

***Mousse de chocolate
realizado con una técnica
de Hervé This
de Gastronomía Molecular***



Universidad FASTA,
Facultad de Ciencias Médicas, Licenciatura en Nutrición
Tutora: Lic. Lisandra Viglione
Co- Tutora: Ing. Gabriela Fasciglione
Asesoramiento Metodológico Vivian Minnaard
2015

Florencia Milagros Mancini



*Cuando no puedas correr, trota.
Cuando no puedas trotar, camina.
Cuando no puedas caminar, usa el bastón
Pero nunca te detengas.*

Madre Teresa de Calcuta

A Dios
A mi familia

A Dios, que me guío en el camino a recorrer, brindándome fortaleza y salud para seguir adelante.

A mis papas Ricardo y Mabel por brindarme la oportunidad de estudiar de lo que amo, por enseñarme e inculcarme los valores para la vida y por el amor que me brindan día a día.

A mi hermano Damián por aconsejarme y alegrarse de mis logros

A mi novio Leo por su apoyo incondicional durante toda la carrera, brindándome una mano para levantarme y seguir adelante.

A mis abuelos Alberto, Antonio, Carmen y Chola que desde el cielo me brindaron su protección y amor para llegar al final.

A mis amigas de estudio Vale, Sol, Sole, Gaby y Ber por recorrer el camino hombro a hombro conmigo.

A mis amigas de la vida Be, Mary, Lu, Bel, Anto, Luci, Andi, Xime, Cele, Martu por escucharme y brindarme su apoyo incondicional.

A mi tutora Lic. Viglione Lisandra por su acompañamiento, experiencia e interés en el trabajo.

A mi co-tutora Ing. Fasciglione Gabriela por su excelente predisposición, profesionalismo y calidad humana desde el primer momento.

Al Asesoramiento Metodología de Vivian Minnaard por guiarme durante la elaboración de la tesis, dedicarme su tiempo y paciencia

Al Asesoramiento Estadístico de Santiago Cueto, por su colaboración y dedicación.

A la Facultad Fasta por permitirme realizar mis estudios y conocer a grandes profesores y compañeros.

Por último a todas aquellas personas que de una manera u otra colaboraron para el desarrollo de este trabajo.

La Gastronomía Molecular (GM) es una disciplina creada en el año 1988 por el científico de origen húngaro, Nicholas Kurti y químico francés Hervé This quienes la definieron como - “La exploración científica de las transformaciones y fenómenos culinarios, dedicado a entender qué es lo que realmente sucede dentro de los alimentos en nuestras ollas, batidoras, hornos y heladeras”-. (This & Kurti, 1988)

El mousse de chocolate realizado con la técnica de Hervé This de Gastronomía Molecular comparado con un mousse de chocolate tradicional, tiene menor valor calórico, posee un mayor contenido de ácido linoleico, aporta menos grasas trans, necesita tan solo de dos ingredientes – chocolate y agua – y se realiza en pocos minutos.

Objetivo: Analizar la composición química de una preparación realizada con una técnica de Gastronomía Molecular realizada por Hervé This y su aceptación en los alumnos de la Universidad FASTA de Mar Del Plata, en el año 2015.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo y transversal. La muestra estuvo representada por 120 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta sede San Alberto Magno. Los datos se recolectaron por medio de una encuesta donde se consultó sobre su aceptación, frecuencia de consumo acerca del alimento y conocimiento sobre la Gastronomía Molecular. Además se realizó una degustación con el fin de comparar un mouse de GM vs el mouse elaborado con la técnica tradicional.

Resultados: Se determinó que el 82% de la población encuestada señaló consumir habitualmente chocolate, con una frecuencia entre 1 y 2 veces por semana. El 68% desconocía la Gastronomía Molecular. Con respecto al mousse molecular un 63% indicó que les encantó y 38% que les gustó. Un 92% manifestó que incorporaría la técnica de Hervé This a la cocina tradicional para producir alimentos más saludables. Se degustaron dos muestras de mousse de chocolate, una realizada con la técnica de GM y otra elaborada con la receta tradicional, determinándose en cuanto a los caracteres organolépticos una amplia preferencia por la muestra del mousse de chocolate molecular.

Conclusión: La inclusión del mousse de chocolate realizado con la técnica de Hervé This de GM en la alimentación de las personas podría ser utilizada como colación o postre en sujetos que realizan planes hipocalóricos, dietas vegetarianas o aquellos que poseen una intolerancia al huevo. Es una forma innovadora de incorporar un alimento rico a las dietas para que no se vuelvan monótonas, aburridas y restrictivas. Es un producto que se realiza en 5 minutos aproximadamente, con solo dos ingredientes, de manera fácil y práctica.

Palabras claves: Gastronomía Molecular – mousse – Hervé This- Dietas hipocalóricas- vegetarianos

Abstract

Molecular Gastronomy is a discipline created in 1988 by the Hungarian-born scientist, Nicholas Kurti and French chemist Hervé This who defined it as- "The scientific exploration of the transformation and culinary events, dedicated to understanding what actually happens in food in our pots, mixers, ovens and refrigerators-". (This & Kurti, 1988)

The chocolate mousse made with the technique of molecular gastronomy Hervé This compared to a traditional chocolate mousse, has a lower caloric value, has a higher content of linoleic acid, contributes less trans fat, you need only two ingredients - chocolate and water - and it is performed in minutes.

Objective: To analyze the chemical composition of preparation made with a technique Molecular Gastronomy by Hervé This and acceptance in students from the University FASTA Mar Del Plata in 2015.

Material and Methods: A descriptive cross-sectional study. The sample was represented by 120 students of the Bachelor in Nutrition Fasta University at San Alberto Magno. Data were collected through a survey which was consulted about acceptance, frequency of consumption on food and knowledge of Molecular Gastronomy. Besides tasting in order to compare a mouse mouse vs GM developed with GM technique was performed.

Results: It was determined that 82% of those surveyed said habitually consume chocolate, with less than 1 time per week frequency. 68% ignored the Molecular Gastronomy. With respect to molecular mousse 63% indicated that they loved and 38% they liked. 92% said they would incorporate Hervé This technique to traditional cooking to produce healthier foods. Two samples of chocolate mousse, one made with the technique of Hervé This and other traditionally made, regarding determined organoleptically broad preference for molecular sample chocolate mousse were tasted.

Conclusion: The inclusion of chocolate mousse made with Hervé This technique GM feed people could be used as a snack or dessert in individuals performing low-calorie plans, vegetarian diets or who have an intolerance to eggs. It is an innovative way to incorporate a food rich diets that do not become monotonous, boring and restrictive. It is a food that is made in a minimum of time, with only two ingredients, easy and practical way.

Keywords: Molecular Gastronomy - mousse - Hervé This- calorie diets- vegetarians

Índice

Introducción	1
Capítulo I.....	5
Gastronomía Molecular: origen, concepto y evolución.	5
Capítulo II	17
Gastronomía Molecular: técnicas, ingredientes e instrumentos.	17
Diseño metodológico	27
Análisis de datos	43
Conclusión	59
Bibliografía.....	65
Anexo.....	70



Introducción



Como consecuencia de la vida sedentaria y de dietas desequilibradas impuestas por el estilo de vida moderno, la Obesidad se ha convertido en uno de los mayores problemas del hombre (Perman, Slobodan, & Mikinac, 2011). Llegando a ser una epidemia y produciendo 2.6 millones de muertes por año (OMS, 2013).¹

Por múltiples razones, entre los que se encuentran; la vida laboral, la falta de tiempo para cocinar, las distancias, la cultura de ocio se ha vuelto más frecuente la ingesta de comidas fuera del hogar, lo que conlleva en muchas ocasiones a desarrollar malos hábitos alimentarios que perjudican la salud y provoca un incremento de las enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación como es la Obesidad, la Diabetes tipo 2 y enfermedades Cardiovasculares (Hernandez, 2010).²

Por lo expuesto en el párrafo anterior varias personas asisten a restaurantes donde atentan contra la noción de una dieta equilibrada³ dado que los mismos brindan porciones que exceden los requerimientos nutricionales de cada individuo. Siendo necesario disminuir la cantidad de comida que se sirve y realizar una ingesta adecuada para no dañar la salud; por lo que se convierten en una buena alternativa los restaurantes de Gastronomía Molecular⁴. Estos se basan en la racionalización de las porciones y el consumo moderado como una, entre tantas, de sus principales características. (Perman, Slobodan, & Mikinac, 2011). De esta manera, la ciencia utilizando las técnicas de la Gastronomía Molecular puede contribuir al bienestar de la sociedad (Hernández, 2010).⁵

Esta disciplina, tiene sus orígenes en Francia en el año 1988 con el fin de responder entre otras preguntas ¿qué pasa dentro de las ollas, al calor del fuego?; ¿qué modificaciones químicas se producen en los alimentos? (ADN de la cocina, 2005). Cocina experimental, cocina de vanguardia, culinología o cocina tecno – emocional constituyen otras terminologías que hacen referencia a la GM (Iruin, 2010).

Y se la explica como el estudio de las transformaciones y fenómenos culinarios, dedicado, por lo tanto a entender que es lo que realmente sucede con los alimentos en nuestras ollas, batidoras, hornos y heladeras. La Gastronomía Molecular puede definirse como “la exploración científica de las transformaciones y los fenómenos culinarios”. (Grünbaum, 2010)

¹ Es una enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento del tejido adiposo (grasa), de origen multicausal, identificada con un IMC igual o superior a 30 Kg/m².

² Los malos hábitos alimentarios están influenciados por la cultura, la educación, la historia, la sociedad, por la religión, el lugar geográfico entre otros.

³ El grupo de expertos de la FAO OMS (Helsinki 1988), estableció que para cumplir con una dieta equilibrada del aporte calórico total un 15% tiene que corresponder a proteínas, un 55-60% a hidratos de carbono y no sobrepasar un 30% de lípidos

⁴ GM

⁵ El término fue acuñado en 1969 en una charla brindada por Nicholas Kurti en la Universidad de Oxford sobre “El físico en la cocina” y años después se sumaría Hervé This, quienes juntos en 1988 dieron comienzo a esta disciplina.

Es importante, destacar que existe una diferencia entre Cocina molecular y Gastronomía Molecular como explica Mariana Koppman:

(...) Cocina molecular dejará algunas técnicas y recetas que se terminen incorporando como clásicas a la gastronomía y sobre todo la forma de pensar y encarar los distintos pasos dentro de un menú. La gastronomía molecular, como disciplina, ha quedado definitivamente aceptada tanto en el ámbito de la ciencia como en el ámbito de la gastronomía gracias a la necesidad inherente de muchos cocineros tanto profesionales como curiosos de entender el por qué de las cosas (Koppmann, 2011)⁶

En la cocina de vanguardia se combinan elementos químicos como el agar - agar⁷, alginato de sodio, cloruro de calcio, lecitina de soja⁸ o nitrógeno líquido con los alimentos y se obtienen resultados inimaginables. Se trata de conservar su sabor original pero modificando la textura del alimento. Construyendo una relación con las propiedades físico-químicas de los alimentos y los procesos tecnológicos a los que éstos se someten. (Pinto, 2010).

En esta disciplina se une la ciencia y la cocina, logrando que el cocinero justifique la elección y aplicación de los métodos elegidos para la realización de sus platos; y que el científico logre introducirse en la cocina para explicar el porqué de las reacciones que ocurren en los alimentos y la forma en que estos se pueden combinar para obtener el mejor resultado posible (Palacio, 2011).

En el año 2004 se creó la Fundación Alicia, su nombre hace referencia a la combinación de las palabras Alimentación y Ciencia. En ella se profundizan aspectos relacionados a: la investigación gastronómica y a la ciencia; a la salud y a los ámbitos alimentarios; y al patrimonio de los alimentos. Sus objetivos están dirigidos a la interacción y a la relación que existe entre la gastronomía, los procesos alimentarios y la salud basándose en métodos científicos sin dejar de lado el componente social y cultural (Alicia, El Bulli, 2003).

De esta manera se produce la interacción entre el aporte de los chefs y de los científicos permitiendo el surgimiento de nuevos procedimientos e ideas que se están aplicando para mejorar las dietas (Mans & Castells, 2011).⁹

⁶ Graduada como bioquímica en la Universidad de Buenos Aires y como profesional gastronómico en el Instituto Argentino de Gastronomía. Fundadora junto con Silvia Grünbaum y Juan Pablo Lugo de la Asociación de Gastronomía Molecular.

⁷ También conocido como gelatina de algas

⁸ Derivados de la soja que posee usos comestibles y técnicos. La lecitina fue descubierta en la yema del huevo en 1805 por el científico francés Maurice Globey

⁹ Se define a la palabra dieta como "Régimen de vida", se la acepta como sinónimo de régimen alimentario que es llevado a cabo por persona sanas o enfermas.

A partir de la información planteada, nace la siguiente pregunta de investigación:
¿Cuál es la variación en la composición química de una preparación elaborada con una técnica de la Gastronomía Molecular realizada por Hervé This¹⁰ y su grado de aceptación en alumnos de la Universidad FASTA de Mar Del Plata, en el año 2015?

Como objetivo general se plantea:

- ✓ Analizar la composición química de una preparación elaborada con una técnica de Gastronomía Molecular realizada por Hervé This¹¹ y su aceptación en los alumnos de la Universidad FASTA de Mar Del Plata, en el año 2015.

Como objetivos específicos se desprenden:

- ✓ Investigar sobre la técnica de Gastronomía molecular utilizada para la elaboración de mousse de chocolate.
- ✓ Evaluar la composición química del mousse de chocolate elaborado con la técnica de Gastronomía Molecular realizada por Hervé This versus el mousse de chocolate tradicional.
- ✓ Determinar el grado de aceptación de ambas preparaciones.

¹⁰ Hervé This: químico francés, uno de los padre de la Gastronomía Molecular, Presidente de la sección de alimentos de la Academia Francesa de Agricultura, director del Nuevo Instituto de Gastronomía Internacional y fundador de una revista científica Open Source.

¹¹ Hervé This en 1995 creó una crema chantilly basándose en los sistemas dispersos.



Capítulo 1:
Gastronomía Molecular:
Origen, Concepto y Evolución



La Gastronomía Molecular es definida como: " Una rama de la ciencia que estudia las transformaciones físico-químicas de materiales comestibles durante la cocción y los fenómenos sensoriales asociado con su consumo " (This, 2004). Es importante destacar que quienes la practican no son solamente cocineros, todo lo contrario, los principales en llevarla a cabo son científicos que tienen conocimiento en el campo de los alimentos, en física y en coloides, entre otros (Enserink, 2006) (Vega & Ubbink, 2008).

Para remontarnos a los orígenes de la Gastronomía Molecular (GM) y poder entender cómo surge se vuelve necesario retrotraernos al científico de origen húngaro, Nicholas Kurti (1908 – 1988). Haciendo una breve reseña de sus comienzos en este campo, cabe mencionar que participó en el año 1969 de una charla denominada: "The physicist in the kitchen", en la Royal Society. En el mismo año, junto con la profesora de cocina Elizabeth Cawdry Thomas llevaron a cabo un programa que fue emitido en la BBC donde trataban temas sobre la Ciencia y Gastronomía (Iruin, 2010).¹²

Pero fue recién en 1992 cuando se lleva a cabo el primer Taller internacional sobre GM y Física en Erice, Sicilia, que dio surgimiento a dicha disciplina. Este encuentro se orientó hacia los fenómenos físicos y químicos que se producen en los procesos culinarios. Quien encabezó el comité organizador fue Kurti y también participaron Harold McGee escritor especializado en gastronomía, Hervé This, químico francés y Peter Barham.¹³

Cabe destacar que desde la antigüedad la ciencia ya se había introducido en las prácticas culinarias para mejorar sus platos. Por ejemplo, con el agregado de vino a distintas preparaciones como salsas o escabeches, con el objetivo no sólo de lograr un rico sabor, sino también de impedir el crecimiento microbiano gracias a la acidez que brinda esta bebida (Venanzi L., 2012)¹⁴. También ya en el año 1804 Thomson realizó una tortilla noruega, la cual consistía en un bizcochuelo envuelto en merengue, y posteriormente gratinado, cuyo resultado final fue que en la superficie estuviese caliente, y frío en el interior". Esto demuestra lo expresado por el chef español Adriá: "Todo es ciencia, todo es física" (Mans & Castells, 2011).

¹² En *The physicist in the kitchen*, Kurti mostró cómo utilizar una aguja hipodérmica para inyectar brandy dentro de pastelillos rellenos, sin estropear su corteza; o cómo obtener un merengue, poniendo las claras batidas dentro de un recipiente y someténdolo al vacío

¹³ A estos encuentros se sumaron otros científicos y cocineros interesados en esta disciplina. Se llevaron a cabo cinco encuentros más y el último que se llevo a cabo fue en el año 2004

¹⁴ Venanzi, bromatóloga especializada en conservas, quesos y vino.

Los primeros interesados en la ciencia y la cocina surgieron a partir de los años '80, cuando se comenzaron a preguntar qué ocurriría al realizar una receta ya estandarizada, y cómo se las podría utilizar para optimizar, innovar y mejorar la comida. Así fue que se definió en 1988 a la GM, como:

La exploración científica de las transformaciones y fenómenos culinarios, dedicado a entender qué es lo que realmente sucede dentro de los alimentos en nuestras ollas, batidoras, hornos y heladeras. (This & Kurti, 1988) (Prat A. G., 2011).¹⁵

Este término en algunos chefs, científicos y público en general aún no se encuentra del todo claro y existen conceptos equivocados. Se puede observar que en varias ocasiones hay una inadecuada interpretación de su nombre relacionándolo con algo microscópico. Otro error muy frecuente, es la relación que existe con su aplicación en la práctica. La GM es una disciplina científica que estudia los alimentos y ofrece respuestas a las preguntas de gastronomía buscando de esta manera mejorar la situación existente para lograr un resultado óptimo en cada preparación, combinando el enfoque tradicional, el moderno, el artístico y el conocimiento científico (Ivanovic, Mikinac, y Perman, 2011).

Menciona Hervé This que:

La expresión «biología molecular» fue utilizada por primera vez por Warren Weaver, en 1938. (...) Significaba «la aplicación de técnicas desarrolladas en las ciencias físicas para investigar procesos vitales». El primer científico médico en denominar a este trabajo como «biología molecular» fue William Astbury, quien la utilizó por primera vez en 1950 para designar «el estudio de estructuras, funciones y génesis de las moléculas biológicas». Como lo que Kurti y yo teníamos en mente era más o menos lo mismo (...) escogimos el nombre de «gastronomía molecular y física». (...) significa «conocimiento inteligente de todo aquello referente a la alimentación del ser humano». Cuando Kurti falleció, en 1998, el nombre se abrevió a «gastronomía molecular» (This, 2009).¹⁶

Esta disciplina que es innovadora para algunos, también conlleva a confusiones o malas interpretaciones para otros, como se mencionaba en los párrafos anteriores, donde varios confunden la GM y la tradicional Ciencia de los Alimentos. Por lo que es necesario explicar que esta última hace referencia a la producción alimentaria a gran escala, a nivel industrial, a la nutrición y a la seguridad alimentaria. En cambio la GM se enfoca a partir del estudio científico en las técnicas e ingredientes que son necesarios para preparar los alimentos en los restaurantes o en los hogares. Por otro lado, también la historia y la cultura

¹⁵ This y Kurti se dedicaron a difundir esta disciplina, partiendo de un conocimiento basado en el rigor científico para poder explicar y fundamentar las recetas más comunes de nuestros antepasados

¹⁶ This y Kurti vieron la necesidad de crear una nueva disciplina debido que la ciencia de la cocina no tenía en cuenta los procesos físicos químicos que ocurrían en las preparaciones, solamente se basaba en los ingredientes que utilizaban y en su tecnología.

son tema de investigación de la GM y tiene un estrecho enlace con el campo emocional (Barham, y otros, 2010).

Algunos cocineros como Heston Blumental que se dedican a la GM no están de acuerdo con su denominación, creen que es “un término de moda” que “no describe nuestro estilo de cocina ni ningún otro” (Warwicker, 2014).¹⁷

Pero de todas formas, esta cocina experimental permitió que un día las cocineras aprendieran que era mejor salar las comidas una vez cocidas y no antes o durante, gracias a la exploración de los platos, estudiando de qué forma se cocinan los alimentos, como conviene combinarlos y poder brindar de esta manera respuestas a muchas de las preguntas que antes se realizaban (Demarco, 2006).

De esta manera el mundo de la ciencia se fue uniendo al mundo de la cocina, donde varios mitos pudieron encontrar una explicación científica, como si el sellado de la carne ¿ayuda a retener los líquidos?, ¿cómo realizar una mayonesa perfecta?, o ¿cuál es la mejor manera de realizar el punto merengue? (Golombek & Schwarzbaum, 2007).

La GM es una ciencia interdisciplinaria porque tiene en cuenta los procesos químicos y físicos que ocurren, la combinación de sabores, texturas, el aspecto, las costumbres; por lo que deben participar las ramas de la bioquímica, la química, la biología, la psicología, la fisiología, la antropología, y el arte (Demarco, 2006). Por sí misma la gastronomía se encuentra vinculada a varias dimensiones tomando siempre como eje central la alimentación. Ya que además de ser una necesidad fisiológica es también parte de la idiosincrasia de los pueblos, tomando una dimensión social y cultural. Debido a que no sólo sacia el hambre sino que también se vincula con el buen gusto, con el goce de compartir y de la comensalidad (Hernández, 2010).

Así es como Ferran Adriá en su discurso en la Universidad de Barcelona el 17 de Diciembre del 2007 expresa:

Es una pequeña reflexión relacionada con la diferencia entre Nouvelle Cuisini¹⁸ y la cocina tecnoemocional. (...) En la Nouvelle Cuisine se busca sobre todo el placer de los sentidos (...) en la cocina actual entra en juego lo que yo llamo el sexto sentido, es decir, la participación de la emoción y de la razón en la comida, la racionalización del acto de comer. (...) comer bien alimenta el alma. Teniendo en cuenta que todo esto es posibles gracias, en parte, a la participación de la química, a partir de ahora tendré que decir que la química, a través de la cocina, también alimenta el alma (Adriá, 2007) (Butrón, 2011).¹⁹

¹⁷ Blumental junto con Adriá, cuentan con los títulos de "Mejor Restaurante de Reino Unido" y "Mejor restaurante del mundo" con tres estrellas Michelin.

¹⁸ Cocina que nació en Francia entre las décadas de 1960 y 1970

¹⁹ Adriá coautor junto con Fuster Valentín y Corbella Josep (2011). “*La Cocina de la Salud*”. España: Editorial Planeta. Trata sobre todas las claves, ideas, consejos y sugerencias para una alimentación saludable. Así, los lectores aprenderán a mejorar la alimentación diaria de manera real.

Continuando con la divulgación de la GM en el mundo; es necesario mencionar la fundación en 1995 de la Research Chef Association en EE.UU que brindaba cursos de tecnología y cocina para científicos y cocineros; en el 2004 en España se realizó el congreso “¿Qué le puede enseñar la ciencia a la cocina?” y en este mismo año Ferran Adriá inauguró la Fundación Alicia (Koppmann, 2011).²⁰ A este país llega en Diciembre del 2004 de la mano de la Asociación Argentina de Gastronomía Molecular que fue fundada por su presidenta Mariana Koppmann – Bioquímica-, por su secretaria Silvia Grünbaum -Bióloga molecular y Cocinera- y por su tesorero Juan Pablo Lugo -Físico y Pastelero-. Esta tiene como fin poder brindar un nuevo espacio donde se encuentren la gastronomía y la ciencia (Asociación Argentina de Gastronomía Molecular).

En el año 2006 en España se fundó la Red Indaga, es una red de Universidades y Centros de Investigación donde se reúnen cocineros y científicos para trabajar e investigar en conjunto en temas relacionados con la gastronomía (Koppmann, 2011).²¹

Esta disciplina que fue desarrollado en Francia se perfeccionó en España de la mano “el alquimista de la cocina”, Ferran Adriá que se encargó de difundirla por todo el mundo a través de la realización de varios trabajos y por una de sus mayores creaciones, un famoso restaurant español (Iruin, 2010).²²

Este restaurant situado al norte de España, que supo ser uno de los mejores del mundo, cerró sus puertas en el año 2004. Sin embargo, en 2016 reabrirá como centro de creatividad, al mismo tiempo que en él funcionará un museo. Éste se dividirá en tres partes, y será una herramienta para los cocineros de todo el mundo, que brindará información sobre la historia de la cocina para que los chef puedan comenzar a crear (Perez, 2014). Adriá comentó sobre la Fundación: “será un centro de investigación y de experimentación para ser más eficientes en la innovación de la cocina”. Es importante destacar que la Universidad de Barcelona será la coordinadora teórica de este proyecto y estará abierta a la colaboración de otras universidades (Hernández, 2012).²³

²⁰ La Fundación Alicia tiene como herramienta, la cocina y como método el rigor científico. Se encarga de investigar y desarrollar para poder resolver problemas en las distintas etapas y situaciones de la vida, vinculando los productos y su elaboración tecnológica con la seguridad alimentaria, la funcionalidad dietética y la sostenibilidad ecológica, sin descuidar los aspectos organolépticos, sociales, culturales y emocionales del acto de comer

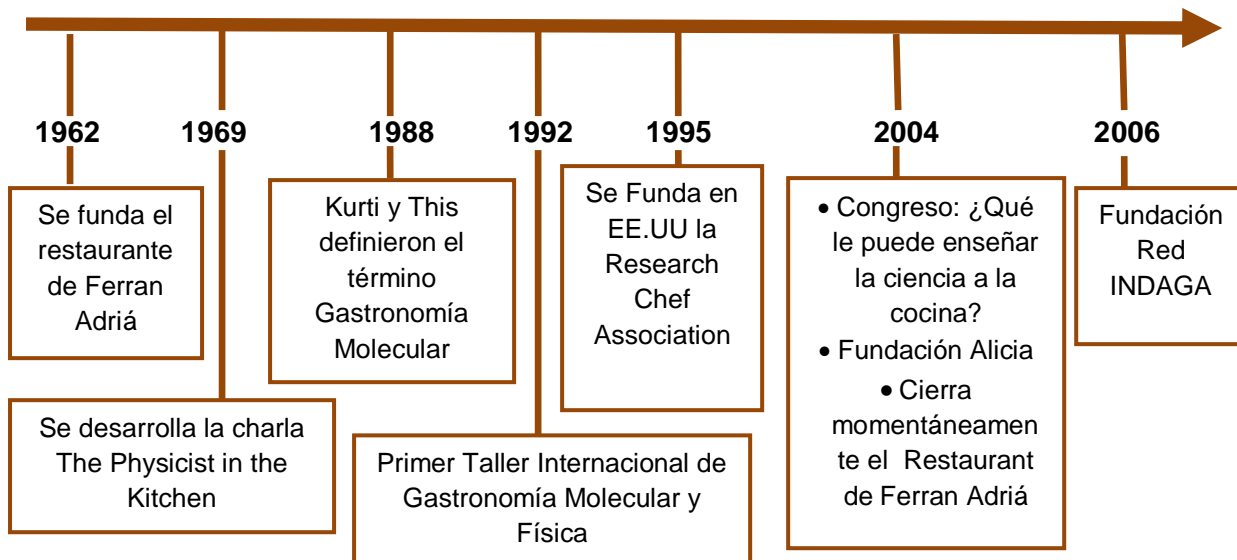
²¹ La Red Indaga es una red temática sobre innovación, investigación y desarrollo. Recoge, clasifica y ofrece gratuitamente, la mejor información dirigida a cocineros, científicos, estudiantes y otros interesados, recomendada por investigadores en el área de la gastronomía.

²² El restaurant de Adriá recibió la estrella Michelin tres veces en 1976, 1990 y 1997. Estas tres estrellas indican una cocina excepcional.

²³ De acuerdo con el Informe CYD 2011, la Universidad de Barcelona es la universidad Española de más alto puesto de la producción científica, con un total de 15.290 artículos publicados entre 2006 y 2010. La UB también lidera el ranking de las universidades españolas en términos de porcentaje de trabajos en alta revistas de impacto

Así es como esta disciplina se ha diseminado por el mundo, a continuación se presenta un breve resumen de los puntos más destacados que colaboraron a su expansión:

Línea del tiempo N°1: La evolución de la Gastronomía Molecular



Fuente: Adaptación del Koppmann, M. (2011). *Manual de Gastronomía Molecular: El encuentro entre la Ciencia y la Cocina*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.

Entre sus máximos exponentes hay varios científicos de todas partes del mundo, los cuales se mencionaron anteriormente como son Hervé This, Nicholas Kurti, Harold McGee, Peter Barham, Heston Blumenthal²⁴ y Ferran Adriá. También se destacan en Francia Pierre Gagnaire y Michel Bras, Thomas Keller en Estados Unidos y Tetsuya Wakuda en Australia y en Argentina Ada Cóncaro²⁵ y Osvaldo Gorss. (Prat A. ..., 2011).

En la Tabla 1 se presentan algunas diferencias entre un restaurante estándar y un restaurante dedicado a la GM.

²⁴ Dueño de un restaurant en Inglaterra apuesta por una cocina multisensorial, es el pionero en utilizar el sonido como parte de la experiencia de comer, y por el uso del hielo seco perfumado.

²⁵ Ada Cóncaro (1934 – 2010): fundó un restorán en 1983 que se convirtió en una de las instituciones gastronómicas de referencia en Argentina

Tabla 1. Diferencias entre restaurante estándar y restaurante donde se aplica Gastronomía molecular

Criterios	Restaurant estándar	Restaurant de GM
Jerarquía	Jerarquía y división estricta División en la especialización por parte de los cocineros	No hay jerarquía, el énfasis esta en el libre intercambio de las ideas. Cada chef prepara un cierto plato.
Nº de cursos	3 cursos por plato de comida (sopa o aperitivo, plato principal y postre)	De 30 a 45 cursos de una comida
Tamaño de la comida	De media a grande	De pequeñas a muy pequeñas
Presentación	Varios platos, por lo general rústico.	Presentación tiende a lo artístico
Menú	Existen	No existen
Nº de personal	Dependiendo del tamaño del restaurant dirigido a 12 en un turnos, y 40 trabajadores en dos turnos.	55 chefs que preparan comidas, para 55 visitantes en un solo turno.
Nº de servicio	Varias porciones por día	Solo una porción por día
Acceso del Chef	Cerrado, el chef se limita a la cocina.	Prepara comidas en la mesa en frente de la cliente con una explicación

Fuente: Adaptado a la elaboración propia de: Ivanovic, S. Kuharstvo I Bourdain, A. Decoding Ferran Adriá

This cuenta que cuando se le presenta un plato lo primero que hace es observar el todo que incluye el color, el sabor y la forma, luego se hace una apreciación más minuciosa tratando de llegar a la composición química. Explica:

Puedo ver colores, frescuras, sabores, técnicas de cocción, un cierto arte en la preparación o en la composición. En un segundo nivel veo texturas, y en mi interpretación molecular, determinados compuestos, unos que sobresalen por encima de los otros y que son los que le dan al plato unas características determinadas del sabor. (This, 2010) (Gebelli, 2010).
26

Sin embargo hay algunos que se oponen a la GM como el chef catalán Santiago Santamaría (1957 - 2011), quien señaló que no era saludable cocinar platos con aditivos

²⁶ Hervé This junto con Pierre Gagnaire son autores del libro “La comida es amor, el arte, la tecnología”, Acibia, 2008

alimentarios y que no siempre es bueno reemplazar los productos naturales por productos industriales. (Kukso, 2009)

Sin embargo un prestigioso Ingeniero en Alimentos especialista en Nutrición explica que:

Los ingredientes usados son productos de la ingeniería de alimentos y que muchas veces vienen de lo mismo que diariamente se comen: almidones, gomas y gelatinas, por ejemplo. (Restrepo).²⁷

Por otra parte la GM brinda beneficios nutricionales porque algunas técnicas de cocción utilizan ingredientes que en pocas ocasiones perjudican el contenido nutricional, a diferencia de lo que ocurre muchas veces en la cocción tradicional. Incluso en escasas ocasiones se recurre a freír los alimentos, se aprovechan sus propias características y se evita el agregado de la sal. También se recurre al cambio de texturas y temperaturas lo que provoca en el comensal experiencias distintas permitiendo la interacción de los cinco sentidos (Restrepo).

Como asegura Hervé This, el conocimiento científico de los fenómenos culinarios debe coexistir con el conocimiento adquirido en la práctica. (Golombek & Schwarzbaum, 2007). Esto se basa en explorar las recetas, incorporar nuevas herramientas e ingredientes, investigar sobre la elaboración de nuevos platos o modificar los que ya existen para brindar ayuda al público a entender de qué manera la ciencia puede contribuir al bienestar de la sociedad.

El objetivo de la GM es la aplicación de leyes de la química y física a los alimentos. No sólo se trata de evitar las imperfecciones de las situaciones ambientales o la falta de conocimiento que se podría originar, sino que además estudian la manera de potenciar sabores y texturas para poder obtener lo mejor de ellas (Butrón, 2011).

Como hacen referencia las palabras de Ferran Adriá cocinar se trata no simplemente de las entradas, platos principales y postres, sino que:

La cocina es un lenguaje mediante el cual se puede expresar armonía, creatividad, felicidad, belleza, poesía, complejidad, magia, humor, provocación, cultura (...) La búsqueda técnico – conceptual es el vértice de la pirámide creativa (...) Se crea un lenguaje propio cada vez más codificado, que en algunas ocasiones establece relaciones con el mundo y el lenguaje del arte (...) El conocimiento y/o la colaboración con expertos de los diferentes campos es primordial para el progreso de la cocina. En especial, la cooperación con la industria alimentaria y la ciencia ha significado un impulso fundamental. Compartir estos conocimientos entre los profesionales de la cocina contribuye a dicha evolución. (Adriá)²⁸

²⁷ Ingeniero de Alimentos, Magíster en Nutrición y Alimentos con énfasis en Alimentación Saludable Con una gran trayectoria en investigación básica y aplicada al sector de la alimentación y la nutrición.

²⁸ Autor del libro La Comida en Familia junto con el equipo de trabajo de su restaurante, fue publicado en el año 2011, muestra lo que comen los cocineros día a día, explica desde la compra de los alimentos hasta llegar al plato

La cocina es un arte y una ciencia de conocer lo que hay detrás de los procesos de hervor, fritura y congelado que puede colaborar a servir una mesa llena de delicias (Golombek & Schwarzbaum, 2007).²⁹

Grandes chefs han empezado a utilizar la cocina molecular, y si esta se mantiene en el tiempo sus conceptos y técnicas se van a ir introduciendo a los restaurants, a los hogares y por ende a la industria alimentaria (Sanz, 2001).

La GM se extiende rápidamente y llega al mundo de las bebidas, allí se la conoce como Mixología Molecular, donde se combina la Mixología clásica³⁰, la ciencia molecular y las técnicas utilizadas en la gastronomía. Su finalidad es la explosión de los sabores, la manipulación del estado de agregación de los líquidos haciendo aparecer sólidos a partir de líquidos o humos, de esta manera quienes puedan consumirlo experimenten una nueva sensación, con distintos sabores, texturas y apariencias generando de esta manera una bebida innovadora y diferente (Ivanovic, Mikinac, y Perman, 2011).³¹

Otros ámbitos en los cuales se ha desarrollado esta disciplina son en el emparejamiento de los alimentos. Se trata de combinar distintos alimentos y sabores, produciéndose de esta manera un sinergismo entre ellos por tener componentes similares o por su complementariedad química. Gracias a esto se los puede encontrar en numerosas recetas aunque sean alimentos que normalmente no los encontraríamos juntos (Barham, y otros, 2010).³²

Siguiendo con sus aplicaciones, las más importantes y destacadas son la utilización de las técnicas y procesos fisicoquímicos que brinda la GM en la cocina de números restaurants del mundo. También la utilización de hidrocoloides para la influencia de la percepción en cuanto a la textura y el efecto que produce. (Iruin, 2010)³³

La Gastronomía basada en la ciencia puede también colaborar con la salud y la nutrición y no solo apoyarse en la técnica, las texturas y los sabores. De esta manera para el diseño del plato se podría tener en cuenta también el aspecto nutricional del mismo. Un trabajo llevado a cabo por Navarro, Serrano, Lasa, Aduriz y Ayo en el año 2011 denominado "Cooking and nutritional science: Gastronomy goes further", evaluaron el perfil nutricional de los menús innovadores y de los platos que se ofrecen en un Restaurant

²⁹ Y a mejorar dietas que tengas algún tipo de restricción debido a una patología de base como intolerancia, alergias, etc.

³⁰ Se la define como el arte de crear cocteles

³¹ Algunas de las técnicas utilizadas, incluyen el azar, flamear, congelar, ahumar o congelar diferentes elementos del coctel o usar ingredientes para transformar texturas, como ácidos, proteínas y gelatinas.

³² El chocolate se empareja con alimentos como el queso Cheddar, las zanahorias o el coliflor

³³ La popularización de esta técnica puede cifrarse en el proceso que Ferran Adriá denominó esterificación

(Navarro, Serranoa, Lasa, Andoni, & Ayo, 2012). En este trabajo se analizaron 21 platos conforme a dos menús el Naturan y Sustraik. En general teniendo en cuenta la cantidad máxima recomendada de nutrientes críticos como grasas saturadas, azúcar y sodio, más de la mitad de los platos de los dos menús eran nutricionalmente equilibradas. En cuanto a los platos que excedieron los criterios sugeridos para los nutrientes críticos se estudiaron para identificar cuáles eran los ingredientes responsables para poder así mejorar su calidad nutricional, los platos y menús en general. Por otra parte, algunos platos tenían grandes cantidades de ciertos compuestos bioactivos, que pueden ayudar en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Otros podrían tener algunas declaraciones de propiedades saludables en cuanto a su contenido de proteínas y calcio (Navarro, Serranoa, Lasa, Andoni, & Ayo, 2012). Dicho trabajo pretende que los cocineros de alto nivel tengan una mejor comprensión del impacto de los nuevos procedimientos en las propiedades nutricionales de los alimentos, produciendo una importante contribución a un nuevo concepto de gastronomía, no sólo en centrarse en las sensaciones, sino también en la nutrición y la salud (Navarro, Serranoa, Lasa, Andoni, & Ayo, 2012).³⁴

Como menciona Golombek:

*La ciencia puede aportar elementos para sacarles mejor el jugo a las comidas en el sentido nutricional y comprender los procesos que ocurren, para poder modificarlos y mejorarlos. Es decir que tiene beneficios estrictamente culinarios, ya que inventa nuevos materiales y procesos, así como sensoriales, educativos y divulgativos (Golombek, 2006) (García, 2006).*³⁵

De esta manera el conocimiento que brinda la ciencia se puede aplicar en la cocina según sean los objetivos que se desean alcanzar. Así se puede realizar una mayonesa sin huevo para aquellas personas que padecen alergias o intolerancias a este producto, y se lo puede remplaza, por gelatina (This, 2005).³⁶

Esta disciplina permite crear platos innovadores a partir de los productos ya existentes. En el trabajo realizado por R. Guinéa, A.Dias, A.Peixoto, M. Matos, M.Gonzaga y M, Silva investigaron sobre la incorporación en el mercado de un nuevo producto, el aceite de oliva en polvo a partir de un producto ya conocido, el aceite de oliva en estado líquido, donde

³⁴ El propósito del estudio fue evaluar el perfil nutricional de los platos innovadores y los menús ofrecidos en Restaurante de España y utilizaron la Legislación alimentaria europea y las recomendaciones con el fin de evaluar los menús y entender el impacto que tienen estos en la dieta y la salud. Disponible en www.sciencedirect.com

³⁵ Diego Golombek, escritos, doctor en Biología, y docente de la Universidad de Quilmes. Coautor junto con Pablo Schwarzbaum (2004) "El cocinero científico: cuando la ciencia se mete en la cocina". Buenos Aires. Editorial: Siglo XXI

³⁶ Esta emulsión gelificada de aceite en agua (O/W) , consta de los siguientes ingredientes: agua, aceite y gelatina; la coalescencia en este caso es lenta hasta que se gelifique los ingredientes

realizaron comparaciones con otros tipos de aceite y se llevó a cabo el análisis FODA para evaluar su posible inserción en el mercado.³⁷ Para éste se crearon diferentes variaciones del mismo producto con el agregado de orégano, perejil, ajo, pimienta, colorante rojo, y el aceite natural. En las conclusiones se arribaron a los siguientes datos: el 68 % de los encuetados comprarían el aceite en polvo y el 32% restante no lo compraría. Estos resultados se modificaron cuando se consultó sobre el aceite de oliva pero con los distintos sabores, en este caso un 72% sí lo compraría (Dias, Peixoto, Guinéa, Matos, Gonzaga, & Silva, 2012).³⁸ Por lo tanto los cocineros al preparar sus platos pueden tener una mirada desde el punto de vista nutricional y de la salud teniendo en cuenta los componentes de los alimentos y basando la cocina en la ciencia (Navarro, Serrano, Lasa, Aduriz, & Ayo, 2012).³⁹

En 1995 Hervé This consideró la ecuación de los sistemas dispersos y realizó una crema chantilly, que no es más que una emulsión de aceite en agua (O/W). En la misma, derritió una parte de chocolate en agua, luego colocó la preparación en una cacerola con hielo para bajar la temperatura, la batió para incorporar aire y la llevó al refrigerador donde obtuvo una “mousse de chocolate”.⁴⁰ De esta manera se obtiene una preparación sin huevo. Pero la misma también carece de otros ingredientes que normalmente posee el mousse tradicional como lo son, la manteca, la crema de leche, y el azúcar (This, 2005).

Figura N°1: A “Emulsión de chocolate” y a “Crema Chantilly”



Fuente: Hervé This (2005).

³⁷ El análisis FODA, es una herramienta que se utiliza para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que existen en el mercado, el cual es utilizado por las diferentes empresas.

³⁸ La muestra que se utilizó estuvo conformada por personas de ambos sexos entre 20 y 80 años. La población era de un total de 60 personas de las cuales 44 correspondían al sexo femenino y 22 al sexo masculino.

³⁹ Revista Internacional de Gastronomía y Ciencias de la Alimentación adopta un enfoque científico y publica artículos científicos originales, artículos de revisión y conceptos culinarios originales en forma de comunicaciones breves.

⁴⁰ La misma preparación puede remplazar el chocolate por otro alimento graso como mantequilla para obtener una “Mantequilla Chantilly”

Uno de los peligros que radica en la elaboración del mousse tradicional es la utilización del huevo crudo como se encuentra en varias recetas, aumentando de esta manera el riesgo de producir Salmonelosis. Tal enfermedad transmitida por los alimentos es provocada por una bacteria denominada Salmonella. La causa de dicha infección se da por el consumo de alimentos de origen animal crudos, especialmente huevo, aunque también puede ocasionarse por ingerir verduras crudas o por estar en contacto con animales infectados (Anderson, 2005). La OMS estima que esta afección: “Afecta anualmente a decenas de millones de personas de todo el mundo y provoca más de cien mil defunciones” (OMS, 2013).

Asimismo, el mousse tradicional contiene ingredientes que poseen un alto porcentaje de grasas saturadas como son la crema de leche y la manteca (Torresani & Somoza, 2003). Estos alimentos aumentan los valores de colesterol en sangre, especialmente la fracción de LDL, conocido vulgarmente como “colesterol malo” (Astoviza & Socarrás Suárez, 2011).⁴¹

En la siguiente tabla se observan los porcentajes de grasa de dichos alimentos:

Tabla 2: Contenidos porcentuales de ácidos grasos saturados encontrados en los productos analizados

Tipos de ácidos grasos	Crema de leche	Manteca
Grasas saturadas	59,2 %	61, 4 %
Grasas poliinsaturadas	4,4 %	4,5 %

Fuente: Adaptación del estudio documental y experimental Julio Marcelo Tavella (2010).

Cabe destacar que la importancia de los ácidos grasos saturados que contienen los alimentos radica en la calidad y no en la cantidad (Carrillo Fernández, Dalmau Serra, Martínez Álvarez, Solà Alberich, & Pérez-Jiménez, 2011).

A lo largo del presente capítulo se revisó el origen y la evolución de la GM resaltando el aporte que realizó tanto a la ciencia como a la gastronomía, al igual que sus principales exponentes, y su aplicación a distintas preparaciones teniendo en cuenta el valor nutricional y patologías nutricionales. En el próximo se desarrollarán las técnicas e ingredientes utilizados en dicha disciplina.

⁴¹ El valor óptimo de las lipoproteínas de baja densidad (LDL o colesterol malo) debe ser inferior a 100mg/dl.



Capítulo 2:
*Gastronomía Molecular:
Técnicas, Ingredientes e
Instrumentos*



La Gastronomía Molecular tiene como sello de distinción la realización de platos innovadores mediante la introducción de técnicas sofisticadas, la implementación de elementos tecnológicos y la utilización tanto ingredientes tradicionales como nuevos (Hernández, 2010). Volviéndose necesario, para la creación de mejores platos, que los cocineros tengan el dominio de distintos métodos culinarios y la creatividad correspondiente, así como poseer el conocimiento científico que aportan los químicos para poder llevar a cabo las múltiples técnicas que brinda la GM (Schinkel, 2009).

Tabla 3: Técnicas, ingredientes e instrumentos utilizados en la Gastronomía Molecular

Gastronomía molecular	
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Las utilizadas tradicionalmente en la cocina • Esterificación • Liofilización • Utilización de Nitrógeno Líquido • Aires y Espumas • Desconstrucción • Cocción al vacío
Ingredientes	<ul style="list-style-type: none"> • Los utilizados tradicionalmente en la cocina • Alginato sódico y Cloruro de calcio • Agar – Agar • Goma xantana • Carregenano • Maltodextrina • Celulosa Modificada • Lecitina • Mono y diglicéridos de ácidos grasos • Sucroésteres, etc.
Instrumentos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • Los utilizados tradicionalmente en la cocina • Gastrovac (cocción al vacío) • Rotaval (destilación) • Roner termocircular (baño maría) • Clarimax (clarificación de caldos) • Jeringas, pipetas • Sifón ISI (espumas) • Cuchara de Esterificación

Fuente: Adaptado de Hernández Ángel Gil, (2010).

Las técnicas empleadas se basan en modificar las texturas, en la precisión que debe existir en las temperaturas y tiempos de cocción y en la aplicación de la nueva tecnología con el fin de obtener un plato mejor elaborado (Hernández, 2010). La Esterificación, por ejemplo, permite la formación de esferas a partir de un líquido, obteniendo un alimento que por su exterior se encuentra sólido y por su interior, líquido. Esto

se logra gracias a la utilización de ciertos gelificantes (Mans & Castells, 2011).⁴² Se requiere para su elaboración el Alginato sódico, la sal, el Cloruro de calcio, cucharas de diferentes formas, tamaños y jeringa sin aguja⁴³. La utilización de dichos componentes varía según la naturaleza del alimento que se desee esterificar (Ivanovic, Mikinac, & Perman, 2011).⁴⁴

Tabla 4: Tipos de esterificación según la naturaleza del alimento:

Tipo de esterificación	Característica	Pasos para lograr la esterificación		
		Primero	Segundo	Tercero
Esterificación Básica	Para líquidos acuosos que no contienen calcio o que no son ácidos (evoluciona con el tiempo)	Disolver en el producto alimentario cierta cantidad de Alginato	Se sumerge cierta cantidad de la preparación anterior en un baño de sales de calcio	Se forma una vesícula líquida por dentro y gelificada en la superficie (el grosor de la membrana es proporcional al tiempo de reacción del baño)
Esterificación Inversa	Para todos los líquidos acuosos (no evoluciona con el tiempo)	Disolver en el producto alimentario cierta cantidad de Sal de calcio	Se sumerge cierta cantidad de la preparación anterior en un baño con alginato	Se forma una vesícula líquida por dentro y gelificada en la superficie
Encapsulación	Para líquidos grasos	Mediante boquillas controladas se inyecta en una gota acuosa que contiene Alginato de sodio	Al penetrar la gota con aceite es un baño de sales de calcio se produce la esterificación. El aceite queda encapsulado en una membrana de Alginato de calcio	Se forma el caviar de aceite.

Fuente: Adaptado de C. Mans y P. Castlls (2011)

⁴² Se lleva al producto a la máxima expresión de su propio sabor, sin agregados. Se puede obtener, caviar de manzana (zumo de manzana), caviar de oporto (elaborado con vino de oporto), caviar de té (elaborado con té verde), caviar de café, etc.

⁴³ La jeringa se necesita para la elaboración del falso caviar.

⁴⁴ Dicha técnica que se emplea desde los años 90 y fue desarrollada por el chef catalán Ferran Adrià quien es su marca registrada.

Otra técnica de la GM es la utilización del Nitrógeno líquido, el cual permite congelar a temperaturas muy bajas -196°C en un tiempo reducido los alimentos. De esta manera los mismos preservan su calidad gracias a que se detienen los fenómenos enzimáticos y microbianos en los alimentos, obteniendo un producto seguro para el consumo, y saludable.⁴⁵

Este fluido criogénico se aplica a la fabricación de diversos productos industriales, pero especialmente a la elaboración de helados y sorbetes de manera inmediata, obteniendo un producto más suave y cremoso como consecuencia de la formación de cristales pequeños gracias al corto tiempo de congelación. Evitando el uso de gelificantes y estabilizantes (Ivanovic, Mikinac, & Perman, 2011).

Sus sustancias son poco reactivas por consecuencia no afecta la composición de los alimentos, no deja un gusto residual, y no es inflamable a diferencia del hidrógeno. No obstante es necesario emplear algunas medidas de seguridad para su utilización (Kukso, 2009).⁴⁶

En cuanto a la Cocción al vacío se puede encontrar en numerosos restaurantes de todo el mundo y consiste en aplicar calor a un alimento previamente envasado en un recipiente termorresistente, cuya atmósfera ha sido modificada. La cocción se realiza a una temperatura constante e inferior a 100°C (Ruiz, 2010). Al encontrarse fuera del alcance de los líquidos, se acentúa más el sabor de las carnes y verduras, y se modifican sus pesos (Restrepo, 2013).⁴⁷

En cuanto a la Liofilización, se produce transferencia simultánea de calor y materia, evaporándose el contenido de agua de la sustancia, para que esto ocurra el alimento debe estar congelado y el entorno debe tener una presión de vapor de agua reducida. Obteniendo así un producto seco, de volumen similar al alimento fresco pero con una masa menor. Con este procedimiento se evitan alteraciones en el producto y también las pérdidas de componentes volátiles conservando el sabor y el aroma. El inconveniente radica en el equipo que se necesita (unidad de generación de vacío, calefacción eléctrica, sistema de

⁴⁵ El nitrógeno se encuentra en estado líquido a -300°F , pero se evapora rápidamente a temperatura ambiente sin dejar ningún rastro. Esa propiedad permite enfriar los alimentos de forma natural e inmediata, sin tener que recurrir al hielo y sin afectar el sabor. El chef británico Blumenthal es uno de los que popularizó esta técnica con sus huevos nitrorevueltos o su helado de tocineta.

⁴⁶ La utilización del nitrógeno líquido no es más ni menos que la cocción en un medio frío, puede considerarse como una técnica científica ya que no es utilizada en las cocinas tradicionales

⁴⁷ La cocción a bajas temperaturas pretende llegar a temperaturas entre $50 - 100^{\circ}\text{C}$, produciendo la desnaturalización de las proteínas pero no da lugar a que se produzca la reacción de Maillard. También se puede cocinar una carne, una verdura o cualquier producto adentro de una bolsa de vacío, extraerle el oxígeno, sellarla con calor y cocinarla con su propio jugo a temperatura controlada. De esa forma no se pierden proteínas o ingredientes que se pierden en el horno o la sartén

condensación), lo que lo convierte inviable para la realización en las cocinas tradicionales (Mans & Castells, 2011).⁴⁸

La Desconstrucción⁴⁹, consta de modificar preparaciones ya conocidas, alterando su textura, su presentación y su temperatura. Entre algunos de sus ejemplos están la aceituna líquida y la espuma bechamel. Pero el plato continúa conservando su sabor característico y algunos de sus ingredientes principales. Es decir que permanece su esencia pero a simple vista es distinto al original (Casalins, 2010)⁵⁰

Adriá explica que un plato Deconstructivo:

*(...) Permite que al degustar dicho plato, el comensal, gracias a su memoria gustativa relaciones el sabor final del mismo con la receta clásica, pese a no haber reconocido tal conexión en la presentación inicial (Adriá, 1998).*⁵¹

Otra técnica de la GM es la formación de Espumas, consta de sistemas dispersos entre un gas y una matriz que puede ser sólida o líquida. Necesitando de una sustancia surfactante para que estabilice las interfaces (Gatón, Barea Aranda, & Lendínez Dorado, 2011).⁵²

Para poder llevarlas a cabo los chef utilizan, en algunas ocasiones, un instrumento conocido como sifón ISI. En él se coloca la preparación que se puede realizar a partir de cremas o de un puré, con una carga de aire, obteniendo así espumas aireadas con diferentes sabores -dulce o saladas-; con distintas temperaturas -calientes o frías-; y con diversas densidades: espesas -similar a un mouse-, fluida -similar a una crema-, o líquida -como una sopa- (Pinto, 2012).

Para poder llegar a conseguir diferentes texturas esta disciplina utiliza en algunas ocasiones aditivos que cumplen diversas funciones como espesantes, emulsionantes y/o gelificantes. Hace años ya se utilizaban en la cocina productos naturales como algas que lograban que los alimentos alcancen otras texturas (Hernández, 2010).

⁴⁸ Se utiliza en la industria farmacéutica y alimentaria para la fabricación de café solubles y alimentos desecados, la reconstitución del alimento requiere solo agua

⁴⁹ El término Deconstrucción ideado en el siglo XX en la Filosofía por Jacques Derrida difiere al significado que le otorga Ferran Adriá en la gastronomía porque lo emplea en un sentido más literal

⁵⁰ Otros ejemplos de platos que fueron sometidos a Deconstrucción son la mayonesa hojaldrada, el jugo de pechuga de pollo asado, el merengue de salmón, etc

⁵¹ Ferran Adriá escribió un manuscrito desde el año 1996 hasta el 1997 que consta de 150 páginas y que contiene reflexiones sobre la gastronomía, secretos de sus recetas, técnicas que utilizaba entre tantas cosas. Fue regalado para el cumpleaños número 80 a la restauradora Antonia Camí Roca y el 14 de mayo del año 2014 fue subastado

⁵² El surfactante une por un lado a la parte líquida y por otro lado al gas. Siendo esta generalmente una amplia gama de proteínas posee una zona hidrófobas y otra hidrófilas

A nivel Latinoamericano para poder definir a los Aditivos Alimentarios se utiliza el Codex Alimentarius, establecido por la FAO/OMS que define a dichas sustancias como:

Cualquiera (...) que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características (Codex Alimentarius, 2014).⁵³

A nivel nacional, Argentina cuenta con el CAA⁵⁴ que hace referencia a los Aditivos Alimentarios, en el Capítulo I, Artículo 6º, Inciso 3 como:

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifica las características físicas, químicas o biológicas de un alimento a los efectos de su mejoramiento, preservación o estabilización, siempre que : sean inocuos por sí mismos o a través de su acción como aditivos en las condiciones de uso; que su empleo se justifique por razones tecnológicas, sanitarias, nutricionales o psicosensoriales necesarias; y que respondan a las exigencias de designación y de pureza que establezca este Código (A.N.M.A.T, 2010).⁵⁵

Con respecto a la cantidad que se pueda emplear un determinado aditivo autorizado en un producto alimenticio será siempre la mínima necesaria para lograr el efecto lícito deseado según lo establece el CAA en el Capítulo XVIII, Artículo 1394 (A.N.M.A.T, 2014).

Entre los aditivos alimentarios encontramos al Alginato sódico⁵⁶, utilizado en la Esterificación (técnica que se describió anteriormente). El E 401 se lo emplea con el fin de espesar o gelificar una preparación, este derivado de las algas pardas puede, o no, reaccionar frente al cloruro de calcio. Esto varía según la parte del alga que se haya utilizado (Casalins, 2010).

En tanto al Cloruro de calcio también conocido como E 509, se emplea para formar esferas, para aportar calcio, y además tiene la propiedad que se disuelve rápidamente en el agua. Junto con este se puede añadir citrato sódico para aumentar la

⁵³ La Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y la OMS en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. Asimismo promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales

⁵⁴ Código Alimentario Argentino, fue puesto en vigencia por la Ley 18.284 -reglamentada por el Decreto 2126/71-. Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita

⁵⁵ La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) es un organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional, creado mediante decreto 1490/92.

⁵⁶ E 401

acidez y obtener una mejor esterificación (Vit, Briceño, Oirdobro, Rodríguez, & Rojas, 2011)⁵⁷

Otro gelificante es el Agar- agar, provenientes de las algas rojas, un ingrediente fácil de utilizar y de obtener en diferentes dietéticas, ya sea en forma de polvo, escamas o barras y es incoloro e insípido (Casalins, Cocina Molecular: conceptos, técnicas y recetas, 2010).⁵⁸ Posee función espesante y estabilizante. El mismo contiene ácido sulfúrico esterificado y salificado con calcio, magnesio, potasio o sodio (A.N.M.A.T, 2014). Se recomienda limitar su ingesta a 1,5 a 2 gr/día. Se lo utiliza como reemplazo de las gelatinas por su mayor poder gelificante, también es una opción ideal para pacientes vegetarianos siendo que el mismo deriva de las algas marinas, a diferencias de las gelatinas convencionales. Además no posee gluten, no aporta azúcares, no aporta calorías y es rico en fibras soluble volviéndose útil para pacientes celíacos, diabéticos, para planes hipocalóricos, para pacientes con elevado colesterol y con constipación - pero se debe consumir moderadamente para no producir un efecto laxante - y gracias a su suave consistencia se puede utilizar para personas con disfagia o que por diferentes causas tengan condicionada su deglución.⁵⁹ Con el Agar agar se puede realizar un sinfín de preparaciones en bajas concentraciones como cremas, postres, mermeladas, helados, para dar consistencia y también reducir su aporte calórico. También se lo utiliza en aspí, tartas, zumos, etc. (Marco, 2013).⁶⁰

Otro Aditivo es la Goma Xantana que se utiliza como reemplazo del Alginato en la esterificación inversa. Se la obtiene de la fermentación de azúcares por cepas de *Xantomonas campestris* (A.N.M.A.T, 2014).⁶¹ Este polisacárido con función gelificante y espesante se lo utiliza entre 0,2 y 0,6 % en preparaciones para espesar salsas, sopas, helados, jugos, reemplazando de esta manera la fécula por lo que disminuye el valor calórico del plato ya que sólo se utiliza menos del 1%, y no altera el sabor ni el color de la preparación. Además no se ve afectada por cambios en el ph o en la temperatura, es

⁵⁷ Las exigencias que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 44 y inciso 131

⁵⁸ Las especies de algas rojas se las conoce como *Gelidium cartilagineum* y *Gracilaria confervoide*. Este gelificante es procedente de Japón donde se lo denominaba *kanten*, también se lo denomina E-406

⁵⁹ Las exigencias que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 22.

⁶⁰ Se encuentra presente en los productos cárnicos como pate, en productos lácteos en combinación con la goma de algarrobo en helados, flanes, yogures, leches fermentadas y en productos de confitería como postres tipo gelatina, merengues, jaleas. También existen otras utilidades fuera del área de alimentos como por ejemplo para el desarrollo de diferentes microorganismos actuando como medio de cultivo.

⁶¹ Las exigencias que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 171.

soluble en caliente y en frío.⁶² No se conocen hasta el momento efectos adversos y se elimina por heces al no ser metabolizada en el proceso de digestión (Hernández, 2010).⁶³

Por otro lado los Carragenatos son procedentes de las algas marinas de las especies Chondrus y Gigartina. (A.N.M.A.T, 2014). Se lo emplea para estabilizar o emulsionar preparaciones y se los clasifica en tres tipos: Kappa - para formar geles duros-, Lota - para realizar cápsulas de geles-, y Lambda - para espesar productos lácteos - (Ivanovic, Luka, y Kresimir, 2011).⁶⁴

Entre los espesantes también encontramos a la Maltodextrina y a la Celulosa Modificada. La primera es ampliamente conocida en la Industria Alimentaria por lo que no resulta extraño encontrarla entre los ingredientes de varios alimentos, y debido a sus múltiples funciones. Este polisacárido procedente de la hidrólisis del almidón es soluble en agua caliente y fría. Es un polvo blanco que se utiliza tanto como espesante, humectante, y fuente de energía (Gastronomía y cia, 2010).⁶⁵

La FAO la define como:

*(...) gomas semisintéticas porque se sintetizan a partir de un producto natural como lo es la celulosa (...) se utilizan como aditivos en la industria alimentaria, como emulsificante y estabilizante en pequeñas cantidades (Pak, 2013).*⁶⁶

La Maltodextrina permite obtener a partir de productos grasos alimentos en polvo. Se utiliza para modificar el estado del aceite y convertirlo en polvo permitiendo experimentar una serie de sensaciones en la boca diferentes a las que ocurren cuando se consume el aceite convencional (Bustamante, 2010). También es utilizada para la fabricación de alimentos, debido a que es útil para la elaboración de productos dietéticos porque no aporta calorías, no tiene sabor. Además posee una función espesante y aumenta el volumen en las preparaciones. (Hernández, 2010)⁶⁷

Asimismo en la Gastronomía Molecular encontramos aquellos aditivos que cumplen una función emulsionante como la Lecitina.⁶⁸ Pero también, a este fosfolípido, se lo emplea

⁶² Puede cumplir su función espesante en frío esto marca otra diferencia importantísima para la industria Alimentaria con el almidón que solo lo hace en caliente

⁶³ No solo se utiliza en la industria alimentaria sino que también en la farmacéutica, en la cosmética, en la industria petrolera y agrícola, entre otras.

⁶⁴ Las exigencias a las que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 47. 1

⁶⁵ Aporta 4 kcal procedente de los hidratos de carbono y se digiere rápidamente. Por estas cualidades se lo utiliza para elaborar suplementos nutricionales o bebidas energéticas

⁶⁶ Nelly Pak, Profesora Titular, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Área Norte, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

⁶⁷ La celulosa modificada se encuentra en la pared de los vegetales

⁶⁸ Las exigencias que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 86.

en la formación de espumas a partir de alimentos acuosos porque posee propiedades hidrófobas e hidrófilas, logrando así estabilizar la preparación (Mans & Castells, 2011).⁶⁹ Además se lo utiliza en la elaboración de alimentos, siendo que cumple diversas funciones: actúa como humectante, reduce la viscosidad de algunas preparaciones, es antioxidante, y se lo utiliza con el objetivo de dispersar preparaciones líquidas pero sin producir grumos.

Al hablar de los mono y diglicéridos de ácidos grasos se hace mención a emulsionantes y estabilizantes por ello se los incorpora en soluciones de agua/ aceite. En la gastronomía se lo emplea para estabilizar margarinas, grasas y formar espumas.⁷⁰

De los Sucroésteres de ácidos grasos⁷¹, se pueden obtener cualquier emulsión, pero su problema radica en que poseen un precio muy elevado y se descomponen a altas temperaturas. Se los emplea en productos de panadería para que permanezca por más tiempo la esponjosidad, también para estabilizar natas o para obtener aires calientes, etc (Hernández, 2010).

⁶⁹ Se descubrió en la yema del huevo en el siglo XXI. Pero también se encuentra en la soja y en todos los organismos vivos

⁷⁰ Las exigencias que debe responder este aditivo para poder ser utilizado se describen en la lista de aditivos positivos en el Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, artículo 1398, inciso 99.

⁷¹ Denominado E -473 derivados de esterificación entre la sacarosa y los ácidos grasos



Diseño Metodológico



El trabajo consta de dos etapas, la primera cuasiexperimental en relación al producto. Donde las variables sujetas a estudio son:

- La variable independiente: el tipo de chocolate utilizado para la preparación del mousse.
- La variable dependiente: son la apariencia, el olor, el color, el sabor, la humedad, el aireado, la tenor graso, la textura.

En relación a la población sujeta al análisis que degusta el producto la investigación que se desarrolla en forma descriptiva experimental.

A través de la presente se analiza la composición de un mousse de chocolate realizadas con la técnica de Hervé This de Gastronomía Molecular, su aceptación y su análisis sensorial.

Este estudio es de tipo descriptivo ya que por medio de este se analizara la composición del mousse de chocolate realizado con un técnica de Gastronomía Molecular, su aceptación y su análisis sensorial sobre el alimento por parte de la población seleccionada, además es un estudio transversal, debido a que se observa en un tiempo determinado las apreciaciones de las diferentes personas que se sometan a la degustación del alimento.

El universo poblacional elegido para el estudio está constituido por hombres y mujeres estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Fasta sede San Alberto Magno, de la ciudad de Mar del Plata, la muestra está compuesta por 120 alumnos de diferentes edades.

La unidad de análisis está formada por cada alumno que participa de la degustación del alimento y por el mousse de chocolate elaborado con un técnica de Gastronomía Molecular.

Las variables sujetas al estudio son las siguientes:

Composición química

- Definición conceptual: Análisis del valor nutricional de un alimento que se efectúa a través de métodos químicos.
- Definición operacional: Análisis del valor nutricional del mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular que se efectúa a través de métodos químicos. La evaluación nutricional del mousse de chocolate se realiza a través del

cálculo de la composición química que conforman al alimento, para así obtener el valor calórico total, como la cantidad de hidratos de carbono utilizando el método de Fehling⁷², la proporción de proteínas por el método AOAC 984.13⁷³ 18th Revisión 2, el contenido de grasa total a través del método IRAM 15040⁷⁴, y a sí mismo el perfil de ácidos grasos por medio de Cromatografía Gaseosa con detección por ionización.

Análisis sensorial

- Definición conceptual: análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín “*sensus*” que quiere decir sentido. Es una técnica de medición y análisis a través de los sentidos.

Aspecto: conjunto de característica que presenta el alimento y que son percibidas por los órganos de la vista.

Apariencia: impresión general que causa la muestra al ser observado (uniformidad, manchas, brillo, etc.)

Color: impresión producida por los ojos, por la luz definida de los cuerpos.

Olor: percepción por medio del olfato de sustancias volátiles del alimento.

Sabor: propiedad química que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta, cada una de ellas sensibles a los cuatro gustos o sabores: dulces, amargo, ácido y salado.

Humedad: agua liberada por el producto durante la masticación.

Aireado: cantidad de aire que contiene la preparación.

Grasitud: residuo graso en la superficie de la boca al tragar el producto.

Textura: propiedad del alimento apreciado por los sentidos del tacto, la vista, el oído, se manifiesta cuando este alimento sufre una deformación.

- Definición operacional: análisis de un producto alimentario realizado con una técnica de Hervé This de Gastronomía Molecular y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín “*sensus*” que quiere decir sentido. Es una

⁷²La reacción de Fehling pone en manifiesto la presencia de azúcares reductores en una muestra. Se evidencia gracias al cambio de color de la misma (varía de color azul a rojo ladrillo) y se produce por la oxidación del cobre frente a un medio alcalino sometido al calor

⁷³ El método AOAC 984.13 pertenece al Método de Kjeldahl con catalizador de cobre, que se utiliza como método de referencia para determinar las proteínas crudas, también existe el método AOAC 981.10 y AOAC 990.03

⁷⁴ Método de determinación del contenido de materia grasa en un equipo tipo Soxhlet

técnica de medición y análisis a través de los sentidos. Se procederá a completa una escala hedónica estructurada por parte de los estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, en la cual se presenta afirmaciones y se solicita que expresen su respuesta mediante una escala de 5 puntos que va desde “me gusta mucho” hasta el 1 “me disgusta mucho”.

Características organolépticas	Muestra A	Muestra B
Apariencia		
Olor		
Color		
Sabor		
Humedad		
Aireado		
Grasitud		
Textura		

Fuente: Elaboración propia

- 5: Me gusta mucho
- 4: Me gusta moderadamente
- 3: Ni me gusta, ni me disgusta
- 2: Me gusta moderadamente
- 1: Me disgusta mucho

Variables relacionadas a la población estudiada:

Sexo

- Definición conceptual: Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer, indicado por el documento nacional de identidad del individuo.
- Definición operacional: Características biológicas de los alumnos de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta, que distinguen hombres de mujeres, indicado por el documento Nacional de identidad del individuo. Los datos se obtendrán por medio de una encuesta.

Edad

- Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- Definición operacional: Tiempo que han vivido los estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Fasta. Los participantes expresan en la encuesta, la edad en años.

Grado de aceptación

- Definición conceptual: Apreciación afectiva, la confianza plena y consciente de los propios actos a partir del conocimiento de ser útil.
- Definición operacional: Apreciación afectiva, la confianza plena y consciente de los propios actos a partir del conocimiento de ser útil. Se realizara por medio de la Escala Hedónica gestual.

Imagen N°1: Escala Hedónica gestual



Fuente: Da Cunha, Braz Assunção Botelho, Ribeiro de Brito, Lacerda de Oliveira Pineli, & Stedefeldt (2013)

Frecuencia de consumo de chocolate

- Definición conceptual: número de veces que se ingiere un alimento en un tiempo determinado.
- Definición operacional: número de veces que los estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Fasta ingieren chocolate estándar en un tiempo determinado. Para esto se utiliza una escala graduada conteniendo la opción desde —menos de 1 vez por semana hasta —todos los días, en la que el alumno elige la alternativa de acuerdo con su frecuencia de consumo.

Frecuencia semanal:

Menos de 1 vez por semana	
Entre 1 y 2 veces por semana	
Entre 3 y 4 veces por semana	
Entre 5 y 6 veces por semana	
Todos los días	

Fuente: Elaboración propia

Nivel de información

- Definición conceptual: Conocimiento que tienen los individuos acerca de la Gastronomía Molecular.
- Definición operacional: Conocimiento que tienen los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta acerca de la Gastronomía Molecular. El nivel de información a través de una encuesta, donde se presentan definiciones donde se seleccionara la correcta:
 - * Ciencia que se ocupa del estudio de las bases moleculares de la vida, es decir, relaciona las estructuras de las biomoléculas con las funciones específicas que desempeñan en la célula y en el organismo.
 - * La exploración científica de las transformaciones y fenómenos culinarios, dedicado a entender que es lo que realmente sucede dentro de los alimentos en nuestras ollas, batidoras, hornos y heladeras
 - * Trata acerca de las modificaciones de la alimentación normal que exige el tratamiento de distintas enfermedades.
 - * Es una rama de la ciencia que estudia las transformaciones físico-químicas de comestibles materiales durante la cocción y los fenómenos sensoriales asociado con su consumo.
 - * Ninguna de las anteriores es correcta

A continuación se comparan distintos chocolates para la realización del mousse siguiendo la técnica de Hervé This:

Tabla N° 5: Cuadro de mousse con distintos chocolates

Muestra	Ingredientes y Composición química	Imagen del mousse
1	<p>Azúcar, aceite vegetal fraccionado, leche descremada en polvo, cacao en polvo, emulsionante lecitina de soja, poliglicerol polmionoleato, aromatizantes. Cantidad por porción (25 gr)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kcal 129 • Hc 15 gr • Prot 1,6 gr • Gr totales 6,9 gr • Gr saturadas 6,6 gr • Gr trans 0 gr 	
2	<p>Azúcar, manteca de cacao, leche en polvo, pasta de caco, lecitina de soja (EMU), vainillina (aromat) Cantidad por porción (25 gr)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kcal 141,25 • Hc 12,5 gr • Prot 2 gr • Gr totales 9,25 gr • Gr saturadas 5,75 gr • Gr trans 0 gr 	
3	<p>Maltitol, licor de cacao, manteca, caco en polvo, emulsionante, lecitina de soja, poliglicerol, polirricinoleato, aromatizantes lecitina de soja, poliglicerol, polirrcinoleato, aromatizante: etilvainillina Cantidad por porción (25 gr)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kcal 103 • Hc 13 gr • Prot 1, 6 gr • Gr totales 7,2 gr • Gr saturadas 4,5 gr • Gr trans 0 gr 	
4	<ul style="list-style-type: none"> • 33% azúcar • 60% cacao • 39% masa grasa 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°6: Cuadro con la degustación de panel especializado

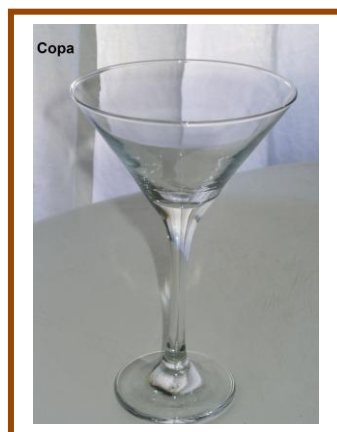
Degustador A				
Características Sensoriales	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Apariencia	Me disgusta mucho	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Olor	Me gusta	Me gusta	Me disgusta	Me gusta mucho
Color	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta mucho
Sabor	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Aireado	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Grasitud	Me gusta	Me gusta	Me disgusta	Me gusta
Humedad	Me gusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Textura	Me disgusta mucho	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta
Degustador B				
Apariencia	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Olor	Me gusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Color	Me gusta	Me gusta	Me disgusta mucho	Me gusta
Sabor	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta
Aireado	Me disgusta mucho	Me gusta	Me disgusta mucho	Me gusta
Grasitud	Me disgusta	Me gusta	Me disgusta	Me gusta
Humedad	Me disgusta	Me gusta	Me disgusta mucha	Me gusta
Textura	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta
Degustador C				
Apariencia	Me disgusta mucho	Me gusta	Me disgusta mucho	Me gusta
Olor	Me gusta	Me gusta	Me disgusta mucho	Me gusta
Color	Me gusta	Me gusta mucho	Me disgusta	Me gusta
Sabor	Me gusta	Me gusta mucho	Me disgusta	Me gusta
Aireado	Me disgusta	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me disgusta
Grasitud	Me disgusta	Me gusta	Me disgusta	Me disgusta
Humedad	Me disgusta	Me gusta	Me disgusta mucho	Me gusta
Textura	Me disgusta mucho	Me gusta mucho	Me disgusta mucho	Me gusta

Fuente: Elaboración propia.

Luego de evaluar la opinión del panel degustador, la muestra N°2 fue la seleccionada para realizar la mousse de chocolate

A continuación se observan los utensilios utilizados en la preparación del alimento:

Imagen N°2: Utensilios utilizados en la preparación.



Fuente: Elaboración propia

A continuación se observan los ingredientes a utilizar en la preparación:

Imagen N°3: Ingredientes de la preparación



Fuente: Elaboración propia

Proceso de elaboración del mousse de chocolate siguiendo la técnica de Hervé

This:

Imagen N°4: Proceso de elaboración del mousse:

1^{er} paso:

Introducir en una cacerola 50 ml agua y 120 gr de chocolate a fuego lento hasta que se derrita la preparación.



2^{do} paso:

Colocar en un bol hielo, agua fría y sal; por encima de este otro bol como una especie de baño maría. En él volcar el chocolate derretido en agua.



3^{er} paso: Batir la preparación con batidora eléctrica hasta que la misma se espese y aumente su volumen



4^{to} paso: Colocar el mousse en un recipiente y llevarlo al refrigerador por unos minutos.



5 to paso: Listo para servir y degustar.



Fuente: Elaboración propia

El producto se envía al Instituto especializado en análisis químicos para su estudio, obteniéndose los siguientes resultados

Imagen N°7: Comparación de los macronutrientes del mousse de chocolate realizado con una técnica de GM y el mousse de chocolate tradicional

TABLA DE RESULTADOS		Mousse GM	Mousse tradicional
DETERMINACIONES	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
MATERIA GRASA Finalizado: 03/12/14	5,72 g / 100 g	12,30 g / 100 g	
PROTEINAS Finalizado: 02/12/14	1,72 g / 100 g	5,16 g / 100 g	
CARBOHIDRATOS Finalizado: 05/12/14	43,27 g / 100 g	60,15 g / 100 g	

Fuente: Adaptación del Análisis bioquímicos ⁷⁵

Imagen N°6: Comparación del perfil de ácidos grasos del mousse de chocolate realizado con una técnica de GM y el mousse de chocolate tradicional.

ACIDO GRASO	MOUUSE MOLECULAR	MOUSSE TRADICIONAL
	RESULTADO (%)**	RESULTADO (%)**
ACIDO BUTIRICO 4:0	0,66	3,16
ACIDO CAPROICO 6:0	0,43	1,95
ACIDO CAPRICO 10:0	0,55	3,19
ACIDO LAURICO 12:0	0,52	2,22
MIRISTICO 14:0	1,54	7,02
MIRISTOLEICO 14:1		0,56
PENTADECANOICO 15:0	0,16	0,78
PALMITICO 16:0	26,91	23,47
PALMITOLEICO 16:1	0,41	0,92
17:0	0,00	0,00
17:1	0,27	0,00
ESTEARICO 18:0	28,42	13,92
OLEICO(9) 18:1	35,65	35,90
TRANS 18:2	0,12	2,18
LINOLEICO (6) 18:2	4,07	3,56
LINOLENICO 18:3	0,00	0,00
GAMMA LINOLENICO (6) 18:3	0,00	
ARAQUIDICO 20:0	0,30	0,25
ALFA LINOLENICO (3) 18:3	0,00	0,45
ARAQUIDONICO (6) 20:4	0,00	
EICOSAPENTANOICO (3) 20:5	0,00	
EICOSENOICO 20:1		0,47
BEHENICO 22:0	0,34	0,34
LIGNOCERICO 24:0	0,24	0,24
DOCOSADIENOICO 22:2		0,21
DOCOSAHEXANOICO (3) 22:6	0,24	0,20

Fuente: Adaptación de Análisis bioquímicos ⁷⁶

⁷⁵ Véase anexo, página 71 y 73

⁷⁶ Véase anexo, página 72 y 74

Con respecto a los macronutrientes se puede observar que son mayores en el mousse tradicional. Por consiguiente cuando se calculó el valor calórico de ambas muestras los resultados que se obtuvieron fueron: que el mousse realizado con una técnica de GM, pose 231,44 Kcal siendo menos calóricos que el mousse tradicional con 371, 94 calorías en 100 gr de alimentos.⁷⁷

Asimismo al evaluar el perfil lípido de ambas muestras en cuanto a las grasas saturadas: el ácido butírico, capríco, cáprico, láurico, mirístico, pentadecanoico son mayores en el mousse tradicional. Debido a que su fuente principal son las grasas lácteas y animales aportadas por la crema de leche y la manteca. (FAO , 2012). El ácido estérico esta aumentado en el mousse molecular porque este AGS se encuentra en mayor medida en el cacao. (Carrillo Fernández, Dalmau Serra, Martínez Álvarez, Solà Alberich, & Pérez-Jiménez, 2011). Pero es importante destacar que dicha grasa no eleva los niveles de colesterol en sangre, aunque todavía se siguen realizando investigando sobre el tema. (Viviant, 2010; FAO, 2012).

Haciendo referencia al resto de los ácidos grasos saturados no hay una diferencia significativa entre ambas preparaciones.

Con respecto a las grasas polinsaturadas: el ácido linoleico esta aumentado por 0,51 gr en el mousse molecular. Él mismo forma parte de la familia de los omega 6 y de los ácidos grasos esenciales, es precursor del ácido araquidónico que participa en los procesos de coagulación y en la respuesta inflamatoria. (Bolet Astoviza & Socarrás Suárez, 2010)⁷⁸

Haciendo referencia a las grasas trans: están aumentadas en el mousse tradicional, 2,18 gr en 100 gr de la muestra siendo casi nulas, 0,12 gr en el mousse molecular. Las mismas son perjudiciales para la salud por sus efectos adversos en la diabetes, procesos inflamatorios, cáncer, y eventos cardiovasculares (Valenzuela-Calvil, Ballesteros-Vásquez, Artalejo - Ochoa, & Robles - Sardin, 2012).

⁷⁷ Para calcular el valor calórico se debe multiplicar los hidratos de carbono por cuatro, las proteínas por cuatro y las grasas por nueve

⁷⁸ El Objetivo del trabajo Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares es Identificar los aspectos nutricionales, donde se incluyen los factores de riesgo para estas entidades: hiperlipoproteinemias, hipertensión arterial y la obesidad, en especial la abdominal

Consentimiento Informado

La siguiente encuesta pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la tesis de la Licenciatura de Florencia M. Mancini bajo el nombre de Preparación realizado con una técnica de Gastronomía Molecular, la cual servirá para establecer las características organolépticas y la aceptación del producto, en lo que se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados exigidos por ley.

Contraindicaciones:

- Persona alérgica al chocolate.

Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar de este estudio que consiste en degustar un mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular, y luego responder unas serias de preguntas.

La decisión es voluntaria.

Agradezco su colaboración.

Yo _____ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio, acepto participar de la encuesta.

Fecha _____ Firma: _____

Mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular

1. Sexo: F_____ M_____
2. Edad:
3. ¿Usted consume habitualmente chocolate?
SI_____ NO_____

4. ¿Con que frecuencia semanal?

Menos de 1 vez por semana	
Entre 1 y 2 veces por semana	
Entre 3 y 4 veces por semana	
Entre 5 y 6 veces por semana	
Todos los días	

5. En base a su conocimiento ¿Conoce Usted a la Gastronomía Molecular? En caso de ser negativo pase a la pregunta N°8.

SI _____ NO _____

6. Marque con un circulo la/s definición/es que se ajusten más al término de Gastronomía Molecular:

- * Ciencia que se ocupa del estudio de las bases moleculares de la vida, es decir, relaciona las estructuras de las biomoléculas con las funciones específicas que desempeñan en la célula y en el organismo.
- * La exploración científica de las transformaciones y fenómenos culinarios, dedicado a entender que es lo que realmente sucede dentro de los alimentos en nuestras ollas, batidoras, hornos y heladeras
- * Trata acerca de las modificaciones de la alimentación normal que exige el tratamiento de distintas enfermedades.
- * Es una rama de la ciencia que estudia las transformaciones físico-químicas de comestibles materiales durante la cocción y los fenómenos sensoriales asociado con su consumo.
- * Ninguna de las anteriores es correcta.

7. ¿Cree importante la incorporación de técnicas de la Gastronomía Molecular en la cocina tradicional, que mejoren el valor nutricional de las preparaciones?

SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____

8. Luego de degustar la muestra, exprese su opinión acerca de la evaluación sensorial con números que van desde el 5 'me gusta mucho' hasta el 1 'me disgusta mucho'.

Características organolépticas	Muestra "A"	Muestra "B"
Apariencia		
Olor		
Color		
Sabor		
Humedad		
Aireado		
Grasitud		
Textura		

Fuente: Elaboración propia

- 5: Me gusta mucho
4: Me gusta moderadamente
3: Ni me gusta, ni me disgusta
2: Me gusta moderadamente
1: Me disgusta mucho

Una vez identificado el mousse realizado con una técnica de Gastronomía Molecular:

9. Indique su grado de aceptación sobre el mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular marcando con un círculo, el icono gestual que usted considere según su opinión.



Odié



No me gustó



Indiferente



Me gustó



Me encantó

10. Usted ¿Realizaría el mousse de chocolate con una técnica de Gastronomía Molecular?

Sí, porque...

...es más sabroso.

...deseo consumir alimentos más saludables.

...me parece una forma adecuada de incorporar alimentos ricos a mi dieta y que sean más saludables.

...otros:

NO, porque...

... no consumo mousse

...es muy distinto el sabor al mousse de chocolate tradicional.

...no considero que sea más saludable que el mousse tradicional.

...otros:

¡Muchas gracias!



Análisis de datos



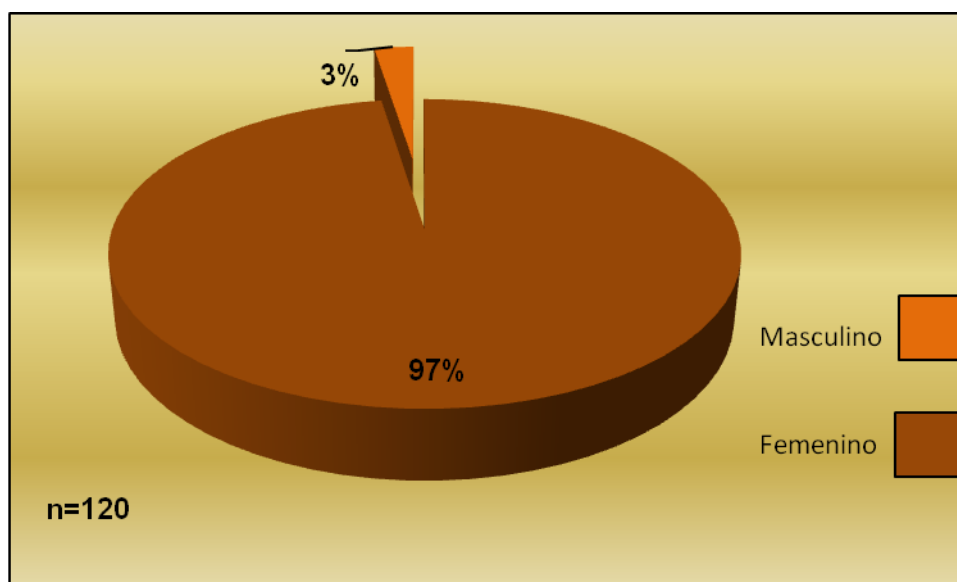
Para poder completar la presente investigación se realiza un trabajo de campo en la Universidad FASTA, de la ciudad de Mar del Plata, con una muestra de 120 alumnos pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Nutrición. El mismo consiste en una encuesta auto administrada, asociada con una degustación. En la mencionada degustación, se les suministra a los encuestados dos muestras de mousse de chocolate, una realizada con una técnica de Gastronomía Molecular y otra elaborada tradicionalmente para realizar la degustación del mismo, con el objetivo de determinar el grado de aceptabilidad por parte de los consumidores.

La encuesta se realiza en dos etapas; en la primera los alumnos deben degustar las preparaciones sin identificar y responder las preguntas del instrumento. En la segunda etapa se identifican ambas muestras y se procede a realizar una breve explicación sobre la técnica de Gastronomía Molecular con la cual se realizó el mousse de chocolate y los beneficios de dicho alimento comparado con el tradicional para que los mismos puedan desarrollar la última parte de la encuesta.

A continuación se presenta el análisis de los datos recolectados por medio de las encuestas asignadas a los alumnos.

Inicialmente se muestra la distribución por sexo de los estudiantes que participaron en la investigación

Gráfico N°1: Distribución por sexo de los encuestados

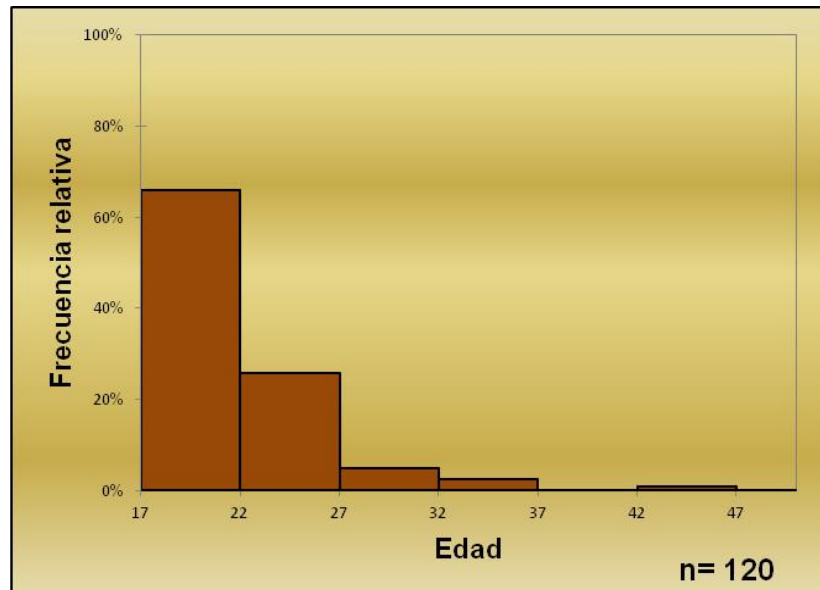


Fuente: Elaboración propia

En el anterior gráfico se evidencia una notoria prevalencia del sexo femenino, representando el 97% de la muestra encuestada.

Seguidamente se presenta la distribución etaria de los alumnos encuestados.

Gráfico N° 2: Distribución etaria de los encuestados

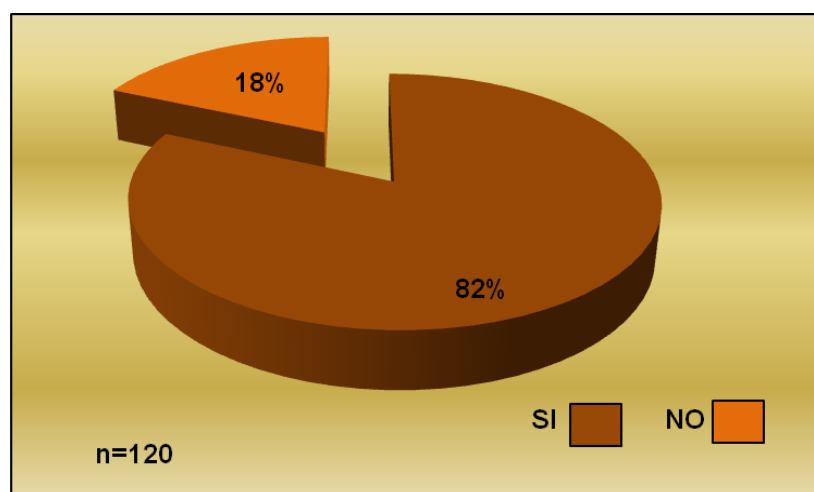


Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico anterior, las edades de los encuestados poseen un mínimo de 17 años y un máximo de 47 años, siendo la media de 22,17 años con una desviación típica de 4,2 años. El rango etario mayoritario corresponde a las edades comprendidas entre 17 y 22 años con un 66%, seguido por el rango etario que va de 22 a 27 años de edad con un 26%.

En esta primer instancia de la encuesta se indaga acerca del consumo habitual de chocolate por parte de los alumnos que conforman la muestra en estudio.

Gráfico N° 3 Consumo habitual de chocolate en la muestra

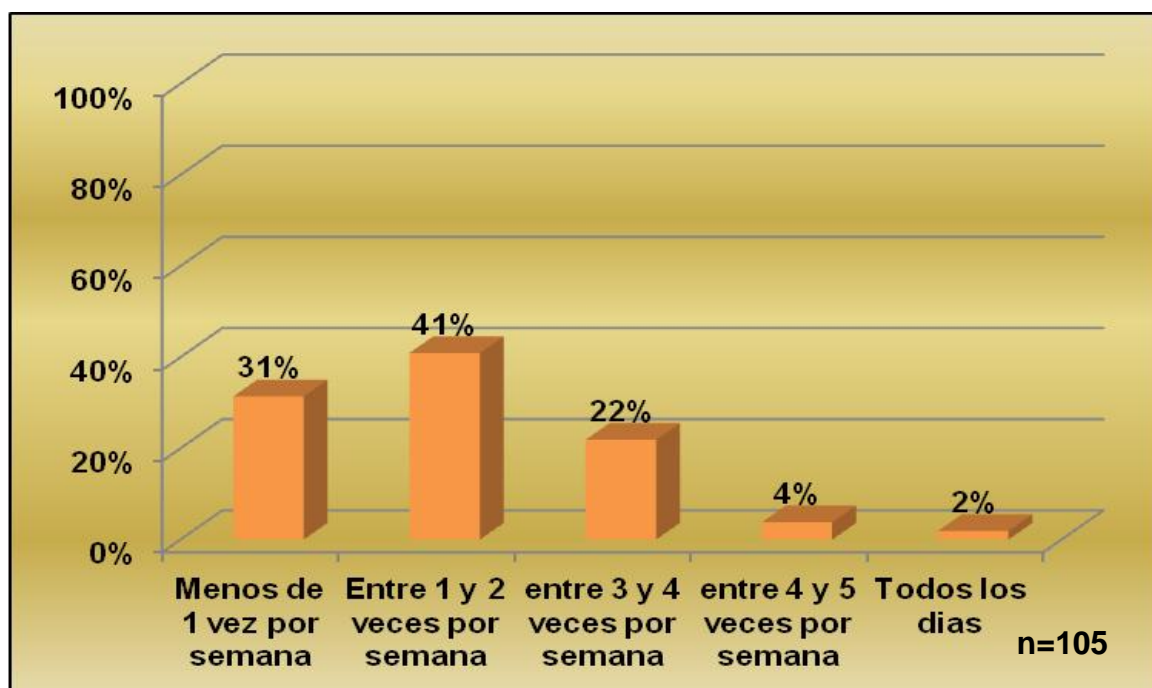


Fuente: Elaboración propia

Se observa a partir del gráfico anterior que la gran mayoría de los encuestados consumen chocolate habitualmente, representando un 82% de la muestra. Entre los

encuestados que afirman consumir chocolate, se indaga acerca de la frecuencia de consumo semanal del mismo, reflejándose las respuestas en el gráfico que se presenta a continuación.

Gráfico N°4: Frecuencia de consumo del chocolate en la muestra

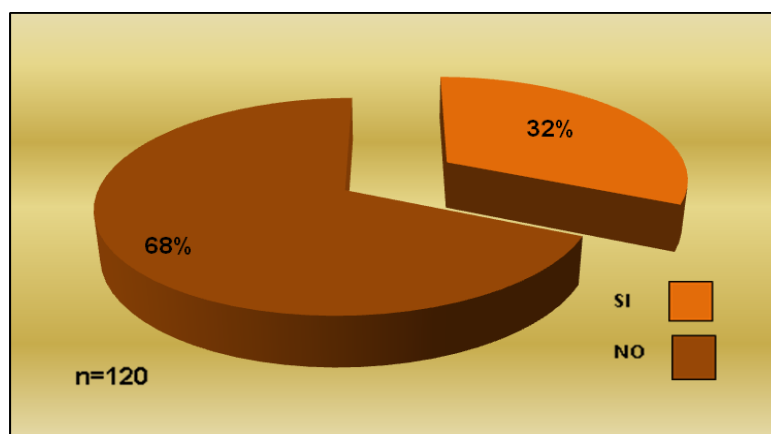


Fuente: Elaboración propia

Al analizar el anterior gráfico, se determina que “el porcentaje más alto” de los encuestados que afirman consumir chocolate lo hace con una frecuencia entre 1 y 2 veces por semana en un 41%, seguido de un 31% que indica consumirlo menos de 1 vez por semana y un 22% entre 3 y 4 veces por semana. Cabe mencionar que una mínima cantidad de los encuestados expresa consumir diariamente chocolate en su dieta.

En cuanto al conocimiento que los encuestados manifiestan tener acerca de la Gastronomía Molecular en el presente estudio, las respuestas pueden verse expresadas en el gráfico que se encuentra a continuación.

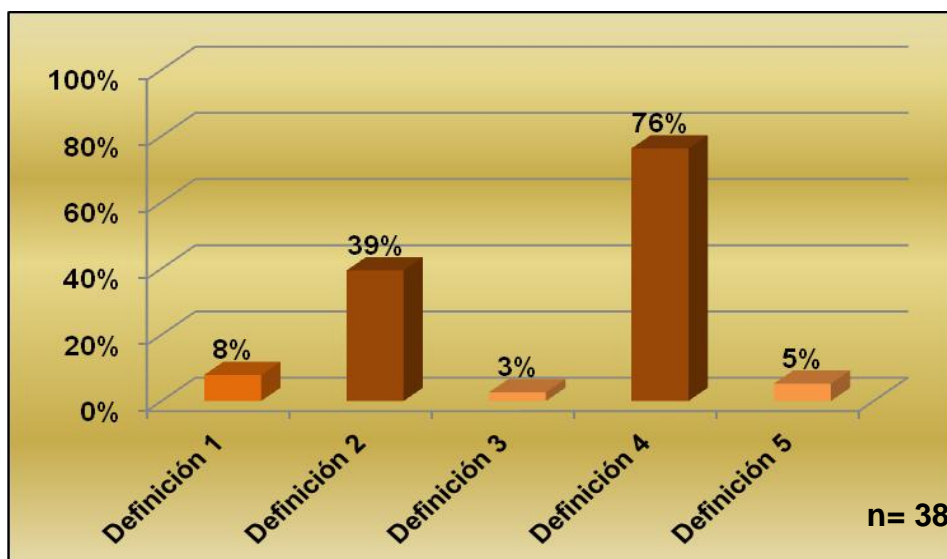
Gráfico N° 5: Conocimiento acerca de la Gastronomía Molecular



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que por un margen muy amplio de la muestra encuestada indica no conocer la Gastronomía Molecular, en un 68%. A continuación se les pidió a los encuestados que respondieron la pregunta anterior de manera afirmativa que identifiquen la o las definiciones que mejor se ajustaba al término de Gastronomía Molecular, a partir de una lista de definiciones. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N°6: Definiciones de la Gastronomía Molecular de la muestra.



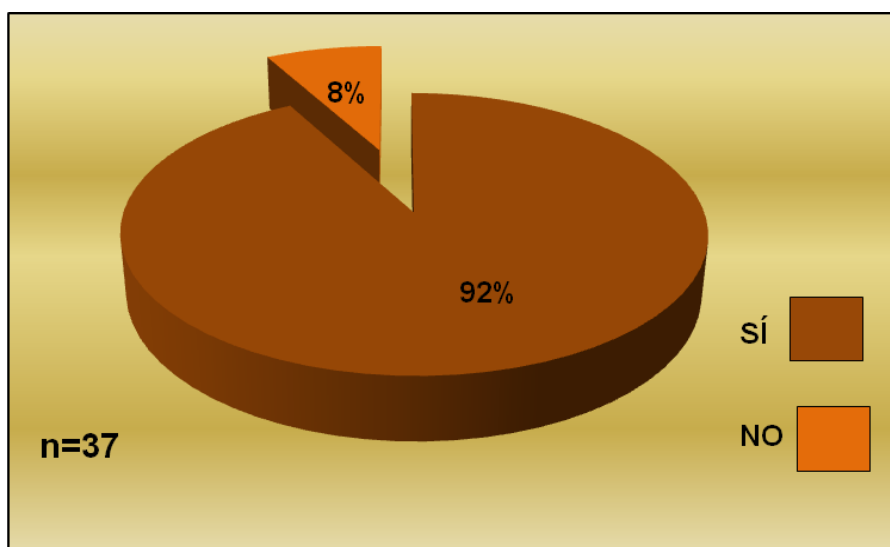
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que entre los encuestados que respondieron que sí conocían a la Gastronomía Molecular, en su gran mayoría seleccionan

correctamente la definición que mayormente se ajustaba al término, representando un 76% de la muestra. Por su parte un 39% selecciona otra forma correcta de definición, mientras que el resto de las respuestas corresponde a definiciones incorrectas.

Posteriormente se indaga sobre la importancia que le dan los encuestados al hecho de incorporar técnicas de la Gastronomía Molecular en la cocina tradicional que mejoren el valor nutricional de las preparaciones.

Grafico N°7: Importancia de incorporar la técnica de Gastronomía Molecular en la cocina molecular de la muestra.



Fuente: Elaboración propia

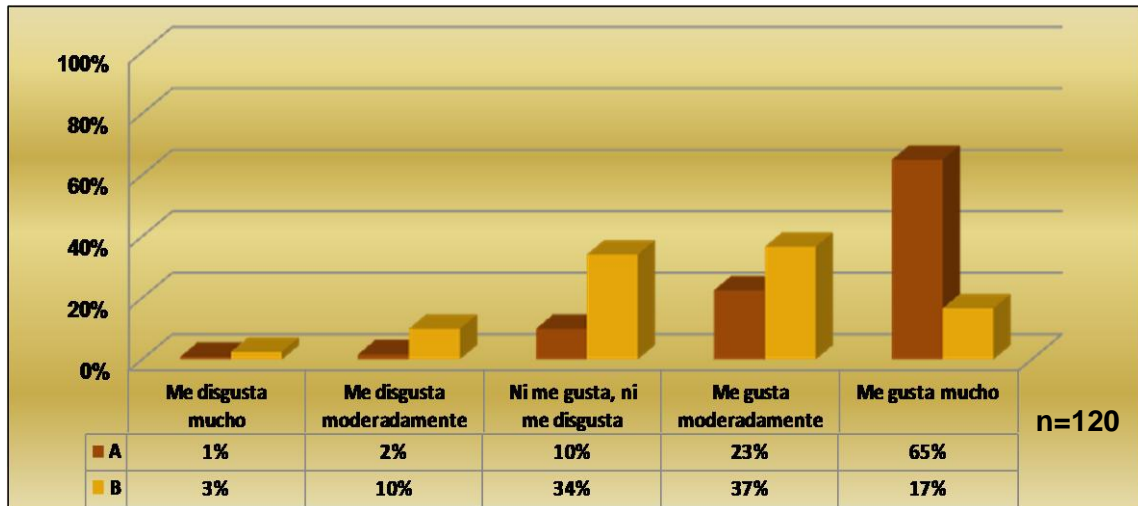
Se puede evaluar en el gráfico anterior que la mayoría de la muestra responde que sí es importante incorporar técnicas de la Gastronomía Molecular que mejoren el valor nutricional de las preparaciones en un 92%.

Luego se se indaga acerca de los caracteres organolépticos de dos muestras, correspondiendo la muestra A al mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular, y la muestra B, al mousse de chocolate realizado tradicionalmente. Se considera para ambas muestras la apariencia, el olor, color, sabor, humedad, aireado, grasitud y textura de las mismas.

De este modo mediante una evaluación sensorial se determina la aceptación o rechazo de ambas muestras, en función de lo percibido. Para lo cual se utiliza una escala hedónica donde la alternativa de respuesta corresponde a valores que van desde me gusta mucho con un valor de 5 hasta me disgusta mucho con un valor igual a 1.

A continuación se presentan los resultados sobre el grado de aceptación de la apariencia

Gráfico N°8: Grado de aceptación de la apariencia



Fuente: Elaboración propia

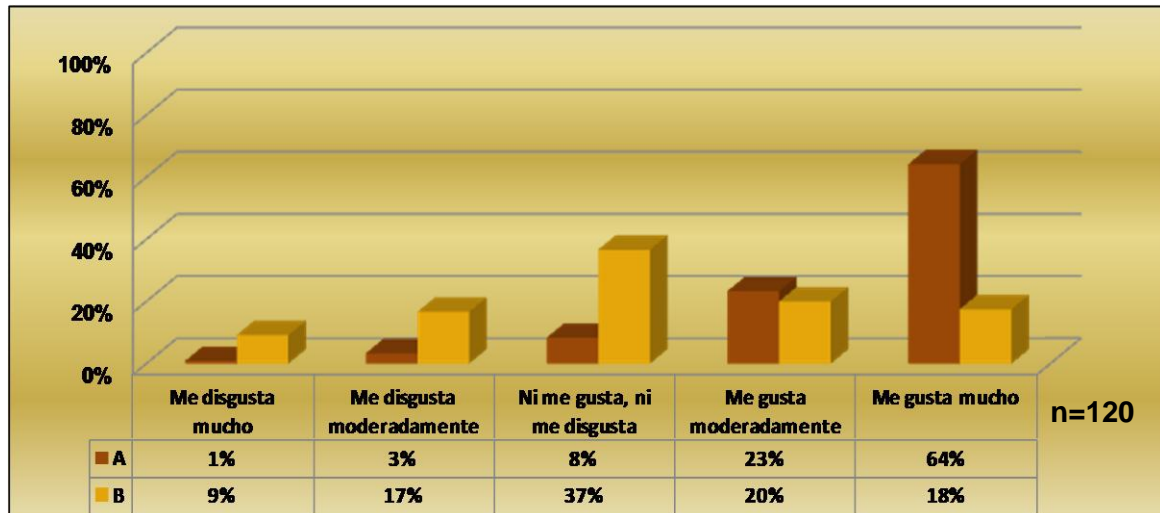
Se puede afirmar a través del anterior gráfico que la aceptación de la apariencia con respecto a la Muestra A tiene en su mayoría respuestas positivas, representando en conjunto las mismas un 88% de la muestra.

El porcentaje más alto se centran en la opción me gusta mucho con un 65% a diferencia de la Muestra B donde sólo un 17% hace referencia a dicha opción.

En cuanto a las respuestas negativas que corresponden a la opción me disgusta mucho y me disgusta moderadamente se puede observar que la Muestra B tiene porcentaje de respuestas negativas más altos, un 13%, a diferencia de la Muestra A, un 3%. Por lo cual los encuestados manifiestan mayor aceptación por la muestra de mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular en cuanto a la apariencia.

Se prosigue a determinar la aceptación con respecto al olor de ambas muestras, lo cual se puede observar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 9: Grado de aceptación del olor



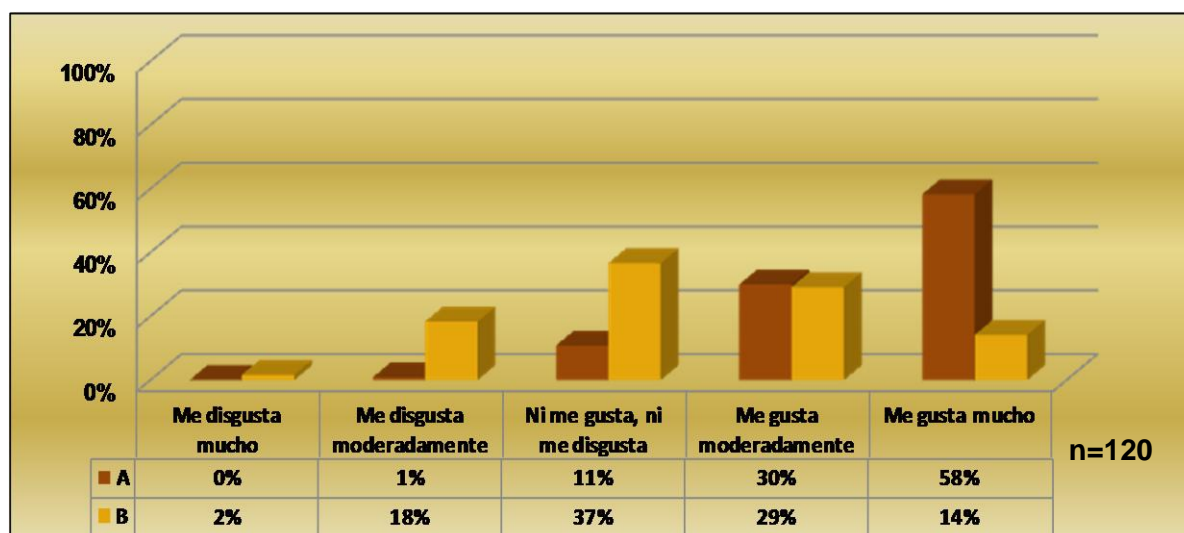
Fuente: Elaboración propia

A través del gráfico anterior podemos decir que en relación al olor la mayor parte de las respuestas positivas corresponden a la Muestra A, dado que el 64% de los alumnos indica la opción me gusta mucho, seguido de un 23% que señala la respuesta me gusta moderadamente y en tercer lugar se ubica la opción ni me gusta, ni me disgusta con un 8%.

En el caso de la Muestra B el porcentaje más alto corresponde a la opción ni me gusta, ni me disgusta con un 37%. En cuanto a las respuestas negativas solo un 4% hace referencia a la Muestra A, a diferencia de la Muestra B que presenta un porcentaje conjunto de, un 26%. Nuevamente observamos cierta preferencia en cuanto al olor para la Muestra de mousse chocolate realizada con una técnica de Gastronomía Molecular.

La aceptación del color, como carácter organoléptico, se analizara a continuación. Los resultados obtenidos después de la degustación son los que se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 10: Grado de aceptación del color



Fuente: Elaboración propia

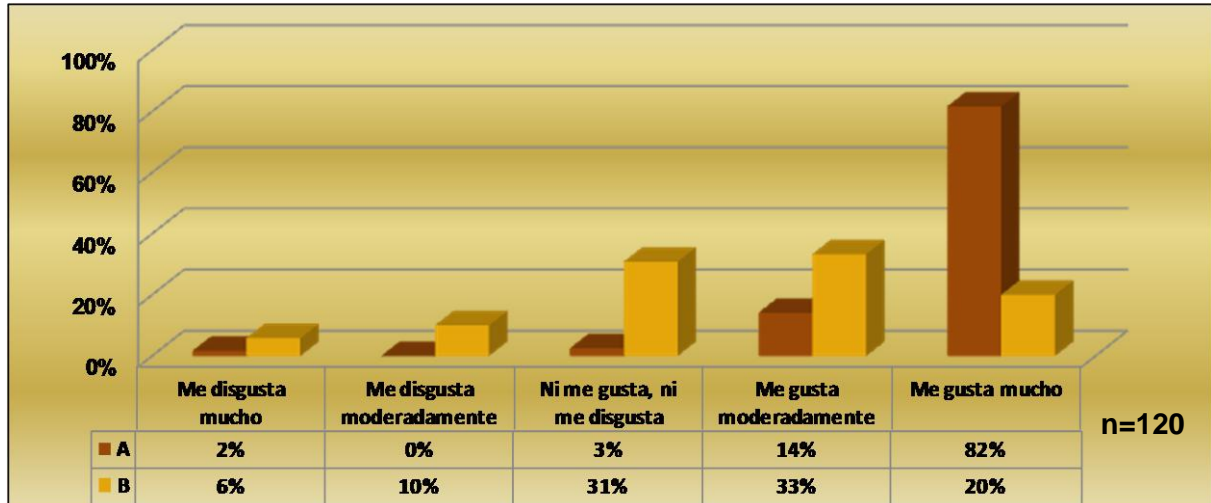
A partir del gráfico anterior se puede destacar que la mayoría de los alumnos indican que la Muestra A les gusta mucho, representando un 58% de la muestra. En segundo lugar, se ubican, con un 30% aquellos alumnos que indicaron que la Muestra A les gusta moderadamente.

Con respecto a la Muestra B se obtuvieron similares porcentajes en las opciones ni me gusta ni me disgusta y me gusta moderadamente,

En cuanto a las opiniones negativas sólo un 1% menciona a la Muestra A, mientras que un 20% le da alguna opinión negativa a la Muestra B. Quedando nuevamente aceptada la muestra de mousse de chocolate realizada con una técnica de Gastronomía Molecular en relación al color por parte de los encuestados.

Seguidamente se analiza la aceptación por parte de los alumnos que conforman la muestra con respecto al sabor, reflejándose los resultados obtenidos en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 11: Grado de aceptación del sabor



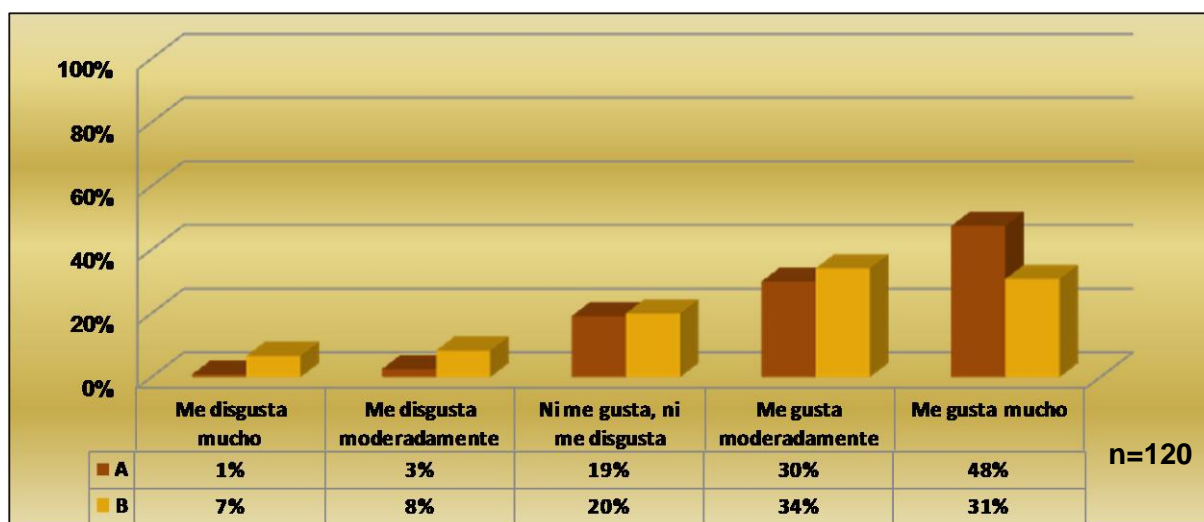
Fuente: Elaboración propia

A través del gráfico anterior podemos observar que en cuanto al sabor la mayoría de los estudiantes califican a la Muestra A con la opción me gusta mucho, recibiendo en conjunto un 96% de respuestas positivas. Con respecto a la Muestra B, un 33% seleccionó la opción me gusta moderadamente, seguido por un porcentaje levemente menor se ubicó la opción ni me gusta ni me disgusta.

En cuanto a las respuestas negativas el menor valor se encuentra en la Muestra A, con un 2% de respuesta negativas en conjunto, mientras que la Muestra B presenta un porcentaje de respuesta negativas del 16%. Por lo cual nuevamente la Muestra del mousse de chocolate realizado con una técnica de GM resulto de mayor aceptación respecto a este carácter organoléptico es aceptada por la mayoría de los encuestados.

A continuación se presenta el análisis de la opinión de los alumnos respecto a la humedad, para determinar su aceptación. Los resultados obtenidos se representan en el gráfico que sigue.

Gráfico N°12: Grado de aceptación de la humedad



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se puede destacar que la mayoría de las respuesta positivas respecto de la Muestra A resultaron positivas donde el mayor porcentajes encuentra en la opción me gusta mucho con un 48%. De la misma manera para la muestra B la mayoría de los estudiantes asigna respuestas positivas, pero el porcentaje más alto corresponde a la opción me gusta moderadamente con un 34%-

A continuación se evalúa la aceptación por parte de los alumnos encuestados con respecto al aireado. Los resultados son los que se observan en el siguiente gráfico.

Gráfico N°13: Grado de aceptación del aireado



Fuente: Elaboración propia

Respecto de la Muestra A el mayor porcentaje corresponde a la opción me gusta moderadamente, seguido de la opción me gusta mucho. Por su parte, para la Muestra B se obtienen similares porcentajes para las opciones ni me gusta ni me disgusta, me gusta moderadamente y me gusta mucho.

Con respecto a las respuestas negativas, la Muestra B tiene un porcentaje mayor al de la Muestra A, ya que en conjunto presenta un 17% de la muestra contra solo un 10%. Por lo cual la Muestra realizada con una técnica de Gastronomía Molecular es nuevamente aceptada al igual que en los casos anteriores.

El siguiente carácter organoléptico a evaluar es la grasitud. Las respuestas obtenidas respecto del mismo son las que aparecen en el siguiente gráfico

Gráfico N°14: Grado de aceptación de la grasitud



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al gráfico anterior se puede observar que en la Muestra A, el mayor porcentaje de respuesta se centra en la opción me gusta moderadamente, con un 38%; seguido de la opción me gusta mucho, con un 31% y quedando en tercer lugar la opción ni me gusta ni me disgusta.

A diferencia de la muestra anterior, la Muestra B presenta el porcentaje más alto de opiniones respecto de la grasitud en la opción ni me gusta ni me disgusta, con un 33%, seguido de me gusta moderadamente y me disgusta moderadamente ambas con un 20%.

Aquí nuevamente la mayor aceptación corresponde a la Muestra elaborada con la técnica de Gastronomía Molecular.

Por último con respecto a las características organolépticas se evalúa la aceptación por parte de los encuestados respecto de la textura los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N°15: Grado de aceptación de la textura



Fuente: Elaboración propia

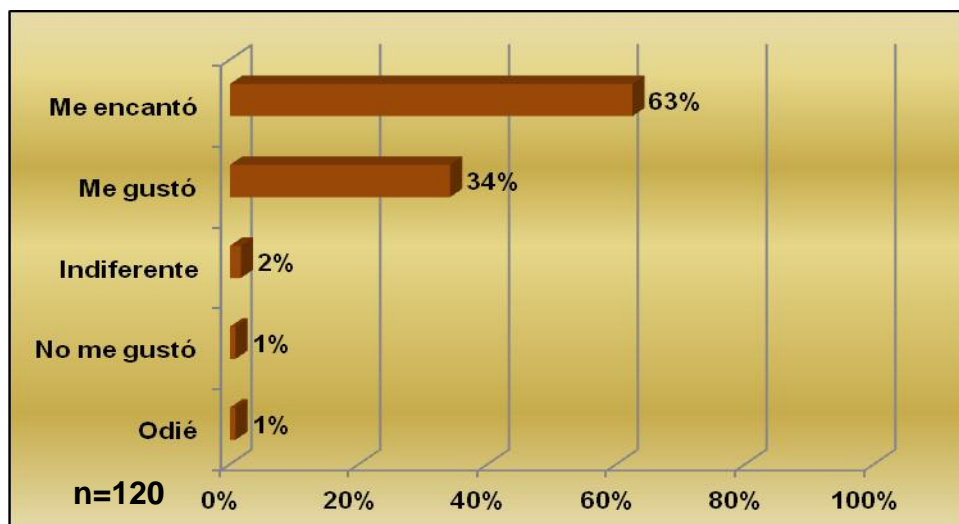
En base a los resultados se observa que para la Muestra A la mayoría de los alumnos indico que su textura les gusta mucho, con un 62%; quedando en segundo lugar la opción me gusta moderadamente. Por su parte para la Muestra B la opción que presentó el mayor porcentaje de elecciones fue no me gusta ni me disgusta con un 35%. Quedando en segundo lugar la opción me gusta moderadamente con un 27%.

En cuanto a las respuestas negativas sólo un 2% de los encuestados hace referencia a la Muestra A y mientras un 22% hace referencia a la Muestra B. Quedando al igual que en todos los gráficos anteriores aceptada la Muestra A.

En la segunda parte de la encuesta, una vez identificadas las muestras y luego de haber realizado una breve explicación sobre la Gastronomía Molecular se procede a evaluar la aceptación por parte de los encuestados respecto del mousse realizado con esta técnica.

Los resultados obtenidos a este cuestionamiento se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N°16: Grado de aceptación del mousse de chocolate realizado con una técnica de Gastronomía Molecular



Fuente: Elaboración propia

A través del gráfico anterior se puede determinar que en la mayoría de los encuestados la opinión es positiva, ya que el 63% indica la opción me encantó y el 34% la opción me gustó.

Por último se indaga entre los encuestados si realizarían el mousse de chocolate con una técnica de Gastronomía Molecular en sus casas, mostrándose los argumentos presentados por los mismos, en función de su elección por sí o por no.

Gráfico N°16: Argumentos de quienes sí realizarían el mousse con esta técnica

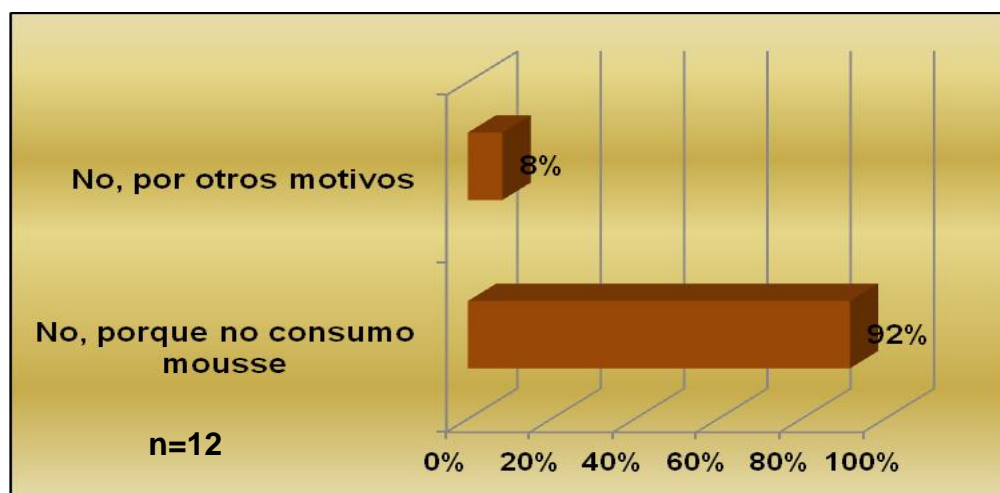


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que el porcentaje más amplio selecciona la opción - Sí porque me parece una forma adecuada de incorporar alimentos ricos a mi dieta y que sean más saludables- , representando un 45% de este grupo. Le siguen con similares porcentajes quienes mencionan que lo harían por ser más sabroso y más saludable.

Finalmente entre quienes no realizarían el mousse con la técnica de gastronomía molecular se encuentran los argumentos que se presentan en el siguiente gráfico

Gráfico N° 17: Alumnos que no realizarían el mousse de chocolate con una técnica de Gastronomía Molecular en sus casas y los argumentos correspondientes.



Fuente: Elaboración propia

A partir de anterior gráfico se observa la amplia mayoría de quienes no realizarían esta técnica de GM argumentan su no consumo habitual de mousse



Conclusión



En la actualidad, enfermedades como la obesidad, la diabetes, la hipertensión, ocupan un lugar importante en la salud de la población mundial. En este contexto el Licenciado en Nutrición cumple un rol fundamental en la prevención y tratamiento de estas afecciones.

Por tal motivo, es de suma importancia que los profesionales tomen medidas para revertir dicha situación. Se debe concientizar a los individuos sobre el desarrollo de una vida más saludable a través de una alimentación adecuada y la realización de actividad física, para así poder modificar los factores de riesgo.

Pero también, el Licenciado en Nutrición, debe trabajar en el campo de la industria para colaborar en la elaboración de productos alimenticios más saludables. Así es, como a partir del conocimiento científico brindando por los profesionales de la salud, se puede mejorar la alimentación.

La Gastronomía Molecular (GM) - disciplina que estudia los procesos físicos y químicos que ocurren en los alimentos - puede colaborar en la producción de alimentos más saludables para la población ya que fundamenta el porqué de las reacciones al combinar distintos productos, del mismo modo que permite analizar cuáles son las transformaciones que ocurren en los componentes de los mismos al someterlos a un método de cocción, o al realizar algún procedimiento en ellos. De esta forma la GM ha derribado o fundamentado varios mitos presentes en la cocina.

A través del conocimiento científico que brinda esta disciplina se pueden producir alimentos más saludables, como el caso del mousse de chocolate realizado con la técnica - inventada por el físico químico- Hervé This⁷⁹. La misma modifica el procedimiento de elaboración y con sólo con dos ingredientes, chocolate y agua, se puede producir un mousse más saludable que el elaborado con la receta tradicional.

En el presente trabajo se llevó adelante un análisis fisicoquímico del mousse de chocolate realizado con la técnica de Hervé This, y del mouse realizado de modo tradicional. En dicho análisis realizado en un Instituto especializado de la ciudad de Mar del Plata se determinó el contenido de proteínas por el método AOAC 984.13 th Revisión 2, con el método FEHLING se calculó el porcentaje de carbohidratos, el método IRAM 15040 para determinar la materia grasa, y, a su vez, el método de Cromatografía gaseosa con detección por ionización, para determinar el perfil de ácidos grasos.

⁷⁹ This ha realizado cursos de gastronomía molecular libres y gratuitos en el AgroParisTech

A través de los datos brindados por el análisis químico queda demostrado que el mousse de chocolate molecular aporta menos porcentaje de grasa, proteínas y carbohidratos que el mousse de chocolate realizado tradicionalmente. Es por ello que resulta una buena alternativa para utilizarlo como colación debido a que una porción de 50 gr aporta 115,72 calorías. Además es un excelente aliado para utilizarlo en planes hipocalóricos ya que gracias a la técnica inventada por Hervé This⁸⁰ se acentúa el sabor del chocolate y con una mínima porción satisface el gusto del comensal, ingiriendo de esta manera un alimento rico, poco calórico, que aporta menos grasas trans (0,12 gr en 100 gr a diferencia del mousse tradicional que aporta 2,18 gr cada 100 gr del producto) y mayor porcentaje de ácido linoleico, no tiene huevo crudo -por lo que disminuye el riesgo de padecer salmonelosis, volviéndose de esta manera más seguro desde el punto de vista bromatológico-, presentando además la ventaja que se realiza en 5 minutos aproximadamente.

Se debe tener en cuenta que la Gastronomía Molecular se basa en la racionalización de las porciones, por lo que disminuir el tamaño de éstas, y en consecuencia, el valor calórico de las mismas favorece la salud de los individuos. Debe considerarse que también puede ser utilizado para pacientes con intolerancia al huevo, o que realizan dietas vegetarianas.

Asimismo, se realizó una encuesta, con el propósito de estudiar las características organolépticas y el grado de aceptación de este alimento, por medio de una degustación comparativa de ambos mousses. Dicha degustación, no sólo tenía como fin contribuir a la investigación, sino también, brindar un aporte para que la población conozca la GM, e incorpore el conocimiento que ella brinda para mejorar las preparaciones y producir alimentos más saludables

La muestra estudiada estuvo conformada por 120 alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata. Los resultados del análisis muestran que el 82% de la población encuestada indica consumir habitualmente chocolate, dentro de los cuales la mayoría expresa consumirlo entre 1 y 2 veces por semana.

En cuanto a la Gastronomía Molecular se observa que un 63% desconoce su existencia. Y de los 32% que manifiestan conocerla un 76% y 39% selecciono las definiciones correctas.

⁸⁰ Autor del libro "Los secreto de los pucheros", Zaragoza, Acribia, 1996. Una de sus obras más conocidas.

Por su parte, de la muestra que conoce la GM, un 92% considera importante incorporar técnicas de dicha disciplina a la cocina tradicional para que mejoren el valor nutritivo de los alimentos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se demuestra que la población encuestada al tomar conocimiento y degustar el mousse de chocolate molecular lo aceptó ampliamente.

En el desarrollo de la encuesta se compara el mousse de chocolate hecho en base a una técnica de GM y otro realizado tradicionalmente para determinar la preferencia de los consumidores. Los valores obtenidos fueron muy diferentes entre sí, con un mayor porcentaje de respuestas positivas para el mousse de chocolate molecular. También se analizó el sabor de ambas muestras, en este caso un amplio rango indica que “le gusta mucho” (88%) el mousse con la técnica de This, y solo un 20% lo hace para el mousse tradicional. Con respecto a la humedad nuevamente es elegida la muestra del mousse molecular con la opción “me gusta mucho”, en un 48% y con un 31% el mousse tradicional. En cuanto al aireado el 75% de las respuestas corresponden a la opción “me gusta moderadamente” y “me gusta mucho”, mientras que para la muestra del mousse tradicional se obtienen similares porcentajes para las opciones “ni me gusta ni me disgusta”, “me gusta moderadamente” y “me gusta mucho”. En relación a la aceptación del tenor graso en el mousse de chocolate molecular, el porcentaje mayor de respuesta se centra en la opción “me gusta moderadamente”, con un 38%; seguido de la opción “me gusta mucho”, con un 31%, a diferencia del mousse tradicional donde el porcentaje más alto se encuentra en la opción “ni me gusta ni me disgusta”, con un 33%.

En cuanto al grado de aceptación en el mousse de chocolate molecular un 63% indica que le encantó y un 34% que le gustó, siendo las otras opciones menos de un 4%. Por último se indagó entre los encuestados si realizarían el mousse de chocolate con una técnica de Gastronomía Molecular en sus casas: un 90% responde que sí lo haría argumentando – “porque me parece una forma adecuada de incorporar alimentos ricos a mi dieta y que sean más saludables”- , representando un 45% de este grupo. Le siguen con similares porcentajes quienes mencionan que lo harían “por ser más sabroso y más saludable”. El 10% restante que no lo realizaría fundamenta que “no les gusta el mousse”.

Concluyendo, es importante destacar el rol del nutricionista dado que es necesario que la población lleve adelante una alimentación adecuada, equilibrada y variada para tratar, curar y/o evitar posibles enfermedades. Por ello es imprescindible el trabajo interdisciplinario, donde se una el conocimiento científico, con la práctica culinaria y lograr

de esta manera, junto con la Industria Alimentaria, un producto más saludable que llegue a formar parte de la alimentación diaria de las personas.

Por lo expuesto, es relevante en la formación de futuros/as Licenciados/as en Nutrición estudiar no solo a las áreas de atención primaria, secundaria o terciaria de la salud sino también el campo de la investigación, ya que trabajando en conjunto con otros profesionales se pueden elaborar nuevos y mejores productos alimenticios.

Esta tesis de grado tuvo como objetivo indagar sobre los aportes que la Gastronomía Molecular puede brindarle al campo nutricional, a partir de la comparación de dos productos particulares. Si bien se espera generar un aporte significativo al campo, es sabido que aún son muchos los interrogantes en torno a la aplicación de la GM en la Cocina Molecular para mejorar el valor nutricional de las preparaciones; como:

- Su impacto en la salud y en la industria alimenticia;
- La implicancia de los profesionales de la nutrición en esta innovadora forma de abordar el arte culinario.

Se anhela que este trabajo sirva como referencia para futuras investigaciones sobre dicha temática, y de esto modo, seguir contribuyendo en la mejora de la alimentación y la salud de las personas.



Bibliografía



Bibliografía

Anderson, M. d. (2005). *Enfermedades de origen alimentario: su prevención*. España: Díaz de Santos.

A.N.M.A.T. (Enero de 2014). *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica*. Recuperado el Enero de 5 de 2015, de Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XVIII.pdf

Adriá, F. (18 de Octubre de 2014). *El Bulli*. Obtenido de El Bulli: <http://www.elbulli.com/sintesis/indea.php?lang=es>

Adriá, F. (1998). *Los secretos de el Bulli: recetas, técnicas y reflexiones*. España: Altaya.

Asociacion Argentina de Gastronomía Molecular. (2004). *Asociacion Argentina de Gastronomía Molecular*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de Asociacion Argentina de Gastronomía Molecular: <http://www.gastronomiamolecular.com/>

Astoviza, M. B., & Socarrás Suárez, M. M. (2011). Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, vol 3 .

Barham, P., Skibsted, L. H., Bredie, W. L., Frost, M. B., Moller, P., Risbo, J., y otros. (14 de Abril de 2010). *Chemical Revivws*. Recuperado el 18 de Octubre de 2014, de Chemical Revivws: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/cr900105w>

Bustamante, R. Z. (2010). *En buenas manos*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2014, de En buenas manos: <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=261>

Butrón, P. I. (2011). *Comer en España de la subsistencia a la vanguardia*. Barcelona: Península.

Carrillo Fernández, L., Dalmau Serra, J., Martínez Álvarez, R., Solá Alberich, R., & Pérez-Jiménez, F. (2011). Grasas de la dieta y salud cardiovascular. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 1 -36.

Casalins, E. (2010). *Cocina Molecular: conceptos, técnicas y recetas*. Buenos Aires: LEA.

Cocineros Argentinos. (15 de Mayo de 2014). *Los sí y los no de la mousse de chocolate*. Capital Federal, Buenos Aires, Argentina.

Codex Alimentarius. (2014). *CODEX ALIMENTARIUS Normas internacionales de los alimentos*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2014, de CODEX ALIMENTARIUS Normas internacionales de los alimentos: <http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/>

Demarco, M. (26 de Junio de 2006). *Con la gastronomía molecular, la ciencia mete la cuchara en la cocina*. *Clarín*.

Dias, A., Peixoto, A., Guinéa, R., Matos, M., Gonzaga, M., & Silva, M. (2012). Application of molecular gastronomy principles to the development of a powdered olive oil and market study aiming at its commercialization. *International Journal of Gastronomy and Food Science* , 100 - 106.

F.I. (8 de Febrero de 2014). El Bulli abrirá 20 días al año como restaurante. *El Periódico* .

FAO. (2012). *Grasas y ácidos grasos en nutrición humana: Consulta de expertos*. FAO y FINUT (Edición Española).

García, A. (2006). Átomos al estragón. *Caras y Caretas* , 70.

Gastronomía Molecular, cuando la ciencia y la cocina se funden. (11 de Marzo de 2012). Recuperado el 27 de Noviembre de 2014, de Gastronomía Molecular, cuando la ciencia y la cocina se funden: <http://gastromolecular.wordpress.com/category/tecnicas/emulsificacion/>

Gastronomia y cia. (14 de Mayo de 2010). Recuperado el 24 de Noviembre de 2014, de Gastronomía y cia: <http://www.gastronomiaycia.com/2010/05/14/maltodextrina/>

Gatón, J. J., Barea Aranda, J. A., & Lendínez Dorado, M. (1 de Octubre de 2011). *Slide Share*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2014, de Slide Share: <http://es.slideshare.net/mlendinez/presentacion-unidad-4-espumas>

Gebelli, X. P. (Diciembre de 2010). Hay poca ciencia en la industria alimentaria. *SEBBM* , 25 - 29.

Golombek, D., & Schwarzbaum, P. (2007). *El cocinero científico: cuando la ciencia se mete en la cocina*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.

Hernández, A. (6 de Noviembre de 2012). *Con mucha gula*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2014, de Con mucha gula: <http://www.conmuchagula.com/gastronomia/articulos-eventos-gastronomicos/>

Hernandez. (2010). *Tratado de nutrición: Nutrición Humana en el Estado de Salud*. Madris: Medica Panamericana.

Iruin, J. J. (2010). *Gastronomia Molecular*. *SEBBM* , 6 - 8.

Ivanovic, S., Mikinac, K., & Perman, L. (2011). *Molecular Gastonomy in function of scientific implementation in practice*.

Koppmann, M. (2011). *Manual de Gastronomía Molecular: El encuentro entre la ciencia y la cocina*. Buenos Aires: Siglo veintiuno.

Kukso, F. (2009). Nitrógeno fatto in casa. *Revista Critica* , 38 - 40.

Mans, C., & Castells, P. (2011). La nueva cocina científica. *Investigación y Ciencia*, 56 - 61.

Marco, B. B. (10 de Junio de 2013). El agar-agar en 10 preguntas. (A. S. Glover-Bondeau, Entrevistador)

- Mendoza, S. C. (3 de Junio de 2007). Cuando la física entro a la cocina. *Excelsior* .
- Mendoza, S. C. (3 de Junio de 2007). *INEHRM*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2014, de INEHRM: <http://www.inehrm.gob.mx/Portal/PtMain.php?pagina=colaboracion>
- Molecular, G. (6 de Marzo de 2012). *Gastronomía Molecular: Cuando la ciencia y la cocina se funden*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2014, de Gastronomía Molecular: Cuando la ciencia y la cocina se funden: <http://gastromolecular.wordpress.com/category/tecnicas/>
- Navarro, V., Serranoa, G., Lasa, D., Andoni, L. A., & Ayo, J. (Enero de 2012). *ScienceDirect*. Recuperado el 27 de Octubre de 2014, de ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878450X11000059>
- OMS. (Agosto de 2013). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2014, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/es/>
- Pak, N. (2013). *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición* .
- Perez, G. (6 de Octubre de 2014). Ferran Adrià: «El Bulli vuelve». *La Razón.es* .
- Pinto, F. (2012). *Selecciones reader's digest*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de Selecciones reader's digest: http://ar.selecciones.com/contenido/content_imprimir.php?contentID=1171
- Prat, A. (2011). Ciencia y Cocina: dialogo mantenido en la cafetería del pabellón III entre P y R. *Elementalwatsonlarevista* , 22 - 26.
- Restrepo, M. (2012). Cocinando con Moléculas. *Revista Salud Coomeva* .
- Ruiz, J. (2010). Cocina al vacío y a temperaturas controladas. *SEBBM* , 11- 14.
- Sanz, J. L. (2001). *Procesos de cocina*. España: Parainfo.
- Schinkel, C. G. (25 de 06 de 2009). *Énfasis Alimentación*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de Énfasis Alimentación: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/13439-gastronomia-molecular-cocina-ciencia-o-arte>
- This, H.(2005). *Modelling dishes and exploring culinary precisions: the two issues of molecular gastronomy*. Paris.
- This, H. (2009). El vino y la gastronomía molecular. *Revista de Enología científica y profesional* .
- Torresani, M. E., & Somoza, M. I. (2003). *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires: Eudeba.
- Vega, C., & Ubbink, J. (2008). Molecular gastronomy: a food fad or science supporting innovative cuisine? *Trends in Food Science & Technology* , 372 - 382.

Venanzi, L. (1 de Abril de 2012). *El Nuevo agro*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2014, de El Nuevo agro: <http://www.elnuevoagro.com.ar/noticia/cocina-molecular/515>

Vit, P., Briceño, E., Oirdobro, O., Rodríguez, H., & Rojas, D. (2011). Una experiencia fascinante para investigar alimentos de gastronomía molecular. *Revista del Colegio de Farmacéuticos del Estado Mérida*, 39- 42.

Warwicker, M. (25 de Mayo de 2014). *BBC*. Recuperado el 22 de Octubre de 2014, de BBC: http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/05/140515_cocina_molecular_finde_az.shtml



Anexos



Imagen N° 7: Análisis químico de la muestra 1

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS DE ETIQUETADO NUTRICIONAL

Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: **17/12/2014**
Protocolo N°: **111786**
Solicitado por: **MANCINI FLORENCIA MILAGROS- CALLE 13 N° 149 - BALSARCE**

Muestra de: **MOUSSE DE CHOCOLATE**
Rotulada como: **MUESTRA 1**
Fecha recepción **27/11/2014** Hora: **14:22 hs**
Condiciones: **CONSERVADA** Cantidad: **500 G aprox**

Determinación	Metodología
MATERIA GRASA	IRAM 15040
PROTEINAS	AOAC 984.13 18 th Revision 2
CARBOHIDRATOS	Fehling

TABLA DE RESULTADOS

DETERMINACIONES	RESULTADOS
MATERIA GRASA Finalizado: 03/12/14	5,72 g / 100 g
PROTEINAS Finalizado: 02/12/14	1,72 g / 100 g
CARBOHIDRATOS Finalizado: 05/12/14	43,27 g / 100 g

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del laboratorio. En consecuencia este no se hace responsable del método de extracción utilizado y /o la real procedencia de la muestra analizada.
- Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada.
- No esta permitida la reproducción parcial de este informe.

-----Fin de informe-----

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata

Imagen N°8: Perfil de ácidos grasos de la muestra 1

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE ALIMENTOS		
Fecha: 17/12/2014		
Protocolo N°: 111786		
Solicitado por: MANCINI FLORENCIA MILAGROS-CALLE 13 N°149 - BALCARCE		
Muestra: MOUSSE DE CHOCOLATE		
Rotulada como: MUESTRA 1		
Fecha de recepción: 27/11/2014		Hora: 14:22
Condiciones: Conservada		Análisis comenzado el : 05/12/2014
Determinación	Metodología	
PERFIL DE ACIDOS GRASOS(*)	AOCS Official Method Ce 2-66 / Ch 2-91 Cromatografía Gaseosa con detección por ionización	
• TABLA DE RESULTADOS:		
ACIDO GRASO	RESULTADO (%)**	LÍMITE DE DETECCIÓN (%)
ACIDO BUTIRICO 4:0	0.66	Menos de 0.05
ACIDO CAPROICO 6:0	0.43	Menos de 0.05
ACIDO CAPRICO 10:0	0.55	Menos de 0.05
ACIDO LAURICO 12:0	0.52	Menos de 0.05
MIRISTICO 14:0	1.54	Menos de 0.05
PENTADECANOICO 15:0	0.16	Menos de 0.05
PALMITICO 16:0	26.91	Menos de 0.05
PALMITOLEICO 16:1	0.41	Menos de 0.05
17:0	0.00	Menos de 0.05
17:1	0.27	Menos de 0.05
ESTEARICO 18:0	28.42	Menos de 0.05
OLEICO(Ω 9) 18:1	35.65	Menos de 0.05
TRANS 18:2	0.12	Menos de 0.05
LINOLEICO(Ω 6) 18:2	4.07	Menos de 0.05
LINOLENICO 18:3	0.00	Menos de 0.05
GAMMA LINOLENICO(Ω 6) 18:3	0.00	Menos de 0.05
ARAQUIDICO 20:0	0.30	Menos de 0.05
ALFA LINOLENICO(Ω 3) 18:3	0.00	Menos de 0.05
ARAQUIDONICO(Ω 6) 20:4	0.00	Menos de 0.1
EICOSAPENTANOICO (Ω 3) 20:5	0.00	Menos de 0.1
BEHENICO 22:0	0.34	Menos de 0.1
LIGNOCERICO 24:0	0.24	Menos de 0.1
DOCOSAHEXANOICO(Ω 3) 22:6	0.24	Menos de 0.1

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA
 ** Los resultados informados como 0.00 corresponden a valores menores a los límites de detección

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del Laboratorio. En consecuencia este no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada. Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada. No está permitida la reproducción parcial de este informe

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata

Imagen N° 9: Análisis químico de la muestra 2

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS DE ETIQUETADO NUTRICIONAL

Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: **17/12/2014**
Protocolo N°: **111787**
Solicitado por: **MANCINI FLORENCIA MILAGROS- CALLE 13 N° 149 - BALCARCE**

Muestra de: **MOUSSE DE CHOCOLATE**
Rotulada como: **MUESTRA 2**
Fecha recepción **27/11/2014** Hora: **14:22 hs**
Condiciones: **CONSERVADA** Cantidad: **500 G aprox**

Determinación	Metodología
MATERIA GRASA	IRAM 15040
PROTEINAS	AOAC 984.13 18 th Revision 2
CARBOHIDRATOS	Fehling

TABLA DE RESULTADOS

DETERMINACIONES	RESULTADOS
MATERIA GRASA Finalizado: 03/12/14	12,30 g / 100 g
PROTEINAS Finalizado: 02/12/14	5,16 g / 100 g
CARBOHIDRATOS Finalizado: 05/12/14	60,15 g / 100 g

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del laboratorio. En consecuencia este no se hace responsable del método de extracción utilizado y /o la real procedencia de la muestra analizada.
- Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada.
- No esta permitida la reproducción parcial de este informe.

-----Fin de informe-----

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata

Imagen N°10: : Perfil de ácidos grasos de la muestra 2

ANALISIS FISCOQUIMICO DE ALIMENTOS		
Fecha: 17/12/2014		
Protocolo N°: 111787		
Solicitado por: MANCINI FLORENCIA MILAGROS-CALLE 13 N°149 - BALSARCE		
Muestra: MOUSSE DE CHOCOLATE		
Rotulada como: MUESTRA 2		
Fecha de recepción: 27/11/2014		Hora: 14:22
Condiciones: Conservada		Análisis comenzado el : 05/12/2014
Determinación		Metodología
PERFIL DE ACIDOS GRASOS ^(*)		AOCS Official Method Ce 2-66 / Ch 2-91 Cromatografía Gaseosa con detección por ionización
• TABLA DE RESULTADOS:		
ACIDO GRASO	RESULTADO (%)**	LÍMITE DE DETECCIÓN (%)
ACIDO BUTIRICO 4:0	3.16	Menos de 0.05
ACIDO CAPROICO 6:0	1.95	Menos de 0.05
ACIDO CAPRICO 10:0	3.19	Menos de 0.05
ACIDO LAURICO 12:0	2.22	Menos de 0.05
MIRISTICO 14:0	7.02	Menos de 0.05
MIRISTOLEICO 14:1	0.56	Menos de 0.05
ACIDO PENTADECANOICO 15:0	0.78	Menos de 0.05
PALMITICO 16:0	23.47	Menos de 0.05
PALMITOLEICO 16:1	0.92	Menos de 0.05
17:0	0.00	Menos de 0.05
17:1	0.00	Menos de 0.05
ESTEARICO 18:0	13.92	Menos de 0.05
OLEICO(Ω9) 18:1	35.90	Menos de 0.05
TRANS 18:2	2.18	Menos de 0.05
LINOLEICO(Ω6) 18:2	3.56	Menos de 0.05
LINOLENICO 18:3	0.00	Menos de 0.05
ARAQUIDICO 20:0	0.25	Menos de 0.05
ALFA LINOLENICO(Ω3) 18:3	0.45	Menos de 0.05
EICOSENOICO 20:1	0.47	Menos de 0.1
BEHENICO 22:0	0.34	Menos de 0.1
LIGNOCERICO 24:0	0.24	Menos de 0.1
DOCOSADIENOICO 22:2	0.21	Menos de 0.1
DOCOSAHEXANOICO(Ω3) 22:6	0.20	Menos de 0.1

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA
 ** Los resultados informados como 0.00 corresponden a valores menores a los límites de detección

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del Laboratorio. En consecuencia este no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada. Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada. No está permitida la reproducción parcial de este informe

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata