

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

“LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO”

Autor: Christopher Ojeda Álvarez

**Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciado en Gastronomía**

**Nombre del asesor:
Marleydi Soto Álvarez**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

FACULTAD DE GASTRONOMÍA

TÍTULO:

**LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR
DENTRO DEL ÁMBITO GASTRONÓMICO**

TESIS

Para obtener el título de:

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

Presenta:

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

ASESOR DE TESIS:

M.E.D.I Marleydi Soto Álvarez

CLAVE 16PSU0235A ACUERDO No. LIC 100409



LÁZARO CÁRDENAS, MICH., AGOSTO 2025

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente, quiero agradecer a Dios, por darme fe, salud y sabiduría para obtener este gran logro.

Con la profunda gratitud que llevo dentro, quiero agradecer a mis padres, sin ellos nada de esto estaría siendo realidad, por ellos soy lo que soy hoy, por siempre confiar en mí, apoyarme en las buenas y en las malas, por siempre estar cuando estaba totalmente derrotado y ellos me daban los ánimos y las fuerzas para poder seguir adelante, a mis hermanos por siempre demostrarme lo orgullosos que se sienten al verme cumplir mis metas y mis sueños en la vida, a mi pareja por estar siempre en los momentos difíciles cuando sentía que caía y me ayudaba a levantarme, a mantenerme siempre con mis objetivos claros y recordarme porque lo hacía.

Agradezco por su puesto a la Universidad Vasco de Quiroga por siempre educarme desde el respeto e inculcándome lo importante que es llevar una formación de nivel superior encaminada siempre hacia el bien, además de proporcionarme la dicha de convivir con mis compañeros que al pasar tanto tiempo juntos se pudo crear un vínculo el cual tengo por seguro que perdurará por muchos años más, a los maravillosos docentes que a través del tiempo se fueron ganando mi cariño, que siempre procuraron enseñarme y aconsejarme para hacer las cosas bien.

A la Mtra. Marleydi Soto Álvarez, por el enorme compromiso que llevo al aceptar asesorarme y guiarme en la realización de este trabajo, su paciencia al esperarme y poder revisar cada una de mis ideas, complementar cada una de ellas y poder formar un producto totalmente extraordinario.

Por último, quiero agradecer a mi persona, porque me di cuenta de que a pesar de que tiendo a procrastinar actividades, con la realización de esta investigación me di cuenta de la gran capacidad que tengo para lograr cumplir con los objetivos planteados y que solo es cuestión de gran disciplina y autoconfianza para obtener lo que se desea.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

AGRADECIMIENTOS.	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.	iv
INTRODUCCIÓN.	v
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	vii
JUSTIFICACIÓN.	ix
OBJETIVOS.	x
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA COCINA MOLECULAR.	11
1.1 HISTORIA DE LA COCINA MOLECULAR.	11
1.2 INVESTIGACIONES DE LA COCINA MOLECULAR EN MÉXICO.	12
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.	15
2.1 DEFINICIÓN DE LA COCINA MOLECULAR.	16
2.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA COCINA MOLECULAR.	17
2.3 TÉCNICAS MÁS UTILIZADAS EN LA COCINA MOLECULAR.	19
2.3.1 Esferificaciones.	20
2.3.2 Criococción.	22
2.4. PRODUCTOS UTILIZADOS DENTRO DE LAS TÉCNICAS DE LA COCINA MOLECULAR.	24
2.4.1 Gelificantes.	27
2.4.2 Espesantes.	29
2.5 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS EN COCINA MOLECULAR.	31
2.6 FORMAS DE PREPARAR ALIMENTOS DE COCINA MOLECULAR.	36
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.	38
3.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.	39
3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN FENOMENOLÓGICA.	40
3.3 DISEÑO METODOLÓGICO.	41
3.3.1 Población y muestra de estudio.	42

3.3.2 Técnicas e instrumentos de investigación.	43
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTAS.	46
4.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS.	47
4.1.1 Entrevistado # 1.	47
4.1.2 Entrevistado # 2.	49
4.1.3 Entrevistado # 3.	50
4.1.4 Entrevistado # 4.	52
4.1.5 Entrevistado # 5.	53
4.2 PROPUESTAS Y MENÚ DE PLATILLOS PROPUESTOS.	55
4.2.1 Platillos propuestos.	56
4.2.1.1 Espaguetis de rúcula.	56
4.2.1.2 Viento de curry.	57
4.2.1.3 Esferas de yogurt.	58
4.2.1.4 Esferificación de Cosmopolitan.	59
4.2.1.5 Burbujas de mojito.	60
CONCLUSIONES.	61
ANEXOS.	63
BIBLIOGRAFÍA.	73

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Periodos históricos de la cocina molecular. Fuente: (MAURICIO, 2021).	14
Figura 3. Alimento elaborado por criococción (taty, 2016).	23
Tabla 1: Descripción de los aditivos más comunes en la cocina molecular.	26
Figura 4. El órgano del sentido del gusto (Koppmann, 2015)	32
Figura 5. Anatomía de las papilas gustativas. (Koppmann, 2015).	32
Figura 6. Juego del encastre. (Koppmann, 2015).	34
Figura 7: Formato de entrevista aplicada.	45

INTRODUCCIÓN.

En este documento se encontrará información de la cocina molecular como objeto de estudio para estudiantes dentro de las escuelas culinarias, para esto se explicará el concepto, que significa la cocina molecular, como estudio, como cocina dentro del mundo además de su historia a lo largo de los años; así mismo sugerencias y propuestas para poner en practica esta cocina.

Principalmente también se atiende el problema de la insuficiente información que se imparte dentro de las escuelas culinarias acerca de la cocina molecular, por ello se considera importante profundizar de forma ardua sobre la importancia de la cocina molecular en el ámbito gastronómico.

En el capítulo uno, denominado *Antecedentes Generales* se abordan los conceptos iniciales del tema de investigación. Este capítulo es de gran importancia conocer, ya que de estos se puede comprender varios de las técnicas y maneras de entender lo que comprende un alimento preparado con estas prácticas tan especiales y únicas, el conocer los antecedentes te hace comprender la temática y el corazón de este tipo de cocina, la historia que hay de los percusores y el nacimiento de la misma

En el segundo capítulo se aborda el *Marco Teórico*. En este capítulo se abordan definiciones, las principales características, así como las propiedades nutricionales y técnicas más utilizadas dentro de la cocina molecular esto con el fin de describir los elementos mas relevantes de esta cocina y tener un conocimiento más profundo de esta.

En el capítulo tercero, se desarrolló el *Marco Metodológico*, donde se describe la metodología, métodos y técnicas utilizadas en este trabajo de investigación donde se llevó a cabo la investigación documental y de campo con un enfoque cualitativo utilizando como técnica la fenomenología que a su vez utilizo la entrevista para recabar la información pertinente para este proyecto investigativo.

En el cuarto capítulo, se presentan las *Estrategias y Propuestas*, en el cual se explica cómo es que se puede promover y fomentar la cocina molecular dentro del área gastronómica, así mismo mostrar los resultados positivos para la sociedad estudiantil y profesional además se muestran una serie de propuestas sobre recetas enfocadas a este tipo de cocina.

Posteriormente se visualizan las conclusiones donde se interpretan los resultados obtenidos y se expresan las principales implicaciones de dicha investigación conectado a los objetivos establecidos.

Por último, se presentan los anexos que contienen la información complementaria y de apoyo para la comprensión principal del trabajo investigativo y para finalizar se muestran las referencias bibliográficas que sirven para dar sustento a la investigación, así también permitir a los lectores localizar y consultar las fuentes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Puede decirse que la gastronomía es una de las carreras más amplias y con un gran potencial de investigación; de ésta surgen demasiadas variantes de las cuales se puede sacar provecho desde su lado exploratorio hasta el lado práctico que también se vive dentro de los restaurantes de ciudad Lázaro Cárdenas.

Esto despierta la curiosidad de bastantes personas, como lo fue con el científico inglés Nicholas Kurti en el año de 1969 cuando él decidió lanzar su conferencia para la sociedad real *El físico dentro de la cocina* quién decía: “Pienso con una profunda tristeza sobre nuestra civilización, mientras medimos la temperatura en la atmósfera de venus, ignoramos la temperatura dentro de nuestros soufflés” (Hernández Zambrano, 2011). Se tiene el claro ejemplo con este gran científico que puede aplicarse a cualquier tipo de idea en los alimentos mediante técnicas y grandes ideas.

La cocina molecular tuvo un origen muchos años atrás y por más que obvio resulte que la cocina se base en reacciones químicas, muchos pueden no contar con tal conocimiento porque no se nota o se da por hecho. La cocina molecular es un fenómeno mundial el cuál desde hace más de 40 años no ha dejado de sorprender y este es muy nuevo e innovador para todos.

Se puede observar gran desconcierto en bastantes personas dentro del ámbito gastronómico al mencionar este término, ya que a pesar del impacto que ha tenido se tiene una idea errónea de lo que es, esto causa un problema al desarrollar nuevas tendencias dentro de las cocinas ya que no se difunde lo suficiente y este no se estudia lo suficiente como para poder llegar a todo el mundo.

Personas dentro de las cocinas deberían conocer al menos la idea principal de lo que es la cocina molecular ya que estas tienen bases muy buenas e innovadoras, podemos realizar alimentos muy llamativos e incluso con propiedades nutricionales

mejoradas y así mejorar la experiencia gastronómica dentro de los establecimientos en un 100%.

Alumnos dentro de Licenciaturas o carreras universitarias de gastronomía dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas no saben realmente lo que es la cocina molecular, puede verse esto tan solo con ponerles el término sobre la mesa, no sabrían explicar lo que es, cuando esto no debería de ser así, ya que al igual que otras cocinas esta está por dar su próximo alce, pasará a posicionarse de una manera muy buena dentro del área gastronómica a nivel regional y mundial

¿Es realmente importante que las personas involucradas en el ámbito gastronómico conozcan lo que es la cocina molecular?

JUSTIFICACIÓN.

A través del tiempo muchas culturas del mundo han formado una cocina a través de sus costumbres, tradiciones y técnicas que los caracterizan de alguna u otra manera; siempre se encuentra una raíz de sus ancestros en estas y se ve reflejado en su forma de mostrar los platillos e ingredientes en sus alimentos. La cocina molecular a diferencia de estas ha nacido de la curiosidad de personas que han encontrado su inspiración científica en los alimentos, ven que hay relación directa entre las reacciones que hay en los alimentos a la hora de realizarlos al igual que lo haría un reactivo químico al mezclarlo con otro.

Esto puede llegar a ser una cocina contemporánea muy representativa de países en desarrollo o completamente nuevos, es cuestión de que personas realmente conozcan lo que es la cocina molecular, saber orígenes de esta y sus bases que al igual que otras cocinas se pueden encontrar en libros e historia.

Se podrá aportar con información necesaria para saber la importancia de esta cocina en nuevas generaciones de cocineros y/o chefs dentro de las carreras universitarias, ya que se puede saber que es una cocina relativamente nueva para los cocineros de antaño, el conocimiento que se tiene práctico y teórico de ella es muy poco comparado con lo que se sabe de muchas otras, esto a falta de información proporcionada.

Recurrir a este documento ayuda a personas que no conoce lo básico de este problema que existe en las instituciones culinarias y saber qué es lo que está pasando al que estas generaciones no sepan de ella, de que conocimientos tan básicos y necesarios se están perdiendo por la falta de difusión del tema cocina molecular, será necesario conocer en un futuro acerca de todo esto.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

- Describir la importancia de la cocina molecular dentro del ámbito gastronómico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la historia de la cocina molecular.
- Conceptualizar las características, propiedades y técnicas de la cocina molecular.
- Comparar la cocina y la gastronomía moleculares.
- Mencionar el impacto que tiene el consumo de alimentos generados por cocina molecular.
- Explicar si existe un conocimiento basto de la cocina molecular en las personas relacionadas con este tema.
- Conocer si existe una formación específica sobre cocina molecular durante la carrera en gastronomía.
- Proponer platillos elaborados a base de la cocina molecular, orientados a personas interesadas a incursionar en este tipo de cocina.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA COCINA MOLECULAR.

Es importante conocer la historia de la cocina molecular, ya que su historia es bastante extensa y rica en antecedentes, conocer los orígenes de esta cocina relativamente nueva. En realidad ya lleva bastante tiempo dentro de las cocinas de varios restaurantes de antaño y actuales, varios de los datos e historia que se encuentra en este capítulo son de gran importancia, ya que de estos se puede comprender varias de las técnicas y maneras de entender lo que comprende como un alimento preparado en una cocina molecular con prácticas tan especiales y únicas, el conocer los antecedentes te hace comprender la temática y el corazón de este tipo de cocina, la pasión que se le invirtió a esta cocina desde el principio de cómo es que surgió esta idea tan innovadora y única de preparar alimentos.

1.1 HISTORIA DE LA COCINA MOLECULAR.

Hace más de 50 años que se tienen registros del inicio de lo que es ahora la cocina molecular, un Físico inglés llamado Nicholas Kurti el cual fue un científico que decidió estudiar las reacciones físico químicas dentro de los alimentos, comenzó estudiando las temperaturas bajas dentro de los alimentos, aunado a este físico se encuentra el científico Herve This que se le conoce como otro de los pioneros en esta disciplina culinaria ya que al igual que Kurti, se interesó por las reacciones químicas que ocurría a la hora de verter los alimentos a la olla. (Hernandez Zambrano, 2011)

En una entrevista que se le hizo a This en 2010 él explicaba el cómo veía los alimentos o bien los ingredientes de un platillo, él dijo “Al analizar un alimento, mi propósito es hacerlo siguiendo un cierto orden de magnitud, de modo que pueda valorar además de lo obvio, como el gusto, el sabor o el olor– su consistencia, el color o, finalmente, la composición química” (Pujol Gebellí, 2010).

Se puede ver desde un punto de vista más abierto que estas personas no solo veían un alimento como algo que solo puede saciar el hambre o solo que sabe rico, ellos veían más allá de eso tenían esa intriga de saber cómo es que se llegaba a ese tipo de sabores, texturas que lo ocasiona daba y porque pasaba. Esa pasión por la química y la cocina los llevo a tener esa hambre por conocer que pasaba.

Es curioso cómo es que un científico como Kurti que participó en proyectos tan importantes como lo es el proyecto Manhattan y que una persona con ese calibre de conocimiento, se le reconoce por la cocina molecular, Kurti tenía como hobby la cocina, fue y es conocido por una de sus últimas obras de su carrera *Molecular and physical gastronomy* Hablaba de los distintos alimentos cuando se les aplica una técnica de cocción.

Con esto se puede deducir el amor con el que veía la cocina, también mostró técnicas de aplicación de la cocina molecular como tal, este no necesito de productos químicos para hacerlo, pero si de una maquinaria que lo ayudara, este fue un microondas, hizo una tortilla Alaska que este postre por lo general es caliente por fuera y frio por dentro pero Kurti aplicando su vasto conocimiento lo llevo a otro nivel haciendo que este sea caliente por dentro y frio por fuera, mostrando al mundo lo que se podía lograr aplicando el tiempo, el conocimiento y amor necesario a algo como la cocina molecular.

1.2 INVESTIGACIONES DE LA COCINA MOLECULAR EN MÉXICO.

La cocina molecular en México es una nueva tendencia, aunque ya hace años que se conoce en el mundo gastronómico en México es una nueva cocina que ya está siendo aplicada en muchas de las cocinas de restaurantes dentro del país. También alumnos de diferentes disciplinas que abarcan la gastronomía se aventuran a investigar más sobre métodos y técnicas que se pueden aplicar dentro de la que se especialicen para ofrecer nuevos productos únicos e innovadores, muchos de ellos ya la aplican y se tiene registro de su investigación aplicada a su campo.

Bien así lo hizo Mauricio Piñon Vargas en su artículo de investigación *“La cocina molecular para diversificar a la gastronomía: una revisión”* donde justamente el habla de que ya está cocina lleva existiendo bastante tiempo, lo cual es de analizar en la actualidad ya que el cómo lo puntualiza en su investigación *30 años después de su creación se analiza si esta tendencia aún es susceptible de ser implementada como diversificador de la oferta gastronómica sobre las tendencias actuales* (MAURICIO, 2021).

Esto es de suma importancia porque como él hace mención en su artículo *Esta investigación es de importancia ya que deja claro las formas en que se aplica la innovación la cocina, pudiendo adaptar un estilo funcional – no funcional* (MAURICIO, 2021), como bien lo dice y menciona hay dos formas de aplicar la tendencia gastronómica como lo es la cocina molecular la funcional que es donde se toma la creatividad del cocinero aplicándola con su ingenio y a su manera con todo lo que la cocina molecular trae consigo ya sea nuevas técnicas, utensilios e ingredientes así ofreciendo algo nuevo e innovador para la industria restaurantera que se ofrece localmente o la no funcional que es en la que se adapta el cocinero a las necesidades que le van externando sus comensales al ver la nueva tendencia que trata de aplicar.

El periodo prolongado que ya ha estado en tendencia la cocina molecular ha dado a que se pueda armar una línea del tiempo de acuerdo con los avances que cada uno de los precursores de esta cocina han hecho, tanto descubrimiento y aportaciones importantes que han dado al mundo que está al pendiente de esta cocina. Como se comenta se puede armar una lista de diferentes avances dentro de la misma y lo hizo ya (MAURICIO, 2021) y puntualiza muy bien con una tabla en su investigación *“La cocina molecular para diversificar la gastronomía”* que es de su autoría:

Período	Elementos o avances desarrollados
1983 – 1986	Se implementan conceptos de <i>Nouvelle Cuisine</i>
1987 a 1992	Adaptación de platos tradicionales de cocina española con técnicas francesas
1993 a 1999	Introducción de procedimientos de cocina molecular, deconstrucción platillos y utilización técnicas artísticas
2000 al 2006	Desarrollo de 2 conceptos: taller y restaurante
2007 a 2011	Periodo de experimentación y emisión de manifiestos
2011 - 2015	Periodo de aplicación de creatividad y formas de aplicación de otras disciplinas en la cocina.

Figura 1: Periodos históricos de la cocina molecular. Fuente: (MAURICIO, 2021).

Si bien existe quien si sabe la diferencia entre cocina y gastronomía molecular hay quienes no, hay una confusión debido a los diferentes conceptos que han estado surgiendo al lo largo del tiempo, esto ocasionado por ser algo relativamente nuevo y que la mayoría de las personas no conocen a fondo lo que son, por lo tanto, forman diferentes formas de llamar a la cocina molecular y a la gastronomía molecular, que pueden estar relacionadas las dos, pero si son dos cosas distintas.

El término gastronomía molecular se utiliza con frecuencia como sinónimo de cocina molecular, si bien son dominios distintos: uno es ciencia y el otro es técnica (Rodrigo, 2023) Esto es lo que se dice después de investigaciones realizadas dentro de los que se busca en Google en lenguaje castellano.

Una búsqueda por “cocina molecular” en Google Académico arroja 714 resultados de los cuales la gran mayoría son citas, con gran abundancia de tesis de grado (Rodrigo, 2023).

La búsqueda por “gastronomía molecular” arroja 921 resultados, con una mayoría de citas y tesis de grado (Rodrigo, 2023)

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.

Trabajar en cocina molecular con diferentes tipos de alimentos y aditivos, las propiedades moleculares del alimento de estos es una de las principales, ya que en esta se pueden manipular de una u otra manera para obtener cosas distintas a las que ya tenemos como normales, dentro de estas es jugar con colores, olores, sabores y texturas, las cuales principalmente se perciben por nuestros sentidos, hay diferentes cosas que pueden cambiar el cómo percibir el alimento con nada más que la vista, el olor, el sentirlo y el más obvio el saborearlo.

Cada sentido es activado por distintos estimulantes, hay una parte de esto que son activados de una manera distinta en diferentes personas en las que se esté presentando, algunos de estos se activarán por vivencias y recuerdos de esta persona, y otra gran parte y la que más importa es activada por las propiedades molecular de este alimento, que por más que la persona haya probado esta parte y tenga una buena o mala experiencia si es preparado de manera distinta molecularmente, notará la diferencia, esto gracias a que hay moléculas de estas que se encargan de algún manera encender los sentidos sensoriales de nuestro cuerpo.

Es importante conocer los sentidos y que sustancias son las que hacen que estos funcionen a la hora de preparar un platillo y también de probarlo, esto hace una gran diferencia a la hora de querer vender, esto abre puertas a poder ofrecer experiencias únicas en negocios y establecimientos los cuales quieran ir más allá con su clientela, ofrecer un servicio como este no es claramente sencillo, una vez que se llegue a comprender el cómo es que juega de una buena manera y enfocada con los sentidos ahí se podrá avanzar a otro nivel en cuestión experiencias creadas con los alimentos.

2.1 DEFINICIÓN DE LA COCINA MOLECULAR.

La cocina molecular puede llegar a confundirse como una cocina de químicos y solo eso, más sin embargo si bien los conceptos pueden llegar a mencionarlos esta va más allá y se puede definir de distintas maneras para que sea bien comprendida y como en un inicio se quiso que se conociera, si bien existe cierta confusión entre gastronomía molecular y cocina molecular pero lo dijo (Rodrigo, 2023) El término gastronomía molecular se utiliza con frecuencia como sinónimo de cocina molecular, si bien son dominios distintos: uno es ciencia y el otro es técnica.

Es por esto por lo que se trata de marcar bien y especificar las distintas características en un solo concepto para poder dar una clara idea de lo que se puede tener dentro de la cocina molecular, desde distintos términos que pueden ayudar a comprenderla de manera resumida. La cocina se puede definir de distintas maneras, *El término “Molecular” se refiere a algo perteneciente o relativo a las moléculas. Siendo la gastronomía un arte sensorial, la cual utiliza cinco armas poderosas de los seres humanos, como los son los cinco sentidos, esta puede jugar con cada uno de ellos, creando nuevas sensaciones en donde la gente puede descubrir nuevas experiencias con la comida* (Andrea, 2009) completar la cuartilla.

Ahora también se puede llegar a confundir el concepto de la cocina molecular y la cocina contemporánea, según Alejandra y Antonio *La Cocina contemporánea es la que mantiene una constante búsqueda de innovación y creatividad a base de colores, formas y sabores, buscando obtener un producto de muy alta calidad y desarrollar nuevas presentaciones y tendencias en los platos; para de esta manera provocar una satisfacción cada vez más exquisita al comensal* (Alejandra & Antonio, 2020) parecido a lo que se busca con la cocina molecular pero también diferenciando principalmente en que la cocina molecular busca innovar y buscar nuevas mezclas de sabores, texturas y que sea una nueva experiencia propia nada más de esta cocina.

2.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA COCINA MOLECULAR.

El campo gastronómico que abarca la cocina molecular es muy amplio, no solo se puede ver reflejada en la gastronomía molecular que esta se encarga de dar una experiencia gastronómica al comensal mediante la deconstrucción de alimentos, aportar texturas distintas en platillos, colores distintos, si no, también en niveles más industrializados. El más claro ejemplo son las empresas que a nivel mundial producen cantidades vastas de alimentos.

Para esto se utilizan productos que ayudan a conseguir grandes técnicas que harán de los platillos una experiencia única, esto se puede tener puede llegar a presentar incertidumbre, el utilizar químicos o productos que no son del todo de origen natural, sin embargo, pero los utilizados están autorizados en la industria gastronómica, son del todo confiables y no traerán como efecto secundario a los consumidores de estos en su consumo correcto, ya que son del todo digeribles por el organismo humano y algunos de ellos inclusive son derivados de un producto silvestre, puede ser una planta o de origen animal.

Podría generar cierta controversia, porque se ha dicho que el uso de químicos en alimentos puede traer enfermedades severas a nuestro organismo y esto claro con razón se dice, ya que si su consumo no es el correcto podría traer un mal consigo debido a que todo alimento consumido de manera excesiva puede traer una consecuencia a largo plazo. Todo ingrediente utilizado dentro de la industria alimenticia es totalmente controlado por normativas muy estrictas y no traerá consecuencias en su correcto consumo.

Debe tomarse en cuenta que la gastronomía molecular tiende a ser una experiencia que se debe tomar ocasionalmente, no solo porque el consumo excesivo ya antes dicho puede ser nocivo, si no que por otro lado suele ser una experiencia de alto valor monetario esto porque se hace con personas especializadas detrás de las

técnicas tan especiales y también por las capacitaciones que son necesarias para aprender de ello.

La cocina molecular no es para nada accesible, esto se debe a los grandes costos que tienen también por la maquinaria solamente para mantener activos los químicos y en buena condición, los equipos para realizar las diferentes técnicas de esta cocina son bastante variados y muy específicos en lo que hacen, es de gran importancia mencionar que para la mayoría de técnicas que se usan para hacer estas cosas tan vistosas no necesitan de grandes aparatos electrónicos o complicados, simplemente es usar utensilios muy arcaicos y con batir es suficiente.

La cocina molecular juega en una línea parecida de lo que es o fue en su momento “Nouvelle Cuisine”, *Este movimiento fue uno de los grandes cambios que vivió la alta cocina en el siglo XX. Una de las mayores contribuciones de esta nueva corriente, fue la de hacerle camino a la creatividad de sus autores* (Andrea, 2009) en su momento fue un movimiento muy innovador que presentaba propuestas nuevas para que los diferentes chefs del mundo pudieran experimentar y convertirse en artistas de la cocina.

Muy parecido a los que es la cocina molecular más sin embargo hay reglas que Nouvelle Cuisine dice que hay que cumplir para denominar de esta manera a lo que se esté haciendo, entre las que no cumple la cocina molecular es una de las 10 que menciona (Andrea, 2009) en su investigación y es 9- *No se manipularán las presentaciones: se busca una cocina mucho más transparente, en donde se aprecien las cualidades naturales de los alimentos.* Ahora bien se puede decir que si la respeta la cocina molecular más sin embargo también muchas técnicas de esta misma no las cumple y puede ser contradictorio.

2.3 TÉCNICAS MÁS UTILIZADAS EN LA COCINA MOLECULAR.

Este tipo de cocina claramente abarca principalmente la vista del platillo en sus propiedades organolépticas, es decir este juega mucho con las cosas que se puede percibir del alimento con los sentidos, la vista, el olfato, el tacto, el olor y sobre todo el gusto. El platillo es lo que dice todo, el ver un platillo colorido y bien presentado da mucho gusto, ahora que esto sea potenciado por productos de alta cocina como lo son los ingredientes de la cocina molecular hace que el degustarlo sea una grata admiración.

Esto se logra de una sola manera, es simplemente usando la creatividad y aplicándola dentro de los platillos, se emplea mucho de esto por parte los grandes cocineros. La creatividad abarca una gran parte de lo que es la cocina en general, más aún con la cocina molecular ya que solamente así se logran tener platillos espectaculares como los que se muestran en grandes restaurantes.

Aplicar la cocina molecular en un platillo es extender tu mente al máximo, utilizar los ingredientes y utensilios que la caracterizan para poder llegar a crear un platillo único y que cumpla con estas características. Esferificaciones, gelatinas, burbujas, entre otras muchas técnicas que se tienen nacen de la curiosidad del cocinero, del cuestionamiento que tiene para agregar un platillo a su menú que sea único y que la gente le dé gusto pedir y probar.

Si bien se sabe que la cocina molecular no es muy accesible debido a que la escases con la que se encuentran los ingredientes y sus utensilios hay mucha variedad de técnicas que van surgiendo con el tiempo, pero como menciona (Rodrigo, 2023) *Se suelen requerir ingredientes y equipos especializados, a menudo escasos y de alto costo; si bien también existen alternativas más económicas que pueden acercar la cocina molecular a instalaciones menos equipadas*, esto puede tener mucho que ver con las técnicas que más se utilizan dentro de la cocina ya que puede o no tener alcance para diferentes gastrónomos del mundo.

2.3.1 Esferificaciones.

Esferificaciones en cocina molecular se refiere a formar capsulas gelatinosas con líquidos, estas suelen ser de tamaño diminuto, similar a la huevo de un pescado. La idea principal es gelatinizar un alimento liquido ya sea encapsulándolo como se hace con esta técnica, la cual se hace de dos maneras la esferificación directa y la inversa. Este tipo de esferas no se puede realizar con cualquier tipo de alimento líquido, no funciona en lácteos ya que los aditivos gelificantes reaccionan a la presencia de lácteo y estos se pondrían como una gelatina al instante, tampoco en ácidos, grasas y en bebida alcohólicas que superen los 30° de alcohol.

Esferificación directa Es la primera técnica. La base contiene alginato y el baño contiene el calcio. Eso quiere decir que la gelificación es hacia adentro de la esfera, por lo que en algún momento se gelificará completamente. Lo ideal es consumir las esferas cuando su centro es aún líquido, ya que el gel de alginato no tiene buena liberación de sabor (Duarte-Casar Rodrigo, 2022).

Esferificación inversa En la esferificación inversa la base contiene calcio y el baño contiene alginato. La gelificación es “hacia afuera”. Esto hace posible esferificar bases que contengan calcio, como la explosión de yogurt del restaurante Gaggan (Gelb, 2016). Las esferas se pueden mantener en un líquido de gobierno o en aceite para que conserven su sabor. Si se almacenan el agua, se vuelven insípidas (Duarte-Casar Rodrigo, 2022).

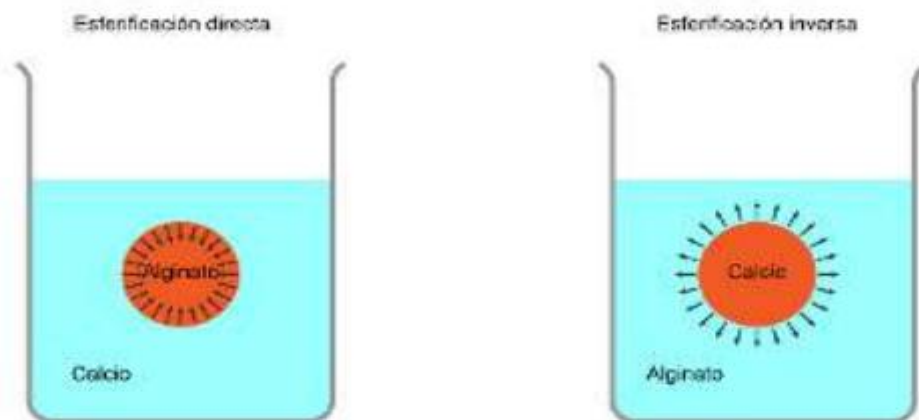


Figura 2: Esferificación directa e inversa. Las flechas indican el sentido de avance de la formación del gel (Duarte-Casar Rodrigo, 2022).

2.3.2 Criococción.

La criococción es una técnica de cocción de un alimento mediante el frío absoluto, se puede llegar a estas bajas temperaturas gracias a uno de los agentes de procesamiento más fríos que se puede utilizar en alimentos y que es totalmente seguro para la salud siempre y cuando esté evaporado y no en estado líquido sobre el alimento el cual es el nitrógeno líquido, esta llega a temperaturas bajo cero que puede ayudar a cambiar las propiedades del alimento a tal grado de que es se considere cocinado, las principales propiedades físicas y organolépticas que tiene un alimento ya cocinado el cual es que su textura y color hayan cambiado por completo.

Ahora también se tiene en cuenta que sea seguro el consumo y esto es parando por completo la proliferación de microorganismos dentro de estos alimentos, normalmente estos microorganismos no llegan a sobrevivir tan bajas temperaturas con las que se llega con el nitrógeno líquido posee un punto de ebullición de -196°C y un punto de congelación de -210°C (taty, 2016). Otro causante de esta proliferación de estos microorganismos es el agua o jugos que contienen los alimentos, normalmente en cocciones con calor estos se conservan dentro o se evaporan, esto detiene por completo la proliferación por unas cuantas horas. Con la criococción estas se congelan o se evaporan de igual manera, de hecho, al nosotros s verter nitrógeno líquido en el alimento asemeja al hervor del agua con calor, pero en frío.

En la aplicación de la criococina existen varias técnicas que se pueden aplicar a los alimentos, como las siguientes que se describen a continuación:

- *Crioescalfar* es introducir el alimento en nitrógeno líquido, para obtener el mismo resultado que al sumergir un alimento en una fritura, el alimento queda crujiente en si capa externa y su interior este tierno, si se desee que el alimento quede por completo crujiente se debe dejar ms tiempo en el nitrógeno líquido. (taty, 2016)

- *Criorrallar* permite cambiar la consistencia de alimentos de textura blanda, que generalmente sería imposible poderlos rallar, con este tipo de técnica podemos enriquecer una receta o espolvorear en el plato como una improvisada guarnición. (taty, 2016)
- *Crioatomizar* es pulverizar hierbas, pétalos de flores o vegetales, que han sido sumergidas en nitrógeno líquido, sin estropear sus propiedades en lo más mínimo. (taty, 2016)
- *Criomoldear* es la técnica donde se puede sumergir todo tipo de alimento de textura blanda para luego obtener una preparación con formas dinámicas que cambie totalmente la perspectiva del plato. (taty, 2016)

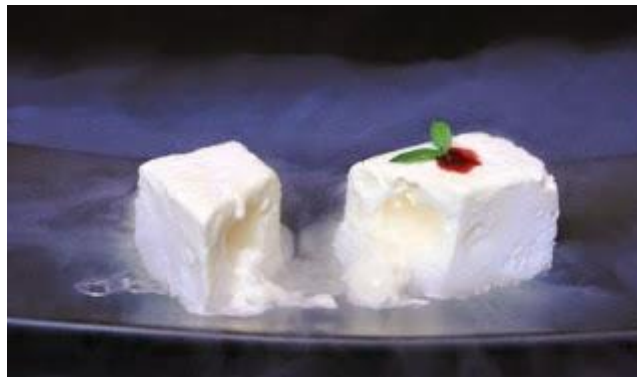


Figura 3. Alimento elaborado por criococción (taty, 2016).

2.4. PRODUCTOS UTILIZADOS DENTRO DE LAS TÉCNICAS DE LA COCINA MOLECULAR.

Los productos utilizados en la cocina molecular son normalmente químicos de grado alimenticio, son productos regulados, es decir que estos no se les encuentra de ninguna manera dañinos para la salud del consumidor, esto se debe de decir siempre, ya que existirá la incógnita si es que los productos químicos utilizados dentro de los alimentos son dañinos y la realidad es totalmente otra, ya que productos como lo son estos, están siendo utilizados en preparaciones de alta cocina; jamás se buscará que dañen al consumidor de ninguna manera, se pierde bastante a la hora de hacerlo, desde el tiempo, salud y credibilidad, no se busca nada de esto, para nada en ninguna de las ocasiones. Siempre se tiene la idea de brindar una experiencia única y placentera.

Solamente se puede lograr hacer algunas de estas técnicas al utilizar estos productos, esto debido a la estructura química que estos poseen y aportan a los alimentos, desde el cambiar su textura, que es por lo que normalmente estos se utilizan, hasta el extraer la esencia natural de un ingrediente y también el cambiar el color de estos sin afectar el sabor o textura del alimento.

Claramente puede decirse que no todo se basa en querer cambiar un producto mediante el uso de estos aditivos, si no, de también de entender el proceso por el que está pasando el alimento, el comprender qué pasa con el alimento a la hora de adicionar estos productos, es remontarse y arraigarse a la idea que trajo a agregar este tipo de cosas a los alimentos, esto gracias a la idea que tenían Kurti y This, a la hora de comenzar sus ideas con la cocina molecular, que era saber que pasaba con estos alimentos fisicoquímicamente hablando . El primero era tan apasionado que en una de sus primeras conferencias en la cual habló de todo esto, dijo que se sentía realmente triste por la civilización ya que estaban más interesados en saber la temperatura de la atmosfera de venus que la temperatura que hay en los soufflés.

Para poder llegar a ser alimentos lo cuales sean elásticos, gelatinosos o que hagan el alimento más manipulable para poder aplicar las técnicas, es necesario añadir productos químicos que hagan cambiar la estructura química y física de éste, claro sin llegar a ser dañino y que pierda sus propiedades nutritivas; hay productos utilizados a nivel industrial, aditivos como los gelificantes o espesantes que hacen la función de cambiar las texturas y vista del producto al que se le agregaron.

Se tiene una de las mayores innovaciones de la cocina moderna, con ella la introducción a nuevas formas de mejorar y dar nuevas experiencias con aditivos agregados a los alimentos con ello se trae una nueva duda y es que pasa con lo que esos ingredientes trae a nuestro organismo, que aportaciones tiene cuando nosotros consumimos y lo más importante como lo percibe el ser humano después de digerirlos, con ello es importante tener una de las partes mas importantes de la cocina y es saber que aporta en las personas que consumen.

Para todo esto hay una organización reguladora la cual funciona internacionalmente y describe los diferentes aditivos permitidos en la preparación de alimentos la cual lleva por nombre “CODEX ALIMENTARIUS INTERNACIONAL FOOD STANDARDS” la cual está regulada por el Sistema Internacional de Numeración de Aditivos Alimentarios y por la OMS, llevan un listado actualizado año por año de los distintos aditivos los cuales se pueden ir renovando o eliminando, *“La intención del sistema internacional de numeración de aditivos alimentarios (SIN) es que sea un sistema de denominación aromonizado para aditivos alimentarios como alternativa al uso del nombre específico”* (FAO, 2016)

Es tal el número tan grande que hay de aditivos que sería imposible poder utilizarlos todos, pero es importante mencionar y describir algunos de los tantos que se utilizan de forma regular en la cocina molecular según (FAO, 2016):

Tabla 1: Descripción de los aditivos más comunes en la cocina molecular.

CLASES FUNCIONALES	DEFINICIÓN	FUNCIONES TECNOLÓGICAS
Colorantes	Aditivos alimentarios que dan o restituyen color a un alimento	pigmentos de coloración y decoración, colorantes de superficie
Emulsionantes	Aditivos alimentarios que forman o mantienen una emulsión uniforme de dos o más fases en un alimento	Emulsionantes, plastificantes, agentes dispersantes, agentes tensoactivos, inhibidores de la cristalización, agentes correctores de la densidad (de los aceites aromatizantes en las bebidas), estabilizadores de una suspen
Acentuadores del sabor	Aditivos alimentarios que realzan el sabor y/o el perfume que tiene un alimento	acentuadores del sabor, aromatizantes sinergistas
Espumantes	Aditivos alimentarios que posibilitan la formación o el mantenimiento de una dispersión uniforme de una fase gaseosa en un alimento líquido o sólido	agentes espumantes, agentes de batido, agentes de aireación
Agentes gelificantes	Aditivos alimentarios que dan textura a un alimento	Agentes gelificantes

	mediante la formación de un gel	
Edulcorantes	Aditivos alimentarios (diferentes de los azúcares mono o disacáridos) que confieren a un alimento un sabor dulce	Edulcorantes, edulcorantes intensos, edulcorantes masivos
Espesantes	Aditivos alimentarios que acrecientan la viscosidad de un alimento	espesantes, agentes de soporte, aglutinantes, agentes texturizadores

2.4.1 Gelificantes.

Los agentes gelificantes son una serie de aditivos artificiales que se utilizan para dar una mejor consistencia y textura a varios alimentos de origen industrial. Normalmente, aumentan la viscosidad de las elaboraciones actuando sobre su estructura. se trata de alimentos que se suelen extraer de sustancias naturales. Por este motivo, no es frecuente que impacten de manera negativa sobre la salud a medio plazo. Estos son utilizados principalmente para dar una textura de gelatina o de un yogurt, que son alimentos con una textura solida o también un poco más cremosa, esto para poder darle cuerpo al alimento, llevar un alimento que tradicionalmente se sirve liquido llevarlo a una textura solida o semisólida, tener dos texturas en un mismo platillo se puede hacer fácilmente con un agente gelificante (Sánchez Arias, 2022).

Agar-agar. El Agar se obtiene de varios tipos de algas rojas, entre ellas las de género Gellidium. De hecho, este tipo de algas secas, se usan servir desde hace mucho tiempo en Oriente. La manera de trabajar esta alga es siempre la misma: Mezclándola a temperatura ambiente y calentándola a una temperatura mínima de 90°C para que gelifique.

A concentraciones elevadas, entre 10 ó 15 g por litro, obtenemos una gelatina muy firme y rígida, reversible al calentarla, pero con una característica peculiar, una gran histéresis térmica. Esta palabra nos designa la peculiaridad de que existe una diferencia entre el punto de fusión del gel (más de 90°C) y su dosificación posterior (menos de 40 °C). Esta característica es importante ya que nos permite no tener que calentar todo el líquido que queramos gelificar, manteniendo parte de sus propiedades naturales. A concentraciones más bajas, unos 2 ó 3 g por litro se obtiene una gelatina blanda, a unos 5 g por litro, una gelatina agradable en boca. A partir de 8g obtenemos un gel duro.

Goma gellan. Polisacárido que fue introducido en la elaboración de alimentos a finales de 1990. Gellan se obtiene de una forma parecida a Xantana por fermentación de una bacteria, en este caso, *Sphingonomas Elodea*. La goma Gellan tiene dos tipos básicos: la Gellan LA y la Gellan HA correspondiente a low acyl o high acyl de sus siglas en inglés. (S.L., 2014) Estos tipos son:

- Gellan LA. nativa no modificada, estable al calor, no termorreversible, necesita los iones del agua de grifo, geles duros, rígidos y quebradizos.
- Gellan HA. tratamiento alcalino, estable al calor, termorreversible, no necesita iones de agua de grifo, geles blandos y elásticos.

Kappa. Hidrocoloide gelificante que se extrae de un tipo de algas rojas. Con kappa obtenemos un gel firme y quebradizo. Kappa gelifica de forma muy rápida, a 60°C, igual que la gelatina vegetal. Reacciona diferente ante diferentes tipos de alimentos (calcio, ácido, entre otros). Para trabajar esta alga se tiene que disolver a temperatura ambiente y llevar a ebullición para su posterior gelificación. A proporciones superiores de 10 g por litro se forma un gel desagradable en boca. Excelente para captar y retener humedad (S.L., 2014)

2.4.2 Espesantes.

Una de las tareas básicas de este tipo de aditivos en la cocina molecular, como bien su propio nombre lo dice es espesar, que es llevar la preparación de un alimento líquido a una textura más viscosa o espesa, es una de las tareas más básicas de la cocina actualmente, esto se puede lograr gracias al añadir ciertos agentes espesantes. El uso de espesantes está documentado desde la Antigüedad, el recetario romano Apicio sugería reducir líquidos o añadirles almidón de trigo, pan o yemas de huevo. Los cocineros han desarrollado fórmulas para obtener el espesor y la textura deseados. Se espesa para que las salsas queden adheridas a los alimentos al llevarlos a la boca, y los rodeen sin escurrirse por su falta de densidad o por su estado líquido. (Rodríguez García, 2015)

Alginato. Es un biopolímero no tóxico, biodegradable, biocompatible, soluble en agua y renovable, extraído habitualmente de algas pardas o producido mediante cultivo microbiano. Este biomaterial está aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos para su uso en humanos en ciertas aplicaciones biomédicas (Alejandro, Rafael, & Ángek, 2020). Este normalmente se usa para crear esterificaciones, en preparaciones líquidas este en forma de polvo se agrega en el alimento líquido y se incorpora, este tomara una consistencia espesa y viscosa que al contacto con otro líquido que tenga sales de calcio se solidificará, un ejemplo muy vano puede ser el hacer culis de fresa y después con gotero vamos vertiendo en un vaso con agua con sal y este formará pequeñas esferas con las gotas que vayan cayendo en el líquido con sales de calcio.

Goma Xantana. Es un polisacárido que se obtiene por la fermentación de carbohidratos por la bacteria *Xanthomas Campestris*, generalmente se presenta a manera de polvo color crema, el cual puede disolverse con mucha facilidad en agua caliente o fría (Alejandra, 2017). Se utiliza para llevar alimentos a ser viscosos, está a diferencias de otro es que funciona muy bien en cualquier entorno que se le ponga en frente, resiste congelación y descongelación sin perder su estructura química, no se

necesitan grandes cantidades para que este haga efecto es decir que su concentración en nuestros alimentos será baja, a diferencia de los demás este funciona en ambientes ácidos y alcalinos a la vez, se podría decir que es un todo terreno.

Este no afecta tanto el sabor del alimento por lo que libera un muy buen aroma, cambia la textura que es lo que se necesita de este. Este logra una elasticidad en los alimentos y en cierta manera es utilizado en otros campos como en alimentos de personas avanzadas de edad.

KONJAC (E425). Goma Konjac proviene de una planta asiática denominada *amorphophallus*. Forma geles estables térmicamente. Aumenta fuerza del gel con temperatura (ojo: es necesario de añadir una base débil como carbonato de potasio). Se utiliza en repostería, carnes, pasta, como sustituto vegano para la gelatina animal. (S.L., 2014) Sinergias con multitudes de sustancias:

1. *Konjac + kappa* interacciona fuertemente formando un gel elástico termo reversible
2. *Konjac + xantana* formando un gel que aguante una gran presión sin quebrarse – vuelve a recuperar su forma inicial
3. *Konjac + almidón* interacciona funcionalmente con muchos almidones. Incremento de la viscosidad que se mantiene durante la cocción y el enfriamiento.

Trabajar en cocina molecular con diferentes tipos de alimentos y aditivos, las propiedades moleculares del alimento de estos es una de las principales, ya que en esta se pueden manipular de una u otra manera para obtener cosas distintas a las que ya tenemos como normales, dentro de estas es jugar con colores, olores, sabores y texturas, las cuales principalmente se perciben por nuestros sentidos, hay diferentes cosas que pueden cambiar el cómo percibir el alimento con nada más que la vista, el olor, el sentirlo y el más obvio el saborearlo.

Cada sentido es activado por distintos estimulantes, hay una parte de esto que son activados de una manera distinta en diferentes personas en las que se esté presentando, algunos de estos se activarán por vivencias y recuerdos de esta persona, y otra gran parte y la que más importa es activada por las propiedades molecular de este alimento, que por más que la persona haya probado esta parte y tenga una buena o mala experiencia si es preparado de manera distinta molecularmente, notará la diferencia, esto gracias a que hay moléculas de estas que se encargan de algún amanaera encender los sentidos sensoriales de nuestro cuerpo.

Es importante conocer los sentidos y que sustancias son las que hacen que estos funcionen a la hora de preparar un platillo y también de probarlo, esto hace una gran diferencia a la hora de querer vender, esto abre puertas a poder ofrecer experiencias únicas en negocios y establecimientos los cuales quieran ir más allá con su clientela, ofrecer un servicio como este no es claramente sencillo, una vez que se llegue a comprender el cómo es que juega de una buena manera y enfocada con los sentidos ahí se podrá avanzar a otro nivel en cuestión experiencias creadas con los alimentos.

2.5 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS EN COCINA MOLECULAR.

Cuando cotidianamente se habla del gusto de una comida, en realidad se está refiriendo a su sabor o “flavor”, ya que el sentido del gusto se encarga solamente de detectar en la boca cinco tipos de moléculas: las dulces, las saladas, las ácidas, las amargas y las umami (El umami es el quinto gusto que se une al dulce, al ácido, al salado y al amargo, gustos únicos que no pueden crearse mezclando otros gustos y se conocen como gustos básicos o primarios) (Yamamoto, 2017).

Entonces, el sabor será la sumatoria del gusto más el aroma (olor que viaja de la boca hacia la nariz por la vía retronasal), más las sensaciones somatosensoriales. Estas últimas son las táctiles, térmicas y químicas, y aportan información sobre la

consistencia, la temperatura, la sensación de sequedad (astringente), si duele (picante o pungente), si refresca (refrescante) o si tiene un dejo metálico (metálico). Las moléculas sápidas –que tienen gusto– son capaces de estimular los receptores ubicados dentro de las papilas gustativas. Una vez recibido el estímulo, este se transmite al cerebro, que interpreta las señales recibidas, como lo muestra la figura 2.

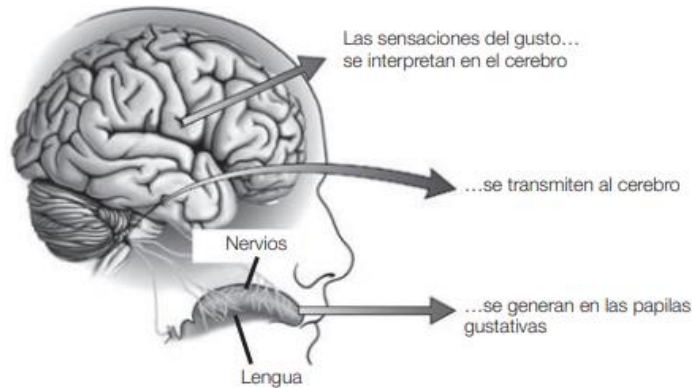


Figura 4. El órgano del sentido del gusto (Koppmann, 2015)

Las papilas gustativas son como canales redondeados, donde entra el agua proveniente del alimento y de la saliva, con las moléculas disueltas, y en cuyas paredes se encuentran los corpúsculos gustativos, que contienen las células especializadas en la percepción de cada gusto, como muestra la figura 4.

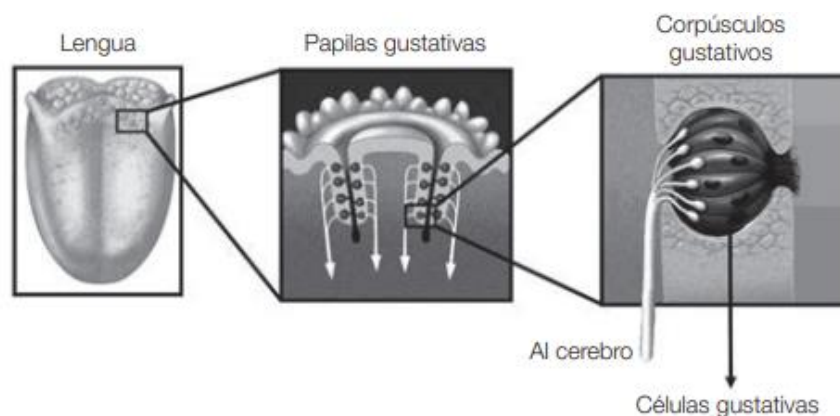


Figura 5. Anatomía de las papilas gustativas. (Koppmann, 2015).

Estas células especializadas son las que, en definitiva, transformarán el contacto con la molécula en cuestión en impulsos nerviosos, para enviarlos al cerebro, que luego los interpretará como los gustos básicos. Las papilas gustativas se encuentran distribuidas en la lengua, el paladar, las mejillas, las amígdalas (si las tienen), la úvula (campanilla) y la región superior de la garganta. Por eso es que personas que han perdido la lengua continúan percibiendo los gustos.

Cada papila gustativa puede contener todas o algunas de las células especializadas en la percepción de los llamados gustos básicos. Las papilas son estimuladas por determinadas moléculas que desencadenan la reacción que el cerebro interpreta como dulce, salado, amargo, ácido o umami. Por esta razón, el gusto es un sentido puramente químico.

Podría asimilarse lo que ocurre en cada célula gustativa con los juegos de encastre para chicos (figura 5): cada pieza solo puede ubicarse en el espacio con la forma y el tamaño adecuados, por lo que resultará imposible encastrar un rombo en un cuadrado. En el caso de los gustos es igual: solamente determinadas moléculas logran estimular las papilas y tocar la melodía de cada gusto en el cerebro. Cada sensación (salado, dulce, ácido, umami o amargo) es desencadenada por distintas moléculas, cuyo denominador común es poder estimular la célula que generará el impulso nervioso. (Koppmann, 2015)

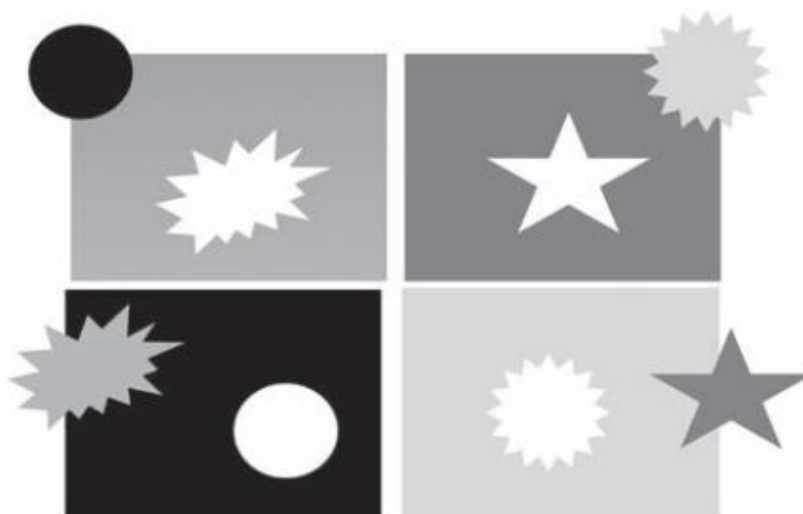


Figura 6. Juego del encastre. (Koppmann, 2015).

Dado que el análisis sensorial se utiliza en las industrias como un método de evaluación de los alimentos, donde el instrumento es el ser humano, existen normas internacionales que estipulan desde cómo deben ser el ambiente y la forma de preparación de las muestras, hasta la selección y el entrenamiento de las personas involucradas, para que los resultados de las mediciones sean válidos y comparables.

Una de estas normas establece el tipo de sustancia y la concentración en que debe ser utilizada para evaluar si los participantes pueden percibir y diferenciar entre los cuatro gustos básicos (el umami recién ahora está siendo aceptado dentro de la comunidad científica como un gusto básico). Para hacerlo, en un litro de agua se diluyen 5,76 g de azúcar común o sacarosa para el dulce, 1,19 g de sal o cloruro de sodio para el salado, 0,43 g de ácido cítrico para el ácido y 0,195 g de cafeína para el amargo. Los sabores que se perciben por medio de la lengua son los siguientes:

- *La sensación dulce* es estimulada básicamente por los distintos azúcares; sin embargo, no todos tienen la misma potencia, es decir que, según el tipo de azúcar del que se trate, el dulzor generado será distinto. El dulce se percibe

rápidamente, entre uno y dos segundos después de probar el alimento, y se desvanece en unos diez segundos.

- *El salado* es estimulado por la sal común y también por otras sales disueltas, aunque no con la misma intensidad. Este gusto se percibe muy rápidamente, pero tarda en desaparecer.
- *El ácido* se percibe enseguida; sin embargo, puede haber bastante variación dependiendo de qué otras sustancias haya en la saliva y del tipo de ácido que se utilice para la prueba, con amplios rangos tanto de estimulación como de permanencia.
- *El gusto amargo* se caracteriza por su lenta pero muy duradera percepción, ya que persiste durante casi un minuto luego de haber efectuado un lavado. No todas las sustancias amargas pueden ser detectadas por todas las personas, y esta particularidad genética conlleva una sensibilidad distinta respecto del dulzor y el picante.

2.6 FORMAS DE PREPARAR ALIMENTOS DE COCINA MOLECULAR.

La cocina molecular consiste en diversas técnicas distintas a las más comunes utilizadas dentro de cocinas convencionales, estas prácticas se llevan a cabo por personas que han recibido un curso o que han leído acerca de estas técnicas en algún libro que se especializa en enseñar a llevar estas prácticas a cabo. Hay diferentes características que se pueden conocer dentro de estos alimentos, no son solo experimento de laboratorio, sino que han llevado un proceso de planeación, ya esto depende de cada cocinero que lo haga, pero si hay bases que guían a los demás por el camino indicado y que debe de ser para poder ser considerada cocina de molecular buena.

Las texturas es una de las principales características que se notan al degustar este tipo de alimento de alta cocina, esta se podría decir que es de las más importantes y de las principales razones por la que es tan reconocida, se puede tener texturas suaves, gelatinosas, duras, secas, ligeras, muchas otras las cuales se obtienen después de aplicar

La cocina molecular tiene como pilar importante la deconstrucción. Dicho término se refiere a deshacer analíticamente los elementos de un platillo para presentarlos en distintas texturas. Las preparaciones, inspiradas en platillos tradicionales o de la creatividad de cada cocinero, tienen como objetivo que el comensal se lleve toda una experiencia al comer. Los gastrónomos conocedores de esta disciplina están apostando a crear nuevas texturas y nuevas preparaciones. Por otro lado, como comensales hay términos que no logran entenderse (y son difíciles de digerir con solo escucharlos), como los presentados a continuación (Vázquez, 2018):

- *Sous vide*. Este método de cocción consiste en introducir una preparación en una bolsa que posteriormente se sella al vacío, es decir, sin aire en su interior. Las preparaciones que llevan este proceso se cuecen por largos periodos y a una temperatura controlada, generalmente baja. Los resultados se traducen en características de sabor, consistencia y textura que difícilmente se obtienen con un hervido convencional.
- *Hipercongelación*. El nitrógeno es un gas que, en estado líquido, tiene un punto de ebullición de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo que es útil a la hora de elaborar helados, purés, mousses o gelatinas. También puedes elaborar creaciones crujientes por fuera y cremosas por dentro, pues puedes congelar de forma instantánea cualquier tipo de preparación que sumerjas en este.
- *Esferificación*. Con este procedimiento podrás transformar los alimentos líquidos en esferas semi sólidas. Esto sucede gracias a diversos aditivos, generalmente alginato de sodio y cloruro de calcio, que ayudan a conservar el líquido dentro de una membrana de gel. Las pequeñas esferas que imitan al caviar, se elaboran con este proceso.
- *Papel comestible*. Estas delicadas decoraciones son montadas para darle un toque especial a cada plato. Se elaboran a partir de algún líquido espesado, principalmente con féculas o pectinas, que posteriormente es extendido en finas capas y deshidratado.
- *Aires o espumas*. Existen diferentes tipos de espumas: espesas, fluidas o líquidas y dependiendo la densidad de la formulación y el reposo será el resultado. La mayoría se realiza con lecitina de soya, un aditivo emulsificante proveniente del frijol de soya.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.

El marco metodológico es como señala (Isabel) *El marco metodológico es un componente crítico de cualquier informe de investigación. Esta sección debe proporcionar los detalles de procedimiento de cómo se realizó el estudio.* En el caso de la investigación realizada tendrá o no diferentes características que debe cumplir para poder tener un estudio claro y resuelva la problemática planteada en un inicio.

Cabe señalar que las investigaciones de tipo descriptivo con enfoque cualitativo no se trabajan generalmente con hipótesis sino por objetivos divididos en generales y específicos. El tipo de investigación determinará la manera en que una investigación se desarrolle, es importante mencionar e identificar qué tipo de investigación se está por hacer para poder a llevar a cabo el desarrollo de esta y de la forma correcta para poder utilizar las técnicas necesarias y precisas para llegar al punto de manera concisa y de manera clara.

Sin embargo (Enrique, 2019) *Es importante comprender que la metodología de la investigación es progresiva, por lo tanto, no es posible realizar el marco metodológico sin las fundamentaciones teóricas que van a justificar el estudio del tema elegido.* Es totalmente importante como lo menciona anteriormente el autor, justificar todo el trabajo mediante información de documentos y autores que hayan indagado de manera realmente exhaustiva para así poder dar información verídica y que este respaldada por distintas instituciones es que lo avalen. De esta manera se descartan bastantes variables que se puedan encontrar en relación con la investigación y así poder formar una descripción clara, precisa y objetiva.

3.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.

Dentro del presente estudio, se abordará la investigación cualitativa ya que de acuerdo con (Rosario & Carlos, 2002) *En sentido amplio, puede definirse la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable*, lo que es totalmente aplicable a cualquier investigación que cumpla con las características de ser aplicable como cualitativa y debe aplicarse con métodos los cuales la investigación cualitativa requiere.

Sin embargo, la investigación cualitativa tiene muchos métodos propios aplicables y que la hace muy flexible para utilizarse y moldearse a diferentes tipos de investigación la cual cumpla con la característica de poder aplicar tales métodos como de los que habla (K & S, 2020) *“Los investigadores cualitativos usan semiótica, narrativa, contenidos, discursos, archivos y análisis de fonemas, incluso estadísticas. También sacan y utilizan aproximaciones, métodos y técnicas de etnometodología, fenomenología, hermenéutica, feminismo, rizomática, deconstrucción, etnografía, entrevistas, psicoanálisis, estudios de culturas, encuestas y observación participante, entre otros”*.

Toda investigación busca solucionar un problema planteado desde un inicio en el cual se genera la investigación alrededor de este en busca de una resolución o descripción de este. En este tipo de investigaciones como los es la cualitativa se busca la parte humana, que se obtengan datos desde la experiencia humana, esto se requiere cuestionar a personas que han investigado sobre este tema y han llevado a la práctica, bien mencionan (Rosario & Carlos, 2002) *“Los métodos con los que se estudia a las personas influyen en cómo se las ve. Si reducimos las palabras y los actos a ecuaciones estadísticas, se pierde el aspecto humano. El estudio cualitativo permite conocer el aspecto personal, la vida interior, las perspectivas, creencias, conceptos..., éxitos y fracasos, la lucha moral, los esfuerzos...”*.

3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN FENOMENOLÓGICA.

La fenomenología es según (Norys, Milagro, & Neida, 2019) fenomenología es la ciencia que estudia la relación que existe entre los hechos (fenómenos) y el ámbito en que se hace presente esta realidad (psiquismo, la conciencia), esto quiere decir que se basa en los hechos que hay en este caso la cocina molecular y experiencias que haya de los sujetos entrevistados. En cualquier investigación es necesario las inquietudes y dudas que hagan que investigar mediante vivencias y la experiencia de otra persona nos haga saber o querer informar mas especialmente en la cualitativa porque hace que haya una mayor comprensión del fenómeno que se está estudiando.

Con la metodología de investigación fenomenológica se busca principalmente llegar al punto de la investigación a través de descripciones de experiencias vividas por personas, que hayan vivido gracias a su curiosidad, creatividad y se haya adquirido conocimiento de eso mismo. Como bien lo dice (Rosario & Carlos, 2002) Pretende comprender en un nivel personal los motivos y creencias que están detrás de las acciones. Según expresa Jack Douglas, las fuerzas que mueven a los seres humanos como seres humanos y no simplemente como cuerpos humanos... son “materia significativa” [ideas, motivos internos y sentimientos].

Este tipo de investigación se hará desde el método fenomenológico, ya que se estará estudiando la importancia de la cocina molecular dentro del ámbito gastronómico, experiencias propias de las personas que serán cuestionadas mediante entrevistas, ver la importancia con la que se toma esta cocina dentro del área gastronómica dentro de Lázaro Cárdenas, para poder analizar más a detalle las creencias, ideas generales y distintos puntos que se pueden saber de la cocina molecular.

3.3 DISEÑO METODOLÓGICO.

En el diseño metodológico se busca utilizar de todas las técnicas y mecánicas para llegar a la solución del problemas planteado en un inicio de la investigación como lo define (Miguel, 2011) el diseño de la investigación o diseño metodológico de una investigación, implica la aplicación del método científico pues, como se ya explicó, encierra el conjunto de procedimientos racionales y sistemáticos, encaminados a hallar la solución de un problema y, finalmente, verificar o demostrar la verdad de un conocimiento.

El diseño también puede ser clasificado y aplicado de dos maneras, según (Jacinto) *Los diseños metodológicos se clasifican en: DISEÑOS EXPERIMENTALES. En ellos el investigador desea comprobar los efectos de una intervención específica, en este caso el investigador tiene un papel activo, pues lleva a cabo una intervención. DISEÑOS NO EXPERIMENTALES. En ellos el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo, pues bien plantea, el diseño metodológico llevado a cabo en esta investigación es de meramente diseño no experimental ya que se busca no intervenir en el desarrollo de la cocina molecular simplemente plantear el problema y describir el fenómeno.*

Se llevará a cabo la selección de diferentes personas adentradas en el área gastronómica dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, para así mismo reducir y limitar la investigación a este tipo de población, obtener datos que sean relevantes para tener una descripción clara de lo que es este fenómeno dentro del área gastronómica que esta adentrada en esta ciudad del estado de Michoacán, se realizarán entrevistas a los diferentes sujetos seleccionados que no rebasarán el número de sujetos.

3.3.1 Población y muestra de estudio.

La población es el conjunto de individuos que cumplen con las características que se busca para la investigación, en base al objetivo que tiene la investigación. Para determinar la población y la muestra se necesita especificar, en primer lugar, qué o quienes van a ser medidos o analizados, es decir, quienes son los objetos de estudio. Esta determinación depende del planteamiento inicial de la investigación, del objetivo y del diseño de esta (Briceida, 2021).

Ahora bien, la muestra como la describe (Ivonne) “es una parte de la población que se selecciona y de la cual se van a obtener realmente los datos para el desarrollo de la investigación; se refiere específicamente a la cantidad de elementos”. La selección de sujetos se hace manera que estén dentro de la gastronomía o relacionados a ella de alguna u otra manera para que se pueda tener planteamientos y respuestas variadas.

La población no lleva número, si no que se refiere al tipo de personas a las cuales está relacionada la investigación. Es una muestra no probabilística elegida de acuerdo con el tema del que trata la investigación, menciona cuantos sujetos tienen la muestra, a que se dedican y su lugar de origen, se tiene un máximo de 5 sujetos de muestra para la investigación.

- Lic. Luis Eduardo Flores Sánchez con licenciatura internacional de administración de empresas gastronómicas, realizada en la Universidad del valle de México en la ciudad de Guadalajara, Jalisco. Actualmente se desenvuelve como docente en la Universidad Vasco de Quiroga, también de igual manera en la Universidad Contemporánea de las Américas y por otra parte también es chef ejecutivo en un restaurante familiar llamado “Jumping Frogs Party”.
- Lic. Grecia Gissel Salazar Vasque, quien anteriormente se dedicaba a la docencia en la Universidad vasco de Quiroga y fue coordinadora de la

carrera de gastronomía en la Universidad Casserole plantel ubicado en la ciudad de Lázaro Cárdenas Michoacán.

- Lic. Christian Anzo Palma actualmente docente la Universidad Vasco de Quiroga, Chef ejecutivo en el restaurante de desayunos Brioche.
- Lic. Amado Luna Rodríguez, estudió la carrera en gastronomía en la Universidad Vasco de Quiroga, actualmente es copropietario del restaurante Jumping Frogs Party en la ciudad de Lázaro Cárdenas desempeñando un papel de chef y encargado de piso en el mismo.
- Lic. Hugo Calixto Meza Actual coordinador de la Universidad Vasco de Quiroga plantel Lázaro Cárdenas, egresado por igual de la Universidad Vasco de Quiroga Plantel Morelia, Michoacán.

3.3.2 Técnicas e instrumentos de investigación.

Como técnica de investigación par a la cual se está llevando a cabo se utilizo la entrevista ya que se busca las experiencias vividas por los sujetos los cuales serán elegidos de acuerdo con el tema de la investigación. Describe (Laura, 2013) son las estrategias empleadas para recabar la información requerida y así construir el conocimiento de lo que se investiga, mientras que el procedimiento alude a las condiciones de ejecución de la técnica. Por otra parte, añade que los instrumentos mas utilizados dentro de las investigaciones cualitativas son la observación, la encuesta y la entrevista, en el caso de la investigación que se llevará a cabo mas adelante es la entrevista la cual elegida para poder recaudar datos mediante la experiencia vivida por la selección de sujetos.

El principal objetivo de la entrevista según (Laura, 2013) es encontrar lo que es importante y significativo para los informantes y descubrir acontecimientos y dimensiones subjetivas de las personas tales como creencias, pensamientos, valores, etc. Como lo antes mencionado se busca indagar en las respuestas expresadas por cada uno de los distintos sujetos. Puede ser videograbada o también solo por audio con consentimiento del sujeto para que se pueda utilizar cada una de respuestas en la

investigación y el sujeto tenga el conocimiento de la manera en la que serán utilizadas sus respuestas.

Ahora bien, menciona (Steinar, 1966) 12 características de la entrevista cualitativa para su mayor comprensión:

- *Mundo de vida*: el tema de la entrevista es la vida de la persona entrevistada y su propia vida.
- *Significado*: la entrevista busca descubrir e interpretar el significado de los temas centrales del mundo del entrevistado, porque el entrevistador registra e interpreta el significado de lo que dice y la forma en que lo dice el entrevistado.
- *Cualidad*: Se busca obtener un conocimiento cualitativo y no cuantitativo de lo expresado por el entrevistado.
- *Descripción*: La entrevista pretende busca que el informador describa la mayor cantidad de elementos de su vida cotidiana.
- *Especificidad*: La entrevista persigue que el informante mencione información específica del asunto que se le está cuestionando y no divague.
- *Ingenuidad propositiva*: El investigador no antepone ideas o conceptos preconcebidos al entrevistado.
- *Focalización*: La entrevista se centra en determinados temas; no está estrictamente estructurada con preguntas estandarizadas, pero tampoco es totalmente desestructurada.
- *Ambigüedad*: Las ideas expresadas por el entrevistado pueden ser vagas o ambiguas, expresando las contradicciones con las que vive una persona en su mundo.
- *Cambio*: En el proceso de la entrevista el informante pasa por un estado de introspección por lo que éste puede cambiar la descripciones o significados respecto de cierto tema.

- *Sensibilidad:* Diferentes entrevistadores propician diferentes respuestas sobre determinados temas, dependiendo de su sensibilidad, empatía y conocimiento del tema.
- *Situación interpersonal:* El conocimiento se producirá a partir de la interacción personal durante la entrevista.
- *Experiencia positiva:* Una entrevista puede constituirse en una experiencia enriquecedora para el entrevistado quien a lo largo de ella puede obtener nuevas visiones de su propia situación.



Entrevista

- 1.- ¿Qué fue lo que te interesó de la cocina molecular?
- 2.- ¿Crees que en algún punto repercute de alguna manera negativa en nuestro organismo el consumir químicos añadidos en nuestros alimentos? ¿Por qué?
- 3.- ¿Has tomado algún tipo de curso de cocina molecular?
- 4.- ¿Se ha explorado suficiente en esta rama de la cocina?
- 5.- ¿Se debe tener alto nivel adquisitivo el poder tener real conocimiento y práctica de la cocina molecular?
- 6.- ¿Crees necesario que en escuelas culinarias se tenga como materia este tipo de cocina?
- 7.- ¿Qué objetivo crees que tenga este tipo de cocina en las grandes gastronomías con mucha cultura detrás?
- 8.- ¿Hay diferencia en el campo laboral en saber y no saber acerca de este tipo de cocina?
- 9.- Podría darnos ejemplos de donde y como se aplica la cocina molecular

Figura 7: Formato de entrevista aplicada.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTAS.

Se tiene la finalidad en el capítulo número cuatro de considerar los resultados obtenidos en las 5 entrevistas realizadas a distintos sujetos que están dentro del área gastronómica, para así mismo saber cuál es el nivel de importancia en saber lo que es la cocina molecular, saber cuanto es que se necesita dentro del área gastronómica y poder conocer el nivel en el cual se tiene dentro de la gastronomía en general. Esto mediante el seguimiento de los diferentes objetivos que tiene la investigación anteriormente planteados en el inicio de esta, establecer propuestas como investigador en base a la experiencia obtenida al ponerlos en la investigación ya hecha. Se presentará una redacción de las distintas entrevistas así mismo analizando cada una de las respuestas de los distintos entrevistados.

La información obtenida se presentará en un enfoque cualitativo es decir que se basara en la narrativa del entrevistado, con una entrevista con hilo conductor que el entrevistador llevo a cabo a la hora de hacer la entrevista para obtener una respuesta más fresca y vivida del sujeto, llevar un tiempo confortable y que no se sienta abrumado de manera que obtengamos datos más reales desde las anécdotas, analogías y metáforas. Aclarando cualquier tipo de duda que haya surgido mediante la misma, al analizar los resultados de la entrevista se incluyen lo anterior mencionado, punto de vista, reflexiones de los participantes y poder interpretarlo para la investigación.

4.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS.

La recolección de datos es una de las distintas formas de obtener información acerca de un tema científico o social, donde podemos obtener información la cual se pueda utilizar para tratar de comprender un tema en específico en este caso enfocado hacia la cocina molecular, para esto se entrevistaron personas las cuales estuvieran al tanto del tema o conocieran como es que se desarrolla el mismo y pueda ayudar con la investigación.

Según (Laura C. , 2020) *Las técnicas de recolección de datos son mecanismos e instrumentos que se utilizan para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico. Usualmente se usan en investigación científica y empresarial, estadística y marketing.*

Las distintas entrevistas que se llevaron a cabo fueron de manera presencial y los sujetos recibieron una explicación breve de lo que trata la investigación, plantearle el problema descrito en la investigación y que entiendan por donde va a ir el rumbo de la entrevista, se les entregó una carta la cual firmaran para otorgar los derechos para poder utilizar la información que den dentro de la misma.

4.1.1 Entrevistado # 1.

El primer entrevistado de la selección llevada a cabo es el Chef Luis Eduardo Flores Sánchez, cuenta con 18 años de experiencia dentro del ámbito gastronómico, por tanto, su experiencia aporta considerable información necesaria para la investigación siendo de gran utilidad. De acuerdo a sus conocimientos, el chef Luis Eduardo sostiene que la cocina molecular es la que estudia la química y física de los alimentos, además de estudiar las reacciones químicas de los insumos debido a que ocurre todo dentro del proceso al realizar dicho alimento, las propiedades organolépticas que se dan al cocinar la proteína entre otros; él muestra como ejemplo dar cocción a un corte de carne con calor, dando como resultado el cambio de la

estructura molecular de la misma y ese resultado se puede interpretar como cocina molecular. Ahora bien, también explica la diferencia entre la cocina y la gastronomía molecular, sostiene que la cocina molecular se encarga de las técnicas y la gastronomía de como aplicar nuevas tendencias y aditivos a los alimentos de manera correcta.

El se interesó en esta cocina ya que vio que se pueden hacer cambios que a simple vista son imposibles de hacer, pero a su vez son posibles con aditivos que se pueden agregar en los alimentos y se puede dar una presentación muy innovadora, dar experiencias únicas como ya lo están haciendo, pone como modelo de la coctelería molecular a nivel internacional, dando como referencia que en Chicago los cocteleros ponen a prueba la técnica de esferificación inversa donde encapsulan el alcohol de los tragos y cuando llegan al comensal estos al beberlo destruyen la fina capa gelatinizada y revienta dentro del paladar dando una experiencia única.

También recalca el uso de los químicos dentro de la cocina molecular y de cómo repercute en el organismo, es importante recalcar una de las aportaciones que hizo que todo en exceso generado por la cocina molecular es dañino, sin embargo con un manejo controlado no existe ningún problema para consumir estas preparaciones cuidando que todos los químicos utilizados sean regulados y haciéndolos aptos para el consumo humano, recomienda también que las extracciones de alimentos sean de origen natural para que no exista ningún problema. Considera que este tipo de cocina aún tiene mucho por explorar y no se deben de rechazar las nuevas tendencias por sus indicaciones adversas más bien respetar y controlar su manejo y de esta forma poder presentar un desarrollo nuevo e innovador para los comensales y tomar en cuenta que generar platillos desde la perspectiva molecular no es necesariamente costosa que existen técnicas que no necesitan de un recurso económico elevado.

Por ultimo y para cerrar con la primera entrevista el chef propone que es indispensable en la carrera universitaria de gastronomía tener como materia la cocina

molecular, para que exista un mayor desarrollo en los conocimientos de los próximos egresados y colegas ya que podrían aportar mucho en esta área gastronómica.

4.1.2 Entrevistado # 2.

La segunda persona entrevistada es la Chef Grecia Gissel Salazar Vasque, quien anteriormente se dedicaba a la docencia en la Universidad vasco de Quiroga que por consiguiente fue coordinadora de la carrera de gastronomía en la Universidad Casserole plantel ubicado en la ciudad de lázaro cárdenas Michoacán, plantea que despertó su interés hacia la cocina molecular fue como es que se puede fusionar de esta con las cocinas ya establecidas como cocina tradicional mexicana, las distintas técnicas tan distintas como son los geles, espumas que se pueden crear añadiendo químicos en los alimentos.

Considera que el consumo de los ingredientes que se utilizan en la cocina molecular son regulados y son totalmente seguros, no deberían repercutir en la salud de ninguna persona en su correcto empleo dentro de las preparaciones a menos expresa ella que la persona sea alérgica o simplemente no pueda consumir el productos o derivados del mismo, da el ejemplo con el agar-agar ella señala que es un ingrediente extraído de las algas y que es de los ingredientes más utilizados en preparaciones de cocina molecular.

Comenta que ella recibió varias clases donde enfocaban la cocina molecular en platillos como cremas, salsas, vinos y licores encapsulados, con esto ella comenta que se va avanzando muy lento y ella se incluye porque es una rama muy compleja para poder entender de manera sencilla. Plantea que la cocina molecular no es necesariamente costosa, comenta que a menos de que se quiera llevar a un nivel industrial obviamente se tiene que invertir en utensilios y material de cocina necesario para manipularlos y conservarlos de manera correcta, es la única manera que podría ser costosa más sin embargo para llevar a la practica se puede llevar a cabo con ingredientes accesibles.

Debido a su experiencia estudiantil, sostiene que es necesario que haya por lo menos una materia sobre cocina molecular en las materias de las distintas universidades las cuales ofrecen licenciatura en gastronomía, también que existan materiales e ingredientes sobre este tipo de cocina, en las mismas instituciones para que los estudiantes tengan la oportunidad de poder experimentar con los mismos. menciona que el objetivo que tiene la cocina es principalmente en la vista de los platillos dentro de las distintas cocinas, como puede ser la mexicana, que ya se tiene un sabor muy tradicional, pero se le dé una vista espectacular con las técnicas correctas respetando los sabores, lo cual abre bastantes oportunidades en el campo laboral para obtener puestos de trabajos más específicos de mayor categoría.

4.1.3 Entrevistado # 3.

El tercer sujeto de la lista de entrevistados es el Chef Christian Anzo Palma actualmente docente la Universidad Vasco de Quiroga, Chef ejecutivo en el restaurante de desayunos Brioche.

El plantea que la cocina molecular es una cocina la cual maneja las reacciones químicas dentro de los alimentos y los aspectos químicos que los integran e interviene en aspectos Tecno emocionales para el comensal, Anzo describe las tecno emociones como crear o hacer pensar algún sabor y textura la cual es totalmente distinta, la describe también como parte de una de las distintas ramas que derivan de la cocina molecular, menciona la cocina de autor como una de ellas también, relata como es que diferentes chef del mundo pertenecientes a la cocina molecular utilizan como cocina de autor para poder aplicar las técnicas en platillos de restaurantes con la experiencia que adquieren con el tiempo.

Su interés por la cocina molecular surgió a partir de lo novedosa que es, ya que el considera que los cocineros deben de buscar la reivindicación, el actualizarse con nuevos métodos, estar dentro de las tendencias para poder ser vigentes en la escena gastronómica, aplicarlo o no dentro de los distintos platillos estará a criterios de cada

cocinero, pero tener el conocimiento de esta hará que tenga habilidades extras para poder aplicarlas cuando se necesiten. Piensa que los ingredientes utilizados dentro de la cocina molecular si repercuten dentro de la salud en su uso erróneo, usarlo en exceso al igual que ingredientes totalmente naturales es lo mismo que harían los ingredientes químicos, piensa también que hay un prejuicio en estos ingredientes gracias a la creencia de las personas más adultas que están desinformadas y piensan que son totalmente dañinos.

Cuenta como es que el tomo un curso de cocina molecular en Distrito Federal actual Estado de México por parte la Universidad Iberoamericana, vio la manera de usar las técnicas en los platillos, emplatados y varias cosas más, en su experiencia narra que trabajó en un restaurante ubicado en el Distrito Federal, en el cual el chef encargado utilizaba geles, espumas y flores de papel, pero en forma de emplatado y darles una vista distinta a los platillos.

Relata como es que la cocina molecular tuvo un auge en el año 2016 pero a través del tiempo se ha ido metiendo en los menús de distintas cocinas, pero y ya no la venden tanto como cocina molecular esto porque a rededor de ella se creo una idea de que se tenia que tener una solvencia económica muy grande para poder llegar a disfrutar de esta experiencia tan única. De la mano comenta, que no se debe tener gran poder adquisitivo, la manera que recomienda aprenderla es investigar las distintas técnicas o también trabajar en algún restaurante donde utilicen estas técnicas y absorber los conocimientos de ahí. Ahora bien, dice que es una cocina elemental la cual se debería dar a aprender distintos alumnos para que se tenga un conocimiento bueno de la misma, ya que el relata que es una realidad que a las personas con estos conocimientos se les da un extra a la hora de conseguir empleo.

4.1.4 Entrevistado # 4.

El cuarto entrevistado es el Licenciado en gastronomía Amado Luna Rodríguez, su experiencia como comenta es basada en restaurantes, hotelería y banquetes, aunque fue más prolongada su estadía en el área hotelera en todas se considera una experiencia basta.

Explica que las principales características las cuales le llamaron la atención de la cocina molecular fue el poder crear experiencias al comensal con las técnicas para hacer resaltar los ingredientes, texturas nuevas en los distintos platillos, espumar salsas, gelificar líquidos o encapsular los mismos, cuenta como es que en el hotel “Capricho” donde el trabajo empezaron a implementar estas técnicas en sus platos con espumas de hoja santa con chile de árbol, mención que los clientes al probarlo no esperaban tal sabor en una espuma sobre su plato. El platica como es que durante 10 años estuvo fuera del área gastronómica y se introdujo en el área de los químicos para crear productos de limpieza, cuenta como es que en comparación de los químicos utilizados en el cocina molecular no tienen comparación ya que el explica como es que los químicos utilizados en la cocina molecular son aptos para el consumo humano y normalmente son extracciones diferentes plantas o ingredientes orgánicos y que su consumo nos es de lo habitual en la dieta diaria.

Platica que no tomo curso de cocina molecular más sin embargo cuanto estaba en la carrera se vino como nueva tendencia la cocina molecular, por lo cual en algunas clases tomaban como técnicas de emplatado los sifones, los cuales usan oxido nitroso para crear espumas o natas densas. Cree que hay chefs muy expertos en cocina molecular los cuales experimentan con nuevos platillos, dice que hay mucho por explorar por el lado de que la cocina molecular explica el que es química básica y que por ese lado puede haber muchas personas que no necesariamente estén en el ramo gastronómico puedan ayudar a mejorar y crear nuevos aditivos.

En otra parte cree totalmente necesario que en las carreras universitarias que ofrecen como licenciatura en gastronomía, ya que se puede obtener bastante conocimiento y las técnicas que se aprenden de ella ayudan a que como gastrónomo se tenga un plus de conocimiento el cual es bastante útil según sus palabras para crear de manera creativa nuevos platillos y experiencias. Siente que este tipo de cocina tiene como objetivo crear nuevas experiencias, pero esto debe también incluirse en culturas gastronómicas de antaño de manera más orgánica y no tanto de hacer de manera brusca, que no se tome como incluso un insulto en la cocina en la cual se esta experimentando, si no como homenaje.

4.1.5 Entrevistado # 5.

El quinto y ultimo de los entrevistados ha sido el Licenciado Hugo Calixto Meza quien actualmente esta dentro de las actividades administrativas como coordinador de la Universidad Vasco de Quiroga, el platica que tiene una experiencia en el ámbito gastronómico de la cual puede compartir datos acerca de la cocina molecular y por lo cual fue elegido para entrevistarlo. Su experiencia antes de estar como directivo y que el destaca fue como chef de parte dentro de un restaurante italiano en el Hotel Cristal en la ciudad de Acapulco, Guerrero, al igual que estuvo en unos de los restaurantes más reconocidos en la ciudad de Morelia llamado Vicente de cocina en braza y que sirve lo mejor de lo mejor.

Donde en marca que su mayor interés dentro de la cocina molecular nació gracias a que el vio la tendencia justo cuando entro en su apogeo, como es que podían deconstruir platillos que su apariencia y estructura fuera totalmente distinta, como el utilizar diferentes aditivos dentro de los platillos podían cambiar todo en la cocina, también menciona como es que se les puede vender la experiencia a los comensales con ingredientes que hacen reacciones muy vistosas como lo es el nitrógeno liquido y sin mayor esfuerzo.

Especula que la cocina molecular no llega afectar a la salud de los comensales solo si estos tienen reacción alérgica a las mismas, por lo que sugiere que al utilizar estos ingredientes se les haga saber a los comensales para evitar un descontento para los comensales y el restaurante. Menciona que no ha tomado cursos o clases dedicadas a la cocina molecular solo tuvo unas pocas clases en un curso de cocina de autor que tomó donde utilizaban técnicas de cocina molecular más sin embargo no era enfocada a la misma con lo que considera que es totalmente necesario que se tenga la cocina molecular dentro del plan de estudios de las carreras de gastronomía ya que platicó como es que no necesariamente te da un puesto gerencial en un restaurante mas sin embargo es un agregado muy bueno en el currículo el cual podría llevarte a poder utilizar los conocimientos y aplicarlos de una manera espectacular y ayudar a destacar en el campo laboral.

Presenta una idea de que la cocina molecular no se ha estudiado lo suficiente aun, dice como es que en un tiempo tuvo su auge la cocina molecular donde se sacaron varias técnicas y solo se quedaron esas como predeterminadas, donde se pueden sacar más aun y no solo quedar en las mismas de siempre, plantea como es que al chef se le exige reinventar e innovar en el menú de los restaurantes y como es que gracias a eso las tendencias duran muy poco.

4.2 PROPUESTAS Y MENÚS DE PLATILLOS PROPUESTOS.

De acuerdo con los resultados de las entrevistas realizadas en torno a la cocina molecular se pueden dar distintas propuestas, mismas que es están sustentadas por estudios de (Arlette, Gema, Lizbeth, & Aidde, 2023):

1. *La gastronomía molecular para la enseñanza de la química.* En Bogotá, Colombia, se implementó como la gastronomía molecular en dos escuelas públicas de educación media: la escuela “Rafael Delgado Salguero” y la escuela “Colombia Viva”. Con actividades experimentales los docentes abordaron la temática de coloides químicas a través de la gastronomía molecular. Por tanto, la primer propuesta sugerida es que los estudiantes relacionen conceptos químicos con sustancias de uso diario, para de esta forma puedan mejorar la calidad argumentativa de las conclusiones a las que llegan en cada práctica en colaboración con sus compañeros y reconozcan la importancia de la fundamentación teórica antes de llevar a cabo cualquier experimento. De esta forma los que ya la aplicaron encontraron que esta metodología implementada ayudó a promover cambios de orden conceptual y metodológico en la mayoría de los estudiantes (Augusto, Tunjo, & Ernesto, 2017).
2. *La segunda propuesta basada en La cocina molecular como herramienta didáctica en clases de química.* La cocina molecular al estar ligada directamente con la química puede ser utilizada como estrategia didáctica en clases de química para mejorar la enseñanza-aprendizaje dando ejemplos físicos de las diferentes reacciones que puede llegar a tener los alimentos, llevándolos a la práctica, así como explicarlos paso a paso y como se van desarrollando. (Arlette, Gema, Lizbeth, & Aidde, 2023)

3. La tercer y última propuesta, La cocina molecular como herramienta innovadora para la enseñanza de física y química. La cual fue ya Aplicada en la Universidad de Murcia por un grupo de investigadores en España dando extraordinarios resultados, El objetivo es motivar el interés de los estudiantes hacia la ciencia, pero también fomentar la igualdad de género en un ambiente recreativo e igualitario. El equipo de investigadores llegó a la conclusión de que la cocina molecular es un instrumento útil para fomentar la igualdad de género y la eliminación de comportamientos sexistas en las aulas. Los estudiantes realizaron tres prácticas: la elaboración de magdalenas, esferificaciones y cocinado de carne con diferentes fuentes energéticas. Se utilizó la estrategia de aprendizaje colaborativo, se buscó que los estudiantes pudieran debatir y consensuar sus conclusiones en un ambiente creativo y de respeto. (Nuria, Soledad, Pedro, & Luis, 2018)

Por consiguiente, para poder generar la última propuesta de forma eficaz dentro del aula se proponen a continuación cinco platillos para ponerlos en práctica; los cuales se busco que fueran alcanzables a las necesidades, recursos y materiales de los estudiantes.

4.2.1 Platillos propuestos.

Los distintos platillos propuestos son para personas las cuales quieren incursionar practicando con lo más mínimo y sencillo de la cocina molecular, pensado para no gastar demasiando y que sea fácil de elaborar por cualquier persona siguiendo los pasos indicados en las distintas recetas. Proporcionadas por el recetario de (WESTWING home and living, 2016).

4.2.1.1 Espaguetis de rúcula.

Ingredientes:

- 2 tazas de rúcula picada
- $\frac{3}{4}$ taza de agua
- 20gr de agar-agar

Procedimiento:

1. En una jarra batidora, licúa la rúcula junto con el agua.
2. En un bowl, mezcla la “rúcula líquida” con el agar-agar y lleva la mezcla a ebullición.
3. Vierte la preparación en un recipiente y, con ella, llena una jeringa.
4. Acopla un tubo de silicona a la jeringa y llénalo con la mezcla.
5. Sumerge el tubo lleno durante 3 minutos en agua fría.
6. Inserta la boquilla del tubo en la jeringa y presiona el émbolo para expulsar los “espaguetis” de rúcula fuera del tubo.

Técnica: Gelificación (espagueti vegetal)

Montaje: Se pueden presentar como un plato de espaguetis, acompañándolo con salsa de tomate, pistachos u otros complementos que prefieras.

4.2.1.2 Viento de curry.

Ingredientes:

- 1 $\frac{1}{4}$ tazas de agua
- 2 cucharadas de curry en polvo
- 20gr de lecitina de soja

Preparación:

1. Calienta el agua y disuelve el curry.
2. Agrega la lecitina de soja.

3. Con una batidora de inmersión (o espumador), airea la mezcla hasta formar una espuma ligera, aireada y estable.

Sirve inmediatamente sobre el cóctel o bebida que desees aromatizar.

Técnica: Emulsificación – se logra mediante lecitina de soja y aireación, creando una espuma fragante y volátil que aporta textura y aroma.

4.2.1.3 Esferas de yogurt.

Ingredientes:

- 480 ml de agua (para baño de alginato)
- 2 g de alginato de sodio
- 80 ml de leche
- 120 ml de yogur natural o endulzado
- 2.5 gr de lactato de calcio
- Agua con hielo para aclarar

Preparación:

1. Prepara el baño de alginato: disuelve el alginato en 480 ml de agua usando una batidora de inmersión hasta que la mezcla sea homogénea y ligeramente gelatinosa. Refrigerar al menos 15 min.
2. Prepara la mezcla de yogur: en un recipiente, mezcla la leche y el lactato de calcio hasta disolverlo, luego añade el yogur y mezcla bien.
3. Crea las esferas: con una cucharita o jeringa, deja caer pequeñas porciones de yogur en el baño de alginato sin que se junten.
4. Reposo: deja las esferas en el baño durante 3 min.
5. Aclarado: retíralas con cuchara perforada y enjuágalas en agua helada. Escúrrelas y colócalas en platitos o cucharitas para servir

6. Servir: acompáñalas con miel, semillas de amapola o incluso puré de frutas. Las esferas explotan en tu boca con un interior cremoso similar a yema líquida.

4.2.1.4 Esferificación de Cosmopolitan.

Ingredientes:

- 30ml de vodka
- 10ml de Cointreau
- 10ml de jugo de arándano (cranberry)
- 10ml de jugo de lima
- 1 g de alginato de sodio
- 5 g de cloruro de calcio
- 200 ml de agua fría (para el baño de calcio)
- Agua limpia (para enjuagar)

Preparación:

1. Prepara el baño de calcio disuelve el cloruro de calcio en los 200 ml de agua reserva.
2. Prepara la mezcla del cóctel mezcla el vodka, el Cointreau, el jugo de arándano y el jugo de lima. Luego, agrega 1 g de alginato de sodio y mezcla muy bien (usa batidora si es necesario) hasta lograr una textura uniforme.
3. Esferificación usa una jeringa o gotero para dejar caer pequeñas gotas de la mezcla sobre el baño de cloruro de calcio. Las gotas formarán pequeñas esferas de “caviar”.
4. Reposo deja las esferas en el baño durante 1 a 2 minutos para que tomen consistencia.
5. Enjuague retira las esferas con una cuchara perforada y pásalas por agua limpia para eliminar el exceso de calcio.

Presentación: Sirve en una copa de cóctel o en cucharitas individuales, decorando con una rodaja de lima o una flor comestible. Las esferas estallan en la boca liberando el sabor clásico del Cosmopolitan, con una textura innovadora.

4.2.1.5 Burbujas de mojito.

Ingredientes:

- 10 hojas de menta fresca
- 2 cucharadas de azúcar
- 20 ml de ron blanco
- 50 ml de agua con gas o soda
- 1 g de lecitina de soya (en polvo)

Preparación:

1. Macerar la menta en un recipiente pequeño, mezcla las hojas de menta con el azúcar y el ron. Presiona bien para liberar el aroma y el sabor.
2. Añadir agua y lecitina agrega el agua con gas a la mezcla, luego añade la lecitina de soya y mezcla todo muy bien.
3. Crear las burbujas utiliza un batidor de inmersión (espumador o minipimer) para airear la superficie del líquido. Comienza a formarse una espuma ligera y voluminosa.
4. Reposo breve deja que la espuma se estabilice durante unos segundos.
5. Servir con una cuchara, recoge solo la espuma que flota en la parte superior y colócala encima de tu bebida servida en copa. También puede presentarse en cucharitas de degustación.

Técnica: Emulsificación con aire y lecitina

CONCLUSIONES.

El análisis efectuado en este estudio investigativo, se puede destacar la importancia de la cocina molecular dentro del ámbito gastronómico, enfocándose en el área estudiantil y la carrera de Gastronomía.

Al desarrollar los distintos capítulos y la recopilación de experiencias obtenidas mediante las entrevistas realizadas a personas calificadas con experiencia en el área gastronómica y estudiantil, se llegaron a conclusiones claras y significativas; la cocina molecular representa innovación, creatividad y evolución para la gastronomía actual. También se pudo notar que existe una deficiencia del conocimiento acerca de la cocina molecular dentro de la formación académica de la zona de Lázaro Cárdenas Michoacán. Por ello se resalta la necesidad inminente de incorporar materias, capacitaciones o diplomados relacionados con la cocina molecular en la Carrera de Gastronomía.

Así mismo, en el estudio se comprueba como es que la cocina molecular no es solo una mezcla de químicos o una cocina artificial, sino va más allá, es una disciplina que une la ciencia y el arte, basada en cambiar propiedades fisicoquímicas poder jugar con texturas, formas, colores y temperaturas sin sacrificar el sabor ni la salud del comensal, esto lleva a proponer el fomento de la cocina molecular como método pedagógico y enseñar química en relación la cocina molecular, de esta forma se puede erradicar la idea errónea que se tiene sobre la percepción de la cocina molecular.

Otro punto relevante de la cocina molecular es el gran potencial en el impacto a nivel visual y gustativo en la experiencia hacia el comensal, esto es muy importante para el área restaurantera por que puede ofrecer nuevas formas de alimentos atractivos a sus clientes.

Por otro lado, también es importante resaltar que la mayoría de los instrumentos e ingredientes necesarios para llevar a cabo algunas de las técnicas pueden resultar costosos, pero es preciso mencionar que existen técnicas accesibles las cuales se pueden llevar a cabo con bajo recurso económico con ayuda de la cocina básica y de esta forma las personas estudiantes en gastronomía puedan practicar algunos platillos.

Por ello, las propuestas de platillos planteados en el último capítulo son basados en técnicas las cuales demuestran como se puede llevar a cabo prácticas fácilmente sin necesidad de tener presencia de ingredientes exóticos o por otro lado difíciles de adquirir. Los cuales pueden llevarse el conocimiento de los platillos a la práctica, llevando así un valor agregado al menú y fomentando la creatividad del chef, elevando así el valor agregado al estándar de la gastronomía de la región.

Finalmente, se puede concluir que la cocina molecular es una alternativa innovadora la cual marca un camino viable para el futuro de la gastronomía local e internacional, ayudando a diversificar la oferta culinaria, mejorando así la experiencia dentro del consumo de un comensal en un restaurante, así como también en la formación de las nuevas generaciones de cocineros. No con la intención de reemplazar las costumbres y tradiciones de una cocina, si no como método de mejora y fortalecer las propiedades de la gastronomía.

ANEXOS.



UNIDAD ACADÉMICA LÁZARO CÁRDENAS

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**, de la Universidad Vasco de Quiroga, Unidad Académica de Lázaro Cárdenas. La meta de este estudio es

DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso le perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono +52 753 137 33 63.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono anteriormente mencionado.

Cristhian Anzo palma

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

20/ABRIL/2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Carta de autorización para ser entrevistado y video grabado

A quien corresponda

Por medio de la presente

yo:

CESTHIAN ANZO PALMA

acepto ser entrevistado y/o video grabado, además doy mi autorización para que esta entrevista sea publicada en el proyecto de tesina, con fines de titulación.

Fecha: 29/ABRIL/2025 Nombre y firma: CESTHIAN ANZO PALMA

En Lázaro Cárdenas, a 29 de Abril 2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**, de la Universidad Vasco de Quiroga, Unidad Académica de Lázaro Cárdenas. La meta de este estudio es

DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono +52 753 137 33 63.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono anteriormente mencionado.

Luis Eduardo Flores Sánchez

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)


Firma del Participante

28/Abril/2025
Fecha

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Carta de autorización para ser entrevistado y video grabado

A quien corresponda

Por medio de la presente

yo:

Luis Eduardo Flores Sánchez

acepto ser entrevistado y/o video grabado, además doy mi autorización para que esta entrevista sea publicada en el proyecto de tesina, con fines de titulación.

Fecha: 28/Abril/2025 Nombre y firma: Luis Eduardo Flores Sánchez



En Lázaro Cárdenas, a 28 de Abril 2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS



UNIDAD ACADÉMICA LÁZARO CÁRDENAS

Carta de autorización para ser entrevistado y video grabado

A quien corresponda

Por medio de la presente

yo: Grecia Gesell Zalazar Vázquez

acepto ser entrevistado y/o video grabado, además doy mi autorización para que esta entrevista sea publicada en el proyecto de tesis, con fines de titulación.

Fecha: 28/Abril/2025 Nombre y firma: Grecia Gesell Zalazar Vázquez

En Lázaro Cárdenas, a 28 de Abril 2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS



UNIDAD ACADÉMICA LÁZARO CÁRDENAS

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**, de la Universidad Vasco de Quiroga, Unidad Académica de Lázaro Cárdenas. La meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso le perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mí persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono +52 753 137 33 63.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono anteriormente mencionado.

Grecia Gesell Zalazar Vázquez

28/04/2025

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**, de la Universidad Vasco de Quiroga, Unidad Académica de Lázaro Cárdenas. La meta de este estudio es

DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono +52 753 137 33 63.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono anteriormente mencionado.

Hugo Calixto Meza

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)


Firma del Participante

12/06/25
Fecha

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Carta de autorización para ser entrevistado y video grabado

A quien corresponda

Por medio de la presente

yo: Hugo Calixto Meza

acepto ser entrevistado y/o video grabado, además doy mi autorización para que esta entrevista sea publicada en el proyecto de tesis, con fines de titulación.

Fecha: 12/06/2025 Nombre y firma : Hugo Calixto Meza

En Lázaro Cárdenas, a 12 de Junio 2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**, de la Universidad Vasco de Quiroga, Unidad Académica de Lázaro Cárdenas. La meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso le perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **DESCRIBIR LA IMPORTANCIA DE LA COCINA MOLECULAR DENTRO DEL AMBITO GASTRONOMICO**

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono +52 753 137 33 63.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS** al teléfono anteriormente mencionado.

Amado Luna Rodríguez

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

21/05/2015

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

Carta de autorización para ser entrevistado y video grabado

A quien corresponda

Por medio de la presente

yo: AMARO LUNA RODRÍGUEZ

acepto ser entrevistado y/o video grabado, además doy mi autorización para que esta entrevista sea publicada en el proyecto de tesis, con fines de titulación.

Fecha: 31/MAYO/2025 Nombre y firma: AMARO LUNA RODRÍGUEZ

En Lázaro Cárdenas, a 31 de MAYO 2025

CHRISTOPHER OJEDA SOBERANIS

BIBLIOGRAFÍA.

- Alejandra, A. N., & Antonio, M. P. (Septiembre de 2020). *UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS*. Obtenido de <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/2103>
- Alejandra, M. I. (Mayo de 2017). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42109/K%2064607%20ISAMAR%20ALEJANDRA%20MORALES%20IBARRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alejandro, H., Rafael, S., & Ángek, S. A. (22 de Mayo de 2020). *Dialnet*. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-ElAlginatoYSusInmensasAplicacionesIndustriales-7728247.pdf>
- Andrea, L. A. (Diciembre de 2009). *NUEVAS TENDENCIAS GASTRONÓMICAS: LA COCINA MOLECULAR*. Obtenido de <https://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2009/25267.pdf>
- Arlette, A., Gema, J., Lizbeth, O., & Aidde, C. (7 de Febrero de 2023). *Tecnologico de Monterrey*. Obtenido de Observatorio: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/gastronomia-molecular-para-la-ensenanza-de-la-quimica/>
- Augusto, C. M., Tunjo, A., & Ernesto, C. G. (1 de Julio de 2017). *UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL*. Obtenido de Revistas upn: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/6967>
- Briceida, C. d. (23 de Junio de 2021). *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Obtenido de Repositorio UPTC: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/4557/1/3266.pdf>
- Cioccia, E. (14 de Junio de 2014). *Bavette*. Obtenido de <https://www.bavette.es/mousses-y-merengues/3185-mousse-de-yogurt-con-esferificacion-de-mango/>
- Duarte-Casar Rodrigo, R.-L.-F. M. (2022). Desmitificando la Esferificación. *Revista de Gastronomía y Cocina* 1, 6.
- Enrique, A. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigacion. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria*, 112.
- FAO. (1 de Marzo de 2016). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de https://www.fao.org/input/download/standards/13341/CXG_036s_2015.pdf
- Hernandez Zambrano, A. M. (21 de 11 de 2011). *Blogger*. Obtenido de <http://cocina-molecular123.blogspot.com/2011/11/historia-de-la-cocina-molecular.html>

- Hernández Zambrano, L. A. (noviembre de 2011). *HISTORIA DE LA COCINA MOLECULAR*. Recuperado el 20 de septiembre de 2022, de <http://cocina-molecular123.blogspot.com/2011/11/historia-de-la-cocina-molecular.html>
- Isabel, C. (s.f.). Marco Metodológico: Características y Estructura. *Lifeder*.
- Ivonne, C. G. (s.f.). *Aulas Virtuales Universidad de Quindío*. Obtenido de Diseño Metodológico de la investigación:
https://aulasvirtuales.uniquindio.edu.co/RecDigital/InvestigacionFormativa/recursos/unidad3/Descargable_EA1.pdf
- Jacinto, N. J. (s.f.). *Academia*. Obtenido de INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO OXAPAMPA:
https://www.academia.edu/29442404/DISE%C3%91O_METODOL%C3%93GICO_DE_LA_INVESTIGACION
- K, D. N., & S, L. Y. (2020). *UNISON*. Obtenido de Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Sociales:
https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/manual_investigacion_cualitativa.pdf
- Katherine, C., Deidre, B., & Kevin, K. (s.f.). Métodos para la conservación. *PURDUE EXTENSION*, 2.
- Koppmann, M. (2015). *Nuevo manual de gastronomía molecular: el encuentro entre la ciencia y la cocina*. Argentina: siglo veintiuno.
- Laura, C. (5 de Mayo de 2020). *Lifeder*. Obtenido de
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25172w/M1CCT05_S3_7_Tecnicas_e_instrumentos.pdf
- Laura, M. G. (2013). *guao*. Obtenido de
<https://www.guao.org/sites/default/files/portafolio%20docente/M%C3%A9todos%20de%20investigaci%C3%B3n.pdf>
- MAURICIO, P. V. (28 de 10 de 2021). *La cocina molecular para diversificar*. Obtenido de Fundación Universitaria SAN MATEO:
<https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/sosquua/article/view/413>
- Miguel, N. R. (2011). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Norys, O. d., Milagro, O., & Neida, M. (2019). La fenomenología en el mundo investigativo. *Revista Internacional de Investigación y Formación Educativa*.
- Nuria, G. M., Soledad, G. M., Pedro, A. M., & Luis, A. (Noviembre de 2018). *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*. Obtenido de Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y

Química en educación secundaria: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v36-n3-garcia2-garcia3-andreo-et al/2473-pdf-es>

Pujol Gebellí, X. (2010). Hay muy poca ciencia en la industria alimentaria. *SEBBM* 166, 25.

Rodrigo, D. C. (16 de Julio de 2023). *Gastronomía Molecular y Cocina Molecular: No es lo mismo*. Obtenido de Academia Culinaria: <https://academiaculinaria.org/index.php/gastronomia-cocina/article/download/25/33/120>

Rodríguez García, J. (25 de 12 de 2015). *PublicacionesDidáctias*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/235860757.pdf>

Rosario, Q. L., & Carlos, C. G. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *REVISTA DE PSICODIDACTICA*.

S.L., S. I. (2014). *texturizantes y nuevas tecnologías de los sabores*. Obtenido de http://servichef.com/wp-content/uploads/Sosa-TEXTURIZANTES_OK_print.pdf

Sánchez Arias, S. (20 de Agosto de 2022). *MejorConSalud*. Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/agentes-gelificantes-que-son-para-que-se-usan/>

Steinar, K. (1966). *An Introduction to qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.

taty. (14 de Mayo de 2016). *blogger*. Obtenido de <http://unidad1clase1.blogspot.com/2016/05/la-criococina.html>

Vázquez, S. (7 de Agosto de 2018). *Larousse cocina*. Obtenido de <https://laroussecocina.mx/blog/que-es-y-como-se-prepara-la-cocina-molecular/>

WESTWING home and living. (6 de Junio de 2016). Obtenido de Molécula-R: <https://static.westwing.es/cms/info/Recetas-moleculares-WESTWING.pdf>

Yamamoto, T. (2017). UMAMI. *Centro de información Umami*, 3.