>	Imprevistos 18%		<b>\$ 7.28</b>
			Costo total		<b>\$ 47.75</b>
			Precio con factor		<b>\$ 143.25</b>
			I.V.A.		<b>\$ 22.92</b>
			Precio mínimo sugerido		<b>\$ 166.17</b>
Ganancia bruta				<b>\$</b>	<b>125.71</b>

## Receta estándar

Receta: Falso risotto e insectos de la región

Clave	002Risottos	Rendimiento	100%
Grupo	Entrantes	Tamaño de porción	300 gr
°C Servicio	Tiempo de preparación	12 horas	Porciones
80°	Tiempo de cocción	10 min	1

Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001A	Puré de hongos	0.015	Kg	
0002A	Hongos cremini	0.035	Kg	en cubo
0003A	Puré de arroz	0.010	Kg	
0004A	Cebollino	0.010	Kg	
0005A	Agua	1.030	L	
0006A	Queso	0.015	Kg	Parmesano
0007A	Mantequilla	0.020	Kg	
0008A	Sal	0.003	Kg	
0009A	Avellanas	0.010	Kg	
0010A	Azúcar	0.020	Kg	
0010A	Aire de hongos cremini	0.030	Kg	
0012A	Asaderas	0.010	Kg	
0013A	Calabazas baby	0.015	Kg	
0014A	Yemas de huevo	0.015	Kg	
0015A	Fumet	0.020	Kg	
0016A	Alginato	0.006	Kg	
0017A	Gluconolactato	0.001	Kg	
0017A	Aceite vegetal	0.005	Kg	

### Mise en Place

- 1.- Limpiar y tostar las avellanas, colocarles azúcar y un poco de sal y dejarlas caramelizar. Pasarlas en un tapete de silicona y deshidratarlas en el horno a 60°C durante 30 minutos.
- 2.- Filetear la calabaza baby con una guillotina.
- 3.- En un litro de agua disolver el alginato y reservar en refrigeración durante 12 horas.
- 4.- Mezclar el fumet con las yemas de huevo y el gluconolactato.
- 5.- Blanquear la mitad de los hongos en agua hirviendo durante 2 min y posteriormente pasarlos en agua fría, secarlos y saltearlos. Licuarlos con agua y nata, colocar un toque de jerez, sal y pimienta e integrar 4 gramos de suero por cada 300 ml de mezcla de hongos. Pasar por un colador.
- 6.- Para el puré de hongos, blanquear la otra parte de los hongos en agua hirviendo, dejarlos por 2 min y posteriormente enfriarlos en agua fría, secarlos y saltearlos, licuarlos.
- 7.- Para el puré de arroz, colocar a fuego 100 g de arroz con un litro de agua, dejarlo reducir hasta obtener una consistencia tipo pure, enfriar y reservar.

### Equipo de preparación y presentación

Charola, tapete de silicona, bowls, moldes circulares de silicona, coludo, plato, cuchara perforada, cucharas para esferificaciones, sartén, cuchillo, tabla y cucharas.

**Procedimiento**

- 1.- Calentar el aire de hongos en un coludo y mantenerlo tibio, no más de 60°C.
- 2.- Cortar las avellanas caramelizadas en 4 partes cada una.
- 3.- Pasar la mezcla de tema de huevo a una jeringa y realizar las esterificaciones dentro del baño de alginato. Dejarlas dentro por 15 segundos, sacarlas, escurrirlas, secar y reservar en moldes de silicón hasta la hora del montaje.
- 4.- Colocar el puré de hongos y de arroz junto al cebollín y otra parte de hongos cortados en un coludo a fuego lento, dejar que se integre todo. Agregar 30 ml de agua, mantequilla, queso parmesano, ligar todos los ingredientes y rectificar sal.
- 5.- Presentar como base el falso risotto, decorar con las esterificaciones, avellanas, montar el aire y colocarlo, láminas de calabaza y asaderas.

<b>Costos y precios</b>								
Receta: Falso risotto e insectos de la región								
Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001	Puré de hongos cremini	0.015	Kg	\$ 200.00	0.015	\$ 3.00	0%	100%
0002	Hongos cremini en cubos	0.035	Kg	\$ 200.00	0.035	\$ 7.00	0%	100%
0003A	Puré de arroz	0.010	Kg	\$ 100.00	0.010	\$ 1.00	0%	100%
0004A	Cebollino	0.100	Kg	\$ 20.00	0.100	\$ 2.00	0%	100%
0005A	Agua	1.030	L	\$ 14.00	1.030	\$ 14.42	0%	100%
0006A	Queso parmesano	0.015	Kg	\$ 222.00	0.015	\$ 3.33	0%	100%
0007A	Mantequilla	0.020	Kg	\$ 200.00	0.020	\$ 4.00	0%	100%
0008A	Sal	0.003	Kg	\$ 16.00	0.003	\$ 0.05	0%	100%
0009A	Avellanas	0.010	Kg	\$ 298.00	0.010	\$ 2.98	0%	100%
0010A	Azúcar	0.020	Kg	\$ 22.00	0.020	\$ 0.44	0%	100%
0010A	Chinicuiles	0.030	Kg	\$ 800.00	0.030	\$ 24.00	0%	100%
0012A	Berros frescos	0.010	Kg	\$ 50.00	0.010	\$ 0.50	0%	100%
0013A	Calabazas baby	0.015	Kg	\$ 250.00	0.013	\$ 3.75	10%	90%
0014A	Yemas de huevo	0.015	Kg	\$ 54.00	0.015	\$ 0.81	0%	100%
0015A	Fumet	0.020	Kg	\$ 199.00	0.020	\$ 3.98	0%	100%
0016A	Alginato	0.006	Kg	\$ 2,280.0	0.006	\$ 13.68	0%	100%
0017A	Gluconolactato	0.001	Kg	\$ 2,020.0	0.001	\$ 2.02	0%	100%

<b>Costeo de recetas</b>					
Clave	002Risottos	Porciones	1		
Grupo	Entrantes	Sub-Grupo	Calientes		
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Importe
0001	Puré de hongos	0.015	Kg	\$ 200.00	\$ 3.00
0002	Hongos en cubos	0.035	Kg	\$ 200.00	\$ 7.00
0003A	Puré de arroz	0.010	Kg	\$ 100.00	\$ 1.00
0004A	Cebollino	0.100	Kg	\$ 20.00	\$ 2.00
0005A	Agua	1.030	L	\$ 14.00	\$ 14.42
0006A	Queso parmesano	0.015	Kg	\$ 222.00	\$ 3.33
0007A	Mantequilla	0.020	Kg	\$ 200.00	\$ 4.00
0008A	Sal	0.003	Kg	\$ 16.00	\$ 0.05
0009A	Avellanas	0.010	Kg	\$ 298.00	\$ 2.98
0010A	Azúcar	0.020	Kg	\$ 22.00	\$ 0.44
0010A	Chinicuiles	0.030	Kg	\$ 800.00	\$ 24.00
0012A	Berros	0.010	Kg	\$ 50.00	\$ 0.50
0013A	Calabazas baby	0.015	Kg	\$ 250.00	\$ 3.75
0014A	Yemas de huevo	0.015	Kg	\$ 54.00	\$ 0.81
0015A	Fumet	0.020	Kg	\$ 199.00	\$ 3.98
0016A	Alginato	0.006	Kg	\$ 2,280.00	\$ 13.68
0017A	Gluconolactato	0.001	Kg	\$ 2,020.00	\$ 2.02
Porcentaje de costo de M.P.		<b>84%</b>	Costo de materia prima		<b>\$ 86.96</b>
Factor		<b>3</b>	Costo por porción		<b>\$ 86.96</b>
I.V.A		<b>16%</b>	Imprevistos 18%		<b>\$ 15.65</b>
			Costo total		<b>\$ 102.61</b>
			Precio con factor		<b>\$ 307.83</b>
			I.VA.		<b>\$ 49.25</b>
			Precio mínimo sugerido		<b>\$ 357.08</b>
Ganancia bruta				<b>\$</b>	<b>270.13</b>

## Receta estándar

Receta: Lomo de res en salsa de remolacha				
Clave	20302	Rendimiento	100%	
Grupo	Fuertes	Tamaño de porción	350 gr	
°C Servicio	Tiempo de preparación	12 horas	Porciones	
80°	Tiempo de cocción	15 min	1	
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001B	Lomo de res	0.300	Kg	
0002B	Remolacha	0.100	Kg	
0003B	Vino tinto	0.035	L	
0004B	Sal	0.015	Kg	
0005B	Jugo de naranja	0.010	Kg	
0006B	Mantequilla	0.060	Kg	
0007B	Cebolla	0.010	Kg	
0008B	Ajo	0.005	Kg	
0009B	Fondo oscuro	0.050	L	
0010B	Soya	0.010	L	
0010B	Mirin	0.010	L	
0012B	Queso brie	0.040	Kg	
0013B	Nata	0.100	L	
0014B	Frambuesa	0.010	Kg	
0015B	Arandanos azules	0.010	L	
0016B	Zarzamora	0.010	Kg	
0030B	Agua	1.000	L	
0029B	Alguinato	0.006	Kg	
0031B	Gluconolactato	0.005	Kg	
0040 I	Brotos	0.030	Kg	
00201	Manzana	0.010	Kg	
0018B	Jengibre	0.010	Kg	
Mise en Place				
<p>1.- Limpiar el lomo, cortar en pequeños medallones y reservar.</p> <p>3.- Pelar la remolacha y extraer su jugo.</p> <p>4.- Realizar un baño del alginato y dejar en reposo durante 12 horas en refrigeración.</p> <p>5.- Calentar la nata y el queso brie en un coludo. Integrar la mezcla con una licuadora de mano, reservar la mitad y al resto añadir gluconolactato. Verter la mezcla en un sifón, ingresar la carga de Óxido nitroso <math>N_2O</math> y reservar.</p> <p>6.- En un baño de alginato realizar esferificaciones de la mezcla de queso brie. Reposar por 20 segundos, escurrir, enjuagar, secarlas y pasarlas a un en agua o en suero de queso.</p> <p>7.- Cortar la manzana en cubos de 0.5 x .05 cm.</p>				

**Equipo de preparación y presentación**

Licuada Blender, licuadora de mano, extractor de jugos, Sifón, cargas de Óxido nitroso  $N_2O$ , coludos, sartenes, brocha, asador, cuchara perforada, cuchara dosificadora, cuchillo, tabla, colador, plato, pinzas, bolws, toppers y cucharas.

**Procedimiento**

- 1.- Realizar una salsa de remolacha con el jugo obtenido agregando 10 ml de jugo de limón, 30 g de mantequilla, cebolla, ajo, jengibre, vino tino, mirin, salsa de soya y jugo de naranja. Licuar, colar y dejar reducir a fuego lento en una sartén hasta tener 1/3 del contenido inicial.
- 2.-Sellar en una sartén el lomo de res, en una bandeja colocar los trozos de lomo y hornear a 180°C durante 1 hora y 40 minutos hasta conseguir término medio.
- 3.- En un coludo realizar una salsa a base de mantequilla y agua. Ligar y añadir el resto de la mezcla de queso brie y nata.
- 4.- En un plato salsear con la salsa de remolacha, salsear con la salsa de queso, colocar los trozos de lomo, añadir la manzana y terminar con brotes y las esferas de queso calientes.

Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001	Lomo de res	0.300	Kg	\$ 700.00	0.200	\$ 210.00	33%	67%
0002	Remolacha	0.100	Kg	\$ 45.00	0.060	\$ 4.50	40%	60%
0003B	Vino tinto	0.035	L	\$ 80.00	0.035	\$ 2.80	0%	100%
0004B	Sal	0.015	Kg	\$ 16.00	0.015	\$ 0.24	0%	100%
0005B	Jugo de naranja	0.010	Kg	\$ 35.00	0.010	\$ 0.35	0%	100%
0006B	Mantequilla	0.060	Kg	\$ 200.00	0.060	\$ 12.00	0%	100%
0007B	Cebolla	0.010	Kg	\$ 15.00	0.09	\$ 0.15	10%	90%
0008B	Ajo	0.005	Kg	\$ 80.00	0.004	\$ 0.40	20%	80%
0009B	Fondo oscuro	0.050	L	\$ 200.00	0.050	\$ 10.00	0%	100%
0010B	Soya	0.010	L	\$ 120.00	0.010	\$ 1.20	0%	100%
0010B	Mirin	0.010	L	\$ 255.00	0.010	\$ 2.55	0%	100%
0012B	Queso brie	0.040	Kg	\$ 875.00	0.020	\$ 35.00	0%	100%
0013B	Nata	0.100	L	\$ 160.00	0.050	\$ 16.00	0%	100%
0014B	Frambuesa	0.010	Kg	\$ 160.00	0.020	\$ 1.60	0%	100%
0015B	Arándano azul	0.010	L	\$ 160.00	0.020	\$ 1.60	0%	100%
0016B	Zarzamora	0.010	Kg	\$ 100.00	0.020	\$ 1.00	0%	100%
0030B	Agua	1.000	L	\$ 14.00	1.000	\$ 14.00	0%	100%
0029B	Alguinato	0.006	Kg	\$ 2,280.0	0.006	\$ 13.68	0%	100%
0031B	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.0	0.005	\$ 10.10	0%	100%
0040 I	Brotes	0.030	Kg	\$ 200.00	0.030	\$ 6.00	0%	100%
00201	Manzana	0.020	Kg	\$ 17.50	0.015	\$ 0.35	15%	75%
0018B	Jengibre	0.010	Kg	\$ 40.00	0.010	\$ 0.40	0%	100%

<b>Costeo de recetas</b>					
Clave	20302	Porciones	1		
Grupo	Fuertes	Sub-Grupo	Carnes		
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Importe
0001	lomo de res	0.300	Kg	\$ 700.00	\$ 210.00
0002	Remolacha	0.060	Kg	\$ 45.00	\$ 4.50
0003B	Vino tinto	0.035	L	\$ 80.00	\$ 2.80
0004B	Sal	0.015	Kg	\$ 16.00	\$ 0.24
0005B	Jugo de naranja	0.010	Kg	\$ 35.00	\$ 0.35
0006B	Mantequilla	0.060	Kg	\$ 200.00	\$ 12.00
0007B	Cebolla	0.010	Kg	\$ 15.00	\$ 0.15
0008B	Ajo	0.005	Kg	\$ 80.00	\$ 0.40
0009B	Fondo oscuro	0.050	L	\$ 200.00	\$ 10.00
0010B	Salsa de soya	0.010	L	\$ 120.00	\$ 1.20
0010B	Mirin	0.010	L	\$ 255.00	\$ 2.55
0012B	Queso brie	0.040	Kg	\$ 875.00	\$ 35.00
0013B	Nata	0.100	L	\$ 160.00	\$ 16.00
0014B	Frambuesa	0.020	Kg	\$ 160.00	\$ 1.60
0015B	Arandano azul	0.020	L	\$ 160.00	\$ 1.60
0016B	Zarzamora	0.020	Kg	\$ 100.00	\$ 1.00
0030B	Agua	1.000	L	\$ 14.00	\$ 14.00
0029B	Alguinato	0.006	Kg	\$ 2,280.00	\$ 13.68
0031B	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.00	\$ 10.10
0040 I	Brotos	0.030	Kg	\$ 200.00	\$ 6.00
00201	Manzana	0.020	Kg	\$ 17.50	\$ 0.35
0018B	Jengibre	0.010	Kg	\$ 40.00	\$ 0.40
Porcentaje de costo de M.P.		<b>84%</b>	Costo de materia prima		<b>\$ 343.92</b>
Factor		<b>3</b>	Costo por porción		<b>\$ 343.92</b>
I.V.A		<b>16%</b>	Imprevistos 18%		<b>\$ 61.91</b>
			Costo total		<b>\$ 405.83</b>
			Precio con factor		<b>\$ 1,217.48</b>
			I.V.A.		<b>\$ 194.80</b>
			Precio mínimo sugerido		<b>\$ 1,412.27</b>
			Ganancia bruta		<b>\$ 1,068.35</b>

<b>Receta estándar</b>				
Receta: Conejo en salsa de zanahoria y su buñuelo de Maíz				
Clave	4589C	Rendimiento	100%	
Grupo	Fuertes	Tamaño de porción	350 gr	
°C Servicio	Tiempo de preparación	24 horas	Porciones	
120°	Tiempo de cocción	45min	1	
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001d	Conejo	0.150	Kg	
0002d	Mantequilla	0.080	Kg	
0003d	Ajo	0.002	Kg	
0004d	Aceite vegetal	0.010	L	
0005d	Setas y hongos silvestres	0.030	Kg	
0006d	Salsa demi glas	0.040	Kg	
0007d	Chicharrón	0.015	Kg	
0008d	Tuétano	0.015	Kg	
0009d	Queso parmesano	0.020	Kg	
0010d	Azúcar	0.010	Kg	
0011d	Cacahuete	0.015	Kg	
0012d	Arroz inflado	0.010	Kg	
0013d	Brotos	0.030	Kg	
0014d	Agua	1.200	L	
0015d	Cebollas encurtidas	0.010	Kg	
0016d	Jugo de naranja	0.020	L	
0017d	Zanahoria	0.140	Kg	
0018d	Sal	0.020	Kg	
0019d	Pimienta	0.015	Kg	
0020d	Jengibre	0.002	Kg	
0021d	Zumo de limón	0.010	L	
0022d	Vinagre de vino blanco	0.005	L	
0023d	Sesos	0.020	Kg	
0024d	Alginato	0.005	Kg	
0025d	Harina de maíz	0.015	Kg	
0026d	Cerveza	0.030	L	
0032ñ	Fécula de tapioca	0.015	Kg	
0032ñ	Zanahorias baby	0.015		
0025ñ	Aceite vegetal	0.200	L	freir
00182d	Gluconolactato	0.005	Kg	

Mise en Place

- 1.- Realizar un baño de alginato con un litro de agua y 5 g de alginato. Dejar 12 horas en refrigeración.
- 2.- Mezclar cacahuete, arroz inflado, azúcar, queso parmesano y extender la mezcla en un tapete de silicón y hornear durante 15 min a 145°C.
- 3.- Cortar en cubos el tuétano y congelarlo.
- 4.- Limpiar y cortar las setas y hongos en cuartos.
- 5.- Realizar una tempura con la fécula de tapioca, la harina de maíz, cerveza, sal y pimienta.
- 6.- Cocer en una sartén los sesos con agua, secar, añadir gluconolactato, sal y pimienta.
- 7.- Tomar la mezcla de sesos y realizar esterificaciones, dejándolas reposar por un minuto en el baño de alginato, luego escurrir y reservar en un recipiente en refrigeración.
- 8.- Pelar y extraer el jugo de las zanahorias.
- 9.- Salpimentar el costillar de conejo, sellar, reservar en bolsas al vacío con un trozo de mantequilla y un trozo de ajo por 24 h.
- 11.- Cortar las cebollas en plumas, colocarlas en una cacerola, cubrirlas con vinagre blanco y colocar una remolacha cortada en cubos, cocer a fuego por una hora a 60 °C, sacar en un recipiente y dejarlas enfriar hasta su uso.

#### Equipo de preparación y presentación

Bowls, tapete de silicona, coludos, cacerolas, termómetro, cucharas, cuchara perforada, charolas, estufa, horno, colador fino, servilletas, bandeja de metal.

#### Procedimiento

- 1.- Realizar una salsa con el jugo de zanahoria, limón, naranja, 20 g de mantequilla, jengibre, vinagre de vino blanco, sal y pimienta. Reducir hasta 1/3 a fuego lento.
- 2.- Sacar de las bolsas el costillar de conejo y cocer en el horno a 160° por 2 minutos y medio, terminar en sartén al momento de utilizarlas.
- 3.- Escurrir las esferificaciones de sesos y pasarlas por la harina de maíz, bañarlas en la tempura y freír a 170° C aproximadamente por 20 segundos.
- 4.- Realizar una salsa con la mitad de la salsa Demi glas, agua y vino. Cocer el tuétano e incorporar el chicharrón en cubos hasta último momento para evitar que se ablande.
- 5.- Glasear las setas con la salsa Demi glas previamente preparada.
- 6.- Salsear con la salsa de zanahoria un plato blanco, a continuación, salsear con la salsa de tuétano y colocar las setas glaseadas, colocar un trozo del costillar de conejo por en medio del plato. Terminar de emplatar con las cebollas encurtidas, el buñuelo líquido de sesos, trozos del crocante de cacahuete, brotes y poco más de salsa de tuétano.

**Costos y precios**

Receta: Conejo en salsa de zanahoria y su buñuelo de Maíz

Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001d	Conejo	0.150	Kg	\$ 200.00	0.120	\$ 30.00	20%	80%
0002d	Mantequilla	0.080	Kg	\$ 200.00	0.080	\$ 16.00	0%	100%
0003d	Ajo	0.002	Kg	\$ 80.00	0.002	\$ 0.16	0%	100%
0004d	Aceite vegetal	0.010	L	\$ 65.00	0.010	\$ 0.65	0%	100%
0005d	Setas y hongos silvestres	0.030	Kg	\$ 200.00	0.015	\$ 6.00	0%	50%
0006d	Salsa Demi glas	0.040	Kg	\$ 140.00	0.040	\$ 5.60	0%	100%
0007d	Chicharrón	0.015	Kg	\$ 40.00	0.015	\$ 0.60	0%	100%
0008d	Tuétano	0.015	Kg	\$ 180.00	0.010	\$ 2.70	44%	66%
0009d	Queso parmesano	0.020	Kg	\$ 222.00	0.020	\$ 4.44	0%	100%
0010d	Azúcar	0.010	Kg	\$ 22.00	0.010	\$ 0.22	0%	100%
0011d	Cacahuete	0.015	Kg	\$ 80.00	0.015	\$ 1.20	0%	100%
0012d	Arroz inflado	0.010	Kg	\$ 50.00	0.010	\$ 0.50	0%	100%
0013d	Brotos	0.030	Kg	\$ 200.00	0.030	\$ 6.00	0%	100%
0014d	Agua	1.200	L	\$ 14.00	1.200	\$ 16.80	0%	100%
0015d	Cebollas encurtidas	0.010	Kg	\$ 120.00	0.010	\$ 1.20	0%	100%
0016d	Jugo de naranja	0.020	L	\$ 25.00	0.020	\$ 0.50	0%	100%
0017d	Zanahoria	0.140	Kg	\$ 10.00	0.700	\$ 1.40	0%	100%
0018d	Sal	0.020	Kg	\$ 16.00	0.020	\$ 0.32	0%	100%
0019d	Pimienta negra molida	0.015	Kg	\$ 120.00	0.015	\$ 1.80	0%	100%
0020d	Jengibre	0.002	Kg	\$ 40.00	0.002	\$ 0.08	0%	100%
0021d	Zumo de limón	0.010	L	\$ 40.00	0.010	\$ 0.40	0%	100%
0022d	Vinagre de vino blanco	0.005	L	\$ 180.00	0.005	\$ 0.90	0%	100%
0023d	Sesos	0.020	Kg	\$ 120.00	0.020	\$ 2.40	0%	100%
0024d	Alginato	0.005	Kg	\$ 2,280.0	0.005	\$ 11.40	0%	100%
0025d	Harina de maíz	0.015	Kg	\$ 25.00	0.015	\$ 0.38	0%	100%
0026d	Cerveza	0.030	L	\$ 22.00	0.030	\$ 0.66	0%	100%
0032ñ	Fécula de tapioca	0.015	Kg	\$ 150.00	0.015	\$ 2.25	0%	100%

0032ñ	Zanahorias baby	0.015	0	\$ 100.00	0.015	\$ 1.50	0%	100%
0025ñ	Aceite vegetal	0.200	L	\$ 65.00	0.200	\$ 13.00	0%	100%
00182d	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.0	0.005	\$ 10.10	0%	100%

<b>Costeo de recetas</b>					
Clave	4589C	Porciones	1		
Grupo	Fuertes	Sub-Grupo	Carnes		
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Importe
0001d	Conejo	0.135	Kg	\$ 200.00	\$ 30.00
0002d	Mantequilla	0.080	Kg	\$ 200.00	\$ 16.00
0003d	Ajo	0.002	Kg	\$ 80.00	\$ 0.16
0004d	Aceite vegetal	0.010	L	\$ 65.00	\$ 0.65
0005d	Setas y hongos silvestres	0.030	Kg	\$ 200.00	\$ 6.00
0006d	Salsa Demi glas	0.040	Kg	\$ 140.00	\$ 5.60
0007d	Chicharrón	0.015	Kg	\$ 40.00	\$ 0.60
0008d	Tuétano	0.015	Kg	\$ 180.00	\$ 2.70
0009d	Queso parmesano	0.020	Kg	\$ 222.00	\$ 4.44
0010d	Azúcar	0.010	Kg	\$ 22.00	\$ 0.22
0011d	Cacahuete	0.015	Kg	\$ 80.00	\$ 1.20
0012d	Arroz inflado	0.010	Kg	\$ 50.00	\$ 0.50
0013d	Brotos	0.030	Kg	\$ 200.00	\$ 6.00
0014d	Agua	1.200	L	\$ 14.00	\$ 16.80
0015d	Cebollas encurtidas	0.010	Kg	\$ 120.00	\$ 1.20
0016d	Jugo de naranja	0.020	L	\$ 25.00	\$ 0.50
0017d	Zanahoria	0.700	Kg	\$ 10.00	\$ 1.40
0018d	Sal	0.020	Kg	\$ 16.00	\$ 0.32
0019d	Pimienta negra molida	0.015	Kg	\$ 120.00	\$ 1.80
0020d	Jengibre	0.002	Kg	\$ 40.00	\$ 0.08
0021d	Zumo de limón	0.010	L	\$ 40.00	\$ 0.40
0022d	Vinagre de vino blanco	0.005	L	\$ 180.00	\$ 0.90
0023d	Sesos	0.020	Kg	\$ 120.00	\$ 2.40
0024d	Alginato	0.005	Kg	\$ 2,280.00	\$ 11.40
0025d	Harina de maíz	0.015	Kg	\$ 25.00	\$ 0.38
0026d	Cerveza	0.030	L	\$ 22.00	\$ 0.66
0032ñ	Fécula de tapioca	0.015	Kg	\$ 150.00	\$ 2.25
0032ñ	Zanahorias baby	0.015	0	\$ 100.00	\$ 1.50
0025ñ	Aceite vegetal	0.200	L	\$ 65.00	\$ 13.00
00182d	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.00	\$ 10.10
Porcentaje de costo de M.P.		<b>84%</b>	Costo de materia prima		<b>\$ 139.16</b>
Factor		<b>3</b>	Costo por porción		<b>\$ 139.16</b>
I.V.A		<b>16%</b>	Imprevistos 18%		<b>\$ 25.05</b>

---

Costo total	\$	164.20
Precio con factor	\$	492.61
I.VA.	\$	78.82
Precio mínimo sugerido	\$	571.43
Ganancia bruta	\$	432.27

<b>Receta estándar</b>				
Receta: Helado de flor de calabaza y bizcocho de maíz				
Clave	9638H	Rendimiento	100%	
Grupo	Postres	Tamaño de porción	200 gr	
°C Servicio	Tiempo de preparación	13 horas	Porciones	
80°	Tiempo de cocción	25 min	1	
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001M	Leche condensada	0.030	L	
0002M	Huevo	0.060	Kg	
0003M	Polvo para hornear	0.002	Kg	
0004M	Elote amarillo	0.030	Kg	
0005M	Harina de trigo	0.015	Kg	
0006M	Queso crema	0.015	Kg	
0007M	Mantequilla	0.012	Kg	
0008M	Calabaza baby	0.015	Kg	
0009M	Chinicuiles caramelizados	0.010	Kg	
0010M	Chile poblano	0.015	Kg	
0010M	Jarabe de maíz	0.050	Kg	
0012M	Agua	1.060	L	
0013M	Aguamiel	0.015	L	
0014M	Alginato	0.005	Kg	
0015M	Gluconolactato	0.005	Kg	
0016M	Leche	0.025	L	
0017M	Azúcar blanco	0.020	Kg	
0018M	Crema para batir	0.020	L	
0019M	Dextrosa	0.003	Kg	
0020M	Agar Agar	0.001	Kg	
0021M	Flor de calabaza	0.050	L	
Mise en Place				
1.- Cortar en cubos de 0.5 x 0.5 cm la calabaza baby y caramelizar con 10 g de azúcar. 2.- Realizar un baño con un litro de agua y 5 g de alginato. Reservar en frío 12 horas. 3.- Moler los chiles poblanos sin semillas, 60 ml de agua y el jarabe de maíz. Colar y congelar. 4.- Disolver el gluconolactato en el aguamiel.				
Equipo de preparación y presentación				
Licuadora de mano, Licuadora blender, Thermomix, miserables, cucharas, moldes para panque, cuchara, bowl, cuchara perforada, horno, estufa, congelador, granizadora.				
Procedimiento				

- 1.- Realizar un bizcocho de maíz con la leche condensada, huevo, polvo para hornear, harina, queso crema, mantequilla y elote amarillo desgranado. Hornear la mezcla a 160°C durante 20 minutos, dejar enfriar y cortar en cubos.
- 2.- Realizar un helado en la Thermomix, mezclando la flor de calabaza, leche y crema para batir a 80°C, añadir agar agar, azúcar y por último dextrosa. Licuar y verter en un topper, reservar en el congelador.
- 3.- Una vez congelado se saca y se tritura nuevamente en el Thermomix por algunos segundos solo para mejorar su textura.
- 4.- Granizar el agua de chile poblano, colocarlo en un topper y reservar en el congelador.
- 5.- Realizar las esferas de agua miel con una jeringa en el baño de alginato. Escurrir y reservar.
- 6.- Emplatar el bizcocho con un quenelle de helado, el granizado de chile, esferas, chinicuiles y calabazas caramelizados.

## Costos y precios

Receta: Helado de flor de calabaza y bizcocho de maíz

Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001M	Leche condensada	0.030	L	\$ 105.00	0.030	\$ 3.15	0%	100%
0002M	Huevo	0.060	Kg	\$ 30.00	0.048	\$ 1.80	20%	80%
0003M	Polvo para hornear	0.002	Kg	\$ 60.00	0.002	\$ 0.12	0%	100%
0004M	Elote amarillo desgranado	0.030	Kg	\$ 40.00	0.030	\$ 1.20	0%	100%
0005M	Harina de trigo	0.015	Kg	\$ 22.00	0.015	\$ 0.33	0%	100%
0006M	Queso crema	0.015	Kg	\$ 200.00	0.015	\$ 3.00	0%	100%
0007M	Mantequilla	0.012	Kg	\$ 200.00	0.012	\$ 2.40	0%	100%
0008M	Calabaza baby	0.015	Kg	\$ 30.00	0.015	\$ 0.45	0%	100%
0009M	Chinicuiles caramelizados	0.010	Kg	\$ 900.00	0.010	\$ 9.00	0%	100%
0010M	Chile poblano	0.015	Kg	\$ 15.00	0.015	\$ 0.23	0%	100%
0010M	Jarabe de maíz	0.050	Kg	\$ 160.00	0.050	\$ 8.00	0%	100%
0012M	Agua	1.060	L	\$ 14.00	1.060	\$ 14.84	0%	100%
0013M	Agua miel	0.015	L	\$ 16.00	0.015	\$ 0.24	0%	100%
0014M	Alginato	0.005	Kg	\$ 2,280.0	0.005	\$ 11.40	0%	100%
0015M	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.0	0.005	\$ 10.10	0%	100%
0016M	Leche	0.025	L	\$ 31.00	0.025	\$ 0.78	0%	100%
0017M	Azúcar blanco	0.020	Kg	\$ 22.00	0.020	\$ 0.44	0%	100%
0018M	Crema para batir	0.020	L	\$ 100.00	0.020	\$ 2.00	0%	100%
0019M	Dextrosa	0.003	Kg	\$ 60.00	0.003	\$ 0.18	0%	100%
0020M	Agar Agar	0.001	Kg	\$ 2,250.0	0.001	\$ 2.25	0%	100%
0021M	Flor de calabaza	0.050	Kg	\$ 10.00	0.050	\$ 0.50	0%	100%

<b>Costeo de recetas</b>					
Clave	9638H	Porciones	1		
Grupo	Postres	Sub-Grupo	Helado		
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Importe
0001M	Leche condensada	0.030	L	\$ 105.00	\$ 3.15
0002M	Huevo	0.060	Kg	\$ 30.00	\$ 1.8
0003M	Polvo para hornear	0.002	Kg	\$ 60.00	\$ 0.12
0004M	Elote amarillo	0.030	Kg	\$ 40.00	\$ 1.20
0005M	Harina de trigo	0.015	Kg	\$ 22.00	\$ 0.33
0006M	Queso crema	0.015	Kg	\$ 200.00	\$ 3.00
0007M	Mantequilla	0.012	Kg	\$ 200.00	\$ 2.40
0008M	Calabaza baby	0.015	Kg	\$ 30.00	\$ 0.45
0009M	Chinicuiles caramelizados	0.010	Kg	\$ 900.00	\$ 9.00
0010M	Chile poblano	0.015	Kg	\$ 15.00	\$ 0.23
0010M	Jarabe de maíz	0.050	Kg	\$ 160.00	\$ 8.00
0012M	Agua	1.060	L	\$ 14.00	\$ 14.84
0013M	Agua miel	0.015	L	\$ 16.00	\$ 0.24
0014M	Alguinato	0.005	Kg	\$ 2,280.00	\$ 11.40
0015M	Gluconolactato	0.005	Kg	\$ 2,020.00	\$ 10.10
0016M	Leche	0.025	L	\$ 31.00	\$ 0.78
0017M	Azúcar blanco	0.020	Kg	\$ 22.00	\$ 0.44
0018M	Crema para batir	0.020	L	\$ 100.00	\$ 2.00
0019M	Dextrosa	0.003	Kg	\$ 60.00	\$ 0.18
0020M	Agar Agar	0.001	Kg	\$ 2,250.00	\$ 2.25
0021M	Flor de calabaza	0.050	kg	\$ 10.00	\$ 0.50
Porcentaje de costo de M.P.		<b>84%</b>	Costo de materia prima		<b>\$ 72.40</b>
Factor		<b>3</b>	Costo por porción		<b>\$ 72.40</b>
I.V.A		<b>16%</b>	Imprevistos 18%		<b>\$ 13.031</b>
			Costo total		<b>\$ 85.42</b>
			Precio con factor		<b>\$ 256.29</b>
			I.VA.		<b>\$ 41</b>
			Precio mínimo sugerido		<b>\$ 297.29</b>
			Ganancia bruta		<b>\$ 224.89</b>

## Receta estándar

Receta: Deconstrucción de arroz con leche

Clave	12200	Rendimiento	100%	
Grupo	Postres	Tamaño de porción	200 gr	
°C Servicio	Tiempo de preparación	12 horas	Porciones	
	Tiempo de cocción	15min	1	
Código	Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo
0001P	Hoja de arroz	1.000	Pz	
0002P	Leche en polvo	0.015	Kg	
0003P	Crumble de arroz	0.020	Kg	
0004P	Leche	0.100	L	
0005P	Yemas de huevo	0.060	L	
0006P	Azúcar blanco	0.050	Kg	
0007P	Fécula de arroz	0.015	Kg	
0008P	Cardamomo	0.050	Kg	
0009P	Jugo de arándano	0.030	L	
0010P	Jugo de limón	0.040	L	
0010P	Ralladura de naranja	0.020	Kg	
0012P	Malvaviscos de canela	0.020	Kg	
0013P	Canela	0.010	Kg	
0014P	Pistache en polvo	0.015	Kg	
0015P	Malvaviscos de leche	0.025	Kg	
0016P	Dulce de leche	0.015	Kg	
0017P	Gluconolactato	0.010	Kg	
0018P	Alginato	0.005	Kg	
0019P	Goma xantana	0.002	Kg	
0020P	Crema para batir	0.050	L	
0021P	Brotos	0.020	Kg	
2365	Agua	1.000	L	
0022P	Aceite vegetal	0.050	Kg	

### Mise en Place

- 1.- Freír por unos segundos la hoja de arroz, espolvorearla con leche en polvo y reservar.
- 2.- Realizar una crema pastelera de arroz con la mitad de la leche, yemas de huevo, azúcar, fécula de arroz, cardamomo, canela y ralladura de naranja.
- 3.- Realiza un baño disolviendo el alginato en litro de agua, reservar en frío 12 horas. A la mitad del jugo de limón y del jugo de arándanos disolver la mitad del gluconolactato a cada uno, creando dos mezclas para esferificaciones.
- 4.- Realizar las esferificaciones, conservarlas y colocarlas en sifones diferentes con la mitad de los jugos que le correspondan a cada esfera, cerrar y colocar una carga de óxido nitroso a cada uno y dejar gasificar por 2 horas.

5.- Para los bombones, hidratar las hojas de gretina en agua fría, posteriormente realizar un almíbar con el sabor deseado del bombón y dejar calentar hasta que llegue a 115° C, al mismo tiempo montar claras de huevo, una vez tengamos la temperatura deseada y las claras montadas incorporar el almíbar en forma de hilo a las claras, hasta obtener un merengue denso y brillante.

6.- Añadir la gretina hidratada al merengue a velocidad baja. En una charola con abundante fécula de maíz colocar la mezcla de ellos bombones y cubrir con más fécula por encima y dejar enfriar, una vez frío cortar de la forma deseada y reservar espolvoreando un poco más de fécula de maíz y azúcar glass.

#### Equipo de preparación y presentación

Estufa, refrigerador, sifones, cuchara perforada, bowls, licuadora Blender, batidora, charolas, cuchillos, colador fino, plato, manga, duya redonda, pinzas para montar.

#### Procedimiento

- 1.- Montar la crema y mezclar con la crema pastelera de forma envolvente. Pasar a una manga con una duya redonda.
- 2.- Realizar un gel con 0.2 g de goma xantana y 40 ml jugo de limón.
- 3.- Sacar de los sifones las esferificaciones y secar correctamente. Reservar.
- 4.- En un plato empezar a emplatar con el crumble de arroz, después colocar un beso de crema diplomática, decorar con las esferas gasificadas, polvo de pistachos, gel y brotes.
- 5.- Tomamos el chicharrón de arroz lo colocamos sobre el plato tapando el postre, decoramos el chicharrón con gel de limón, dulce de leche y bombones e iris de naranja.

<b>Costos y precios</b>								
Receta: Deconstrucción de arroz con leche								
Código	Ingredientes	Peso bruto	Unidad	Costo bruto	Peso neto	Costo neto	%Mermas	%Rendimiento
0001P	Hoja de arroz	1.000	Pz	\$ 5.00	1.000	\$ 5.00	0%	100%
0002P	Leche en polvo	0.015	Kg	\$ 120.00	0.015	\$ 1.80	0%	100%
0003P	Crumble de arroz	0.020	Kg	\$ 200.00	0.020	\$ 4.00	0%	100%
0004P	Leche	0.100	L	\$ 31.00	0.100	\$ 3.10	0%	100%
0005P	Yemas de huevo	0.060	L	\$ 54.00	0.060	\$ 3.24	0%	100%
0006P	Azúcar blanco	0.050	Kg	\$ 22.00	0.050	\$ 1.10	0%	100%
0007P	Fécula de arroz	0.015	Kg	\$ 100.00	0.015	\$ 1.50	0%	100%
0008P	Cardamomo	0.050	Kg	\$ 585.00	0.050	\$ 29.25	0%	100%
0009P	Jugo de arándanos	0.030	L	\$ 55.00	0.030	\$ 1.65	0%	100%
0010P	Jugo de limón	0.040	L	\$ 40.00	0.040	\$ 1.60	0%	100%
0010P	Iris de naranja	0.020	Kg	\$ 100.00	0.020	\$ 2.00	0%	100%
0012P	Malvaviscos de canela	0.020	Kg	\$ 150.00	0.020	\$ 3.00	0%	100%
0013P	Canela en raja	0.010	Kg	\$ 120.00	0.010	\$ 1.20	0%	100%
0014P	Pistache en polvo	0.015	Kg	\$ 300.00	0.015	\$ 4.50	0%	100%
0015P	Malvaviscos de leche	0.025	Kg	\$ 70.00	0.025	\$ 1.75	0%	100%
0016P	Dulce de leche	0.015	Kg	\$ 150.00	0.015	\$ 2.25	0%	100%
0017P	Gluconolactato	0.010	Kg	\$ 2,020.0	0.010	\$ 20.20	0%	100%
0018P	Alginato	0.005	Kg	\$ 2,280.0	0.005	\$ 11.40	0%	100%
0019P	Goma xantana	0.002	Kg	\$ 195.00	0.002	\$ 0.39	0%	100%
0020P	Crema para batir	0.050	L	\$ 100.00	0.050	\$ 5.00	0%	100%
0021P	Brotos	0.020	Kg	\$ 200.00	0.020	\$ 4.00	0%	100%
2365	Agua	1.000	L	\$ 14.00	1.000	\$ 14.00	0%	100%
0022P	Aceite vegetal	0.050	Kg	\$ 65.00	0.050	\$ 3.25	0%	100%