

SUSTITUCIÓN DEL HUEVO EN LA REPOSTERÍA

Autora:

Tutor:

**Grado de Ciencias Culinarias y Gastronómicas
MENCIÓN Alta cocina e Innovación Gastronómica**

Agradecimientos

Hay una serie de personas a las que se les ha querido dar reconocimiento por ser una parte clave en el desarrollo de esta investigación y un gran apoyo a la hora de realizar el proyecto.

En primer lugar, se quiere agradecer la paciencia, tiempo y dedicación que ha tenido Sergi Ferrer Fernandez, tutor de este trabajo. Gracias a él, la visión que se ha transmitido en este proyecto ha sido al 100% la que la autora quería.

También se quiere agradecer a Toni Rodríguez y a todas las compañeras de la Toni Rodríguez Academy por abrir las puertas de su escuela y brindar la oportunidad de conocer mejor la pastelería vegana.

Por último, se quiere agradecer a la familia de la autora por ayudar en todo lo que hiciera falta, aunque eso implicara tener que arremangarse y trabajar.

RESUMEN

Las sustituciones de los productos de origen animal están a la orden del día. Ha aumentado el número de individuos que, ya sea por razones de salud, medioambientales o éticas, han decidido reducir o prescindir del consumo de esta tipología de productos. Todo el mundo está en busca de la solución más apta que les permita disfrutar de las propiedades que esos productos aportan pero sin el cargo de conciencia (o peligro en casos extremos) que comporta su consumición. A pesar de ser una problemática que lleva suficiente tiempo estudiándose como para haber alcanzado un cierto nivel de desarrollo, todavía existen lagunas. Una de las lagunas que se ha observado es el huevo. Donde más se requieren la gran variedad de propiedades que aporta el huevo es en la repostería, que es donde los que no pueden consumir huevo sufren más por encontrar productos de calidad. En vista de la ferviente demanda que existe para estos colectivos, se decidió abordar la sustitución del huevo en la repostería.

El estudio del huevo ha permitido descubrir que la manera en la que muchos se plantean la sustitución de un alimento es errónea. También ha permitido ver cómo los grupos objetivos han abordado la sustitución de este caso en particular. Todo eso ha llevado a la creación de unas recetas donde el huevo se ha sustituido con éxito por un homónimo vegetal, dentro de los parámetros culinarios establecidos previamente.

- Palabras clave: Sustitución, huevo, repostería, alergia, vegano.

ABSTRACT

Substitutions of products of animal origin are very common nowadays. Whether due to health, environmental or ethical reasons, the number of individuals who have decided to reduce or dispense with the consumption of this type of product has increased.

Everyone is looking for the most suitable solution that allows them to enjoy the properties that these products bring but without feelings of guilt (or without danger in extreme cases) involved in their consumption. Despite being a problem that has been taking enough time of study to have reached a certain level of development, there are still gaps, and one of those gaps observed is the egg. The great variety of properties that the egg provides is most required in pastry, where those who cannot consume eggs suffer the most trying to find quality products. In view of the fervent demand that exists for these groups, it was decided to address the replacement of eggs in pastry.

The study of the egg has allowed to discover that the way in which many consider the substitution of a food is erroneous. It has also allowed to see how the target groups have addressed the substitution of this particular case. All this has led to the creation of some recipes where the egg has been successfully replaced with a vegetal substitute, within the culinary parameters previously established.

- Key words

Substitution, egg, pastry, allergy, vegan.

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	11
2.1 Objetivos principales	11
2.2 Objetivos específicos.....	12
2.3 Hipótesis	12
3. MARCO TEÓRICO	13
3.1 Repostería.....	13
3.1.1 Repostería y dulces	13
3.1.2 Repostería francesa clásica.....	14
3.2 Huevo	16
3.2.1 Definición general de huevo.....	16
3.2.2 Huevo como producto de consumo humano	16
3.2.3 Estudio nutricional del huevo	18
3.2.4 Estudio del huevo como ingrediente	24
3.2.5 Conclusión sobre el estudio del huevo	27
3.4 Definiciones.....	28
3.4.1 Definición de elaboración culinaria básica.....	28
3.4.2 Definición de las distintas elaboraciones básicas	29
3.5 Público objetivo.....	31
3.5.1 Alergia e intolerancia al huevo	32
3.5.2 Veganismo	39
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN	42
4.1 Ámbito vegano no profesional	43
4.2 Entidades asociadas a intolerancias y alergias alimentarias.....	44
4.3 Ámbito profesional	45
5. METODOLOGÍA.....	47
5.1 Metodología y técnicas de recogida de información	47
5.2 Planteamiento de la investigación	49
5.2.1 Observación del público objetivo	49
5.2.2 Redactado de los objetivos	50
5.2.3 Gestión del marco teórico.....	51
5.3 Situación actual del tema.....	52
6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	53
6.1 Asociación de las propiedades con la elaboración	53
6.2 Mapa mental	54

6.3 Fichas de recetas	55
6.3.1 Plantilla.....	55
6.3.2 Receta	57
7. Conclusiones.....	58
8. Referencias	62
9. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	69
9.1 Índice de tablas	69
9.2 Índice de figuras	69

ANEXO I. RECETAS

ANEXO II. PLANTILLAS DE TABLAS Y FIGURAS

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la sociedad ha experimentado un cambio en su alimentación. Ha aumentado el número de individuos que optan por restringir los grupos de alimentos que forman parte de su dieta (ya sea por razones éticas o de salubridad). Se distinguen dos grupos de individuos: aquellos afectados por alergias e intolerancias alimentarias y aquellos partícipes de las dietas restrictivas de carácter ético.

Por un lado, las alergias e intolerancias alimentarias condicionan, por razones de salud, el tipo de alimentos que puede consumir el usuario que las sufre (y, en muchos casos, también los de su alrededor).

Por otro lado, los seguidores de las dietas de carácter ético hacen referencia a aquellos grupos de individuos que han escogido dejar de consumir determinados grupos de alimentos por razones morales. Por lo tanto, también optan por condicionar su dieta. En especial, destaca la dieta vegana la cual excluye de su alimentación cualquier tipo de producto de origen animal (derivados incluidos).

La demanda de sustitutos alimentarios para estos grupos de individuos ha abierto un nuevo nicho de mercado que los sectores de la restauración e industria alimentaria no han dudado en abordar. En los supermercados, se ha normalizado la presencia de productos sin gluten, sin lactosa, etc., y pueden verse más estanterías dedicadas a los veganos (e.g. la "Beyond Burger"). En las cartas de restaurantes y cafeterías, también pueden apreciarse opciones aptas para estos dos grupos de manera bien señalizada.

Si bien es cierto que parecen haberse encontrado sustituciones satisfactorias para la mayoría de grupos de alimentos, hay uno que destaca a la hora de reemplazarlo: el huevo. El huevo es un alimento de origen animal y una causa de alergias e intolerancias, por lo que los dos grupos mencionados anteriormente no pueden consumirlo. Dicho de otra manera, la exclusión de este producto en sus dietas es lo que hace converger a estos dos grupos de individuos en un mismo interés: la sustitución.

La sustitución del huevo parece especialmente compleja cuando se trata de repostería, donde sus propiedades tecno-culinarias son utilizadas de manera más diversa. El huevo

tiene un papel capital en la mayoría de elaboraciones de repostería, en especial en la tipología que se tratará en este documento.

La razón de ser de este trabajo es abrir un campo de estudio alrededor de la sustitución del huevo dentro de la repostería profesional.

Se ha incluido la palabra "profesional" porque es necesario dar ese enfoque si se quiere llegar a la población. Cuando se habla de población, se hace referencia a la gente de a pie, gente que no se dedica de manera profesional a la gastronomía. Para que un protocolo, acto culinario o maquinaria se estandarice y se normalice su uso en los hogares, primero debe pasar por las cocinas de los expertos. Solo hay que tomar como ejemplo los kits de cocina molecular para hacer esferificaciones en casa y las máquinas de envasado al vacío de uso cotidiano para apoyar esta opinión. Para que se aprueben los protocolos, deben haber sido estudiados y debe haberse probado su eficacia.

Los objetivos de este proyecto se han creado basándose en la hipótesis planteada, que afirma que es posible sustituir el huevo en un dulce por un homónimo vegetal. Para confirmar o rechazar la hipótesis, se buscará un sustituto del huevo efectivo para una serie de elaboraciones propuestas, enmarcadas dentro de unos parámetros concretos. Estos sustitutos deben ser de origen no animal, ya que es donde realmente hay productos de interés y son los que mejor recibimiento tendrán en el público objetivo. En general, los objetivos principales se basan en hacer más accesible la sustitución del huevo.

Después se encuentran los objetivos secundarios, los cuales se irán resolviendo a medida que se avance en la realización del proyecto. Más adelante, se hablará de las consideraciones que se han tenido a la hora de redactar los objetivos en general. Como si de la letra pequeña de un contrato se tratase, estas consideraciones serán la parte sensata que tendrá en cuenta las limitaciones que tiene la realización de estos objetivos. Este trabajo se plantea como la apertura de un nuevo campo de estudio o un siguiente paso en un campo todavía por desarrollar que lleve a plantear nuevas incógnitas o a investigar más sobre el tema.

Se ha intentado, en la medida de lo posible, ser imparcial a la hora de transmitir información, especialmente a la hora de hablar de las dietas restrictivas de carácter ético. La sustitución que se quiere hacer del huevo no busca favorecer a un colectivo (dietas restrictivas) sobre otro (dietas no restrictivas) o frenar totalmente el consumo de huevo. Por otro lado, no se niega las ventajas que tendría para la calidad de vida de los animales que las producen en según qué contextos (jaulas, etc.) si se redujera su consumo. No es la primera vez que se crea un sustituto de un producto de origen animal para reducir el consumo masivo y peligroso que se hace de este. La heura es un producto de origen vegetal (soja) que se creó con la intención de reducir el consumo de pollo. Por lo tanto, la intención es encontrar una alternativa aceptable para estos grupos de individuos.

Además de un punto de vista crítico e imparcial, entre las aportaciones del autor se encuentra un listado que asocia las propiedades tecno-culinarias del huevo con el compuesto que las ocasiona y con las aplicaciones que tiene dentro del campo de estudio determinado. Paralelamente al listado, se ha creado un mapa conceptual más visual y resumido que permite ver esta información de manera más inmediata que permitirá ser usado como material de referencia.

Continuando con las creaciones, se han formulado recetas para las elaboraciones culinarias propuestas para saber qué porcentaje se necesita de cada ingrediente que sustituye al huevo.

En general, se ha creado un punto de encuentro de información que rara vez se consigue hallar en el mismo sitio. Esto es gracias a que la información presente en este documento trata temas que pertenecen a distintos campos de estudio.

Para la realización de este documento, se ha seguido una estructura lineal que permita entender paso a paso todos los conceptos necesarios para generar la información que resultará de utilidad para el público objetivo propuesto. Dicho de otra manera, es de lectura lineal y hay que entender un concepto antes de pasar al siguiente.

En primer lugar, se mostrarán los objetivos que tiene este proyecto. Será una manera resumida de conocer el contenido que se encontrará a posteriori. Seguidamente, se expone el marco teórico con el cual se podrán comprender todos los conceptos.

A continuación, se desarrolla el marco teórico del proyecto: todo aquello que debe entenderse para resolver la hipótesis planteada. Este apartado comienza exponiendo el trípode conceptual del proyecto: repostería, huevo y sustitución. El concepto primigenio es el de “repostería” porque hay que saber cuánto se abarca gastronómicamente. El segundo concepto es el de “huevo” porque es necesario conocer cómo es el ingrediente con el que se trabajará. El tercer y último concepto del trípode es el de “sustitución”, pues una vez se conoce el ingrediente a trabajar y su área de aplicación, se necesita saber qué se quiere hacer con él.

Una vez entendido los fundamentos, ya se puede proseguir con temas más concretos. Es después de estos tres conceptos que se encuentra la definición de “elaboraciones culinarias básicas”. Se va mencionando en apartados anteriores, dando una ligera idea sobre qué puede significar, pero hasta ese momento no se define. Junto con la definición general, se incluye la de cada una de las elaboraciones de las cuales se buscará un sustituto. Dado que llegado a ese punto ya se han entendido los conceptos del trípode, ya se puede entender plenamente qué se explicará de cada elaboración. Por último, se introducirán los dos principales colectivos interesados en el tipo de sustitución que se hará: aquellos que sufren de alergias/intolerancias al huevo y aquellos que por razones éticas y/o de salud han decidido no consumirlo.

Después se encuentra el estado de la cuestión. Aquí se podrá conocer hasta qué punto se ha desarrollado un estudio sobre el tema planteado en el proyecto. Se explicará su alcance desde distintos puntos de vista (según el área de observación). A continuación, se encontrarán la metodología y la exposición de los resultados, donde se pondrá en práctica todo aquello planteado en el marco teórico. En último lugar, encontramos las conclusiones. Estas pondrán un punto y final a todo lo trabajado a lo largo del documento.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos principales

El principal objetivo es encontrar un sustituto del huevo apto para el público objetivo de este proyecto dentro de los parámetros gastronómicos establecidos. Para la materialización de los resultados, fruto de la investigación, se busca elaborar una receta para cada elaboración propuesta donde se haya sustituido satisfactoriamente el huevo por un homónimo vegetal. La intención es crear los fundamentos que lleven a la elaboración de postres sin huevo más complejos. Se espera que estas recetas sirvan a chefs pasteleros y aquellos que formen parte de la industria alimentaria (ya que la formulación utilizada es extrapolable).

Una vez haya pasado por las cocinas de los profesionales, será solo cuestión de tiempo que los sustitutos lleguen a las estanterías de los supermercados. En resumen, la intención es popularizar el uso de los sustitutos del huevo. Sería favorable para los grupos de individuos que conforman el público objetivo que en el futuro la gente de a pie pueda acceder a los sustitutivos de origen no animal para poder elaborar productos sin huevo en sus hogares.

Para encontrar al menos un sustituto del huevo efectivo para cada una de las elaboraciones básicas propuestas hay que:

- Entender qué propiedades tiene el huevo y qué cualidades aportan cuando se usan en las elaboraciones.
- Encontrar en qué elaboraciones básicas dentro del campo de estudio delimitado se dan esas propiedades del huevo.
- Buscar qué ingredientes de origen no animal aportan propiedades iguales o similares a las elaboraciones escogidas que contienen huevo.

2.2 Objetivos específicos

Como metas más específicas, se requiere conocer la respuesta a una serie de incógnitas. Estas incógnitas se han planteado como las dudas que pueden surgir al querer empezar a sustituir el huevo. Lo primero que viene a la cabeza es cómo puede sustituirse el huevo, pues parece bastante complicado de hacer. Tras una reflexión, puede opinarse que quizás es sustituible pero no del todo.

Indagando un poco más, entendiendo que el huevo cumple una función dentro de la elaboración, la cuestión es si puede crearse un sustituto universal (una sola fórmula o receta que sirva para cualquier elaboración que contenga huevo) o, si por el contrario, dependiendo de la elaboración se preferirá usar un sustituto u otro.

Las incógnitas de las metas específicas irán resolviéndose a medida que se vaya trabajando el marco teórico y la materialización de los resultados. Se espera una evolución en las posibles respuestas a lo largo de la elaboración del trabajo. Algunas de las incógnitas podrían resolverse mediante ideas preconcebidas sobre el tema planteado, pero es posible que la opinión propia difiera una vez realizado el estudio.

2.3 Hipótesis

Es posible sustituir el huevo en un dulce por un homónimo vegetal.

3. MARCO TEÓRICO

Los principales conceptos a definir en este apartado del proyecto son el de “repostería”, “huevo” y “sustitución”. Sobre estos tres pilares conceptuales se sostiene el trabajo, pues si no se comprenden, se delimitan y se les da un punto de vista propio, no se podrá proseguir con el estudio.

3.1 Repostería

3.1.1 Repostería y dulces

Existen muchas palabras que hacen referencia al campo semántico de la confección de alimentos dulces: cocina dulce, confitería, repostería, pastelería, bollería, etc. Esto se debe a que cada una de las palabras tiene un origen diferente y seguramente no signifiquen lo mismo para los distintos países hispanohablantes de los cuales provengan. Por esa razón, se ha querido concretar con qué términos se trabajará. Por cuestiones de comodidad, se intentará reducir la cantidad de conceptos utilizados pero también se asegurará que estos sean suficientes. La palabra con la que más se quiere trabajar y que se incluye en el título de este trabajo es la de “repostería”.

Dado que la RAE puede resultar una fuente poco concluyente para obtener una definición de las palabras (y este caso no fue una excepción), se ha intentado buscar otras fuentes alternativas de información. A la hora de buscarlas, se han tenido más en cuenta las que tenían definiciones que compartían el punto de vista propio.

La repostería se define como un tipo específico de gastronomía. A pesar de que su origen etimológico no está vinculado a la elaboración de alimentos de ningún tipo, su uso en la actualidad ha acabado por hacerlo. Es una rama de la cocina profesional que se especializa en la elaboración de dulces¹. Cuando se habla de dulces, se hace referencia a todos aquellos productos cuyo sabor principal es ese. Estos productos no excluyen la adición de algún otro sabor como pueda ser el salado. Además de por su sabor, se distinguen por su formato de presentación y momento de consumo particulares. Se ha preferido utilizar el término “dulce” en vez de “postre” porque este último se suele

asociar a una tipología concreta de dulces y a un momento concreto de consumición, lo cual no resulta de interés.

Como la gastronomía, la excelencia en el oficio de repostero depende del conocimiento y buen uso de las técnicas. Asimismo, también guarda un extremo cuidado en la presentación de los dulces. Se cuida mucho la decoración porque suelen consumirse en ocasiones especiales o como un capricho². De hecho, no pretenden cubrir unas necesidades básicas en el individuo sino más bien hedonistas³. Esa es una de las razones por las que la sustitución nutricional no se contempla en este proyecto: no tiene cabida.

La palabra "pastelería" se utiliza de manera indistinta con el mismo significado que "repostería". A pesar de ser muy similares, se podría decir que la repostería resulta un término más genérico, pues pastelería deriva de la palabra pastel, que se refiere a un tipo de producto en concreto dentro de las elaboraciones dulces. Dado que "repostería" es la palabra que más se acerca a la idea que se tenía en mente para este trabajo, es la que se ha utilizado para encabezar este estudio.

3.1.2 Repostería francesa clásica

Una vez definido el concepto, es pertinente especificar el tipo de repostería con el que se trabajará. Como cualquier otra cocina, la repostería vive un desarrollo distinto en función de la época y el lugar en el que se encuentran, lo que ha proporcionado infinidad de dulces³. Dado que sería imposible trabajar con una gama de productos tan exorbitante, se ha decidido escoger una tipología de repostería basada en una zona geográfica y momento concretos: la repostería clásica francesa. La razón por la que se ha escogido trabajar con esta tipología de productos es porque representan la cultura repostera más extendida a nivel mundial y es posiblemente la más enseñada a aquellos que se están empezando en el oficio. Tiene unas bases sólidas e históricas.

Este ha sido el primero de los apartados a definir porque es necesario conocer cuál es el campo de estudio bajo el cual se trabajará en primer lugar.

Así como antes se ha mencionado la poca practicidad que puede tener el uso de la RAE para encontrar una definición aceptable, ahora puede admitirse su utilidad. Cuando se habla de repostería francesa "clásica", no se está delimitando un período particular ni necesariamente lejano. Según la academia, la palabra "clásica" significa que pertenece

al período de mayor plenitud de una cultura⁴. También puede hacer referencia a un modelo digno de imitación, lo cual se ajusta mucho a la situación de este tipo de gastronomía en particular. Por lo tanto, la repostería francesa clásica es un tipo de cocina dulce originada en Francia cuya variedad, desarrollo, arraigados principios y bases le han conferido la categoría de clásica. Aunque el uso de la palabra “clásico” pueda hacerlo sonar muy antiguo, no fue hasta el siglo XVIII que finalizó la creación de la última de las elaboraciones básicas que conforman esta repostería⁵.

La pastelería francesa destaca por su riqueza histórica. Por ende, es de gran riqueza cultural, pues el paso del tiempo le ha permitido crecer y ser influenciada por otras culturas. Una gran aportación cultural se dio en los ingredientes con la incorporación de la vainilla y el cacao (chocolate) a sus recetarios. En otro orden de ideas, los principales ingredientes que se usan en esta pastelería son la harina, los huevos, los lácteos y el azúcar. En cuanto a los dulces que la definen, destaca por el uso de muchas elaboraciones para componer un solo producto. Pueden ser de gran complejidad y multidimensión (en cuanto a sabores y texturas)⁶.

La razón por la que se ha escogido este tipo de pastelería es porque es la más extendida y conocida a nivel internacional. Por otro lado, también se ha escogido porque es una de las reposterías en las que más presente está el huevo como ingrediente.

3.2 Huevo

3.2.1 Definición general de huevo

El huevo es un cuerpo redondeado que producen las hembras de las aves, entre otras especies animales. Contiene el germen del embrión, así como los nutrientes destinados a la alimentación de este durante su incubación¹. Desde el punto de vista biológico, es el sistema de crianza y perpetuación que tienen este tipo de especies animales. Está diseñado para proteger y alimentar al embrión hasta el momento de la eclosión.

3.2.2 Huevo como producto de consumo humano

Además de ser fuente de vida, el huevo es conocido mundialmente por su consumo como alimento humano. La diferencia clave que existe entre un huevo destinado a la crianza y uno pensado para ser alimento es que el primero ha sido fecundado. Es uno de los productos presentes en más culturas alimentarias a lo largo y ancho del mundo. En general, los huevos de aves son los más consumidos, siendo el de gallina el más consumido a nivel global (92% del consumo de huevos son de gallina)². De hecho, lingüísticamente la palabra huevo suele hacer referencia al de la gallina (*Gallus gallus*), a no ser que se especifique lo contrario.

Ante el gran abanico de tipos y procedencias existentes, es necesario concretar con qué tipo de huevo se va a trabajar en este proyecto. Dado que la cultura alimentaria relacionada con el consumo de huevos de gallina es la más extendida, el estudio se basará en ese tipo. Además de la procedencia animal, hay otros parámetros que deben ser concretados antes de proceder, como el formato de presentación, frescura y calidad (categoría).

El formato de presentación hace referencia al estado en el que se encuentra el huevo, si es fresco o si está transformado en ovoproducto. Se ha escogido trabajar con huevos frescos porque representan el producto en su estado original, donde sus propiedades no se han visto alteradas. Las diferencias entre ambos no son muy importantes, si bien es cierto que los ovoproductos pierden parte de sus propiedades tecno-culinarias.

También es importante especificar la calidad y frescura del huevo porque dependiendo de estas su composición nutricional y propiedades tecno-culinarias fluctuarán. Dentro de la legislación europea que define los criterios de calidad de este producto, los huevos frescos pertenecen a la categoría A.

Las normas de la UE sobre comercialización especifican que los huevos frescos deben cumplir los siguientes criterios: "Cáscara y cutícula: normales, limpias e intactas. Cámara de aire: una altura fija no superior a 6 mm; no obstante, en el caso de los huevos que vayan a marcarse con la mención « extra », no podrá ser superior a 4 mm en el momento del embalaje, o en el del despacho de aduanas cuando se destinen a la importación. Clara: transparente, sin manchas, de consistencia gelatinosa y exenta de materias extrañas de cualquier tipo. Yema: sólo visible al trasluz como una sombra, sin contorno claramente discernible, que no se separe sensiblemente del centro al someter al huevo a un movimiento de rotación y que esté exenta de materias extrañas de cualquier tipo. Germen: desarrollo imperceptible. Olor: ausencia de olores extraños." (*Reglamento (CEE) nº 1274/91 de la Comisión, de 15 de mayo de 1991, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 1907/90 relativo a determinadas normas de comercialización de los huevos*)³.

Basarse en huevos frescos significa que sus propiedades no se habrán visto modificadas (ya sea por voluntad propia o como resultado de una pérdida de la calidad). Cabe destacar que los huevos frescos (categoría A) y los de mención extra son los únicos aptos para su consumo humano. Los huevos que no cumplen los requisitos para entrar dentro de estas categorías pasan a ser "de segunda calidad"/calidad B, destinados a su transformación como ovoproductos. Al transformarlos, sí son aptos para su consumo.

La razón por la cual la calidad del huevo se deteriora con el paso del tiempo es que va aumentando su alcalinidad. Tanto la clara como la yema contienen ácido carbónico disuelto. Este ácido pasa a ser dióxido de carbono al transcurrir unos días y (al ser un gas) sale a través de los poros de la cáscara. Dado que eso era lo que aportaba "acidez" al huevo, la clara pasa de un pH de 7,7 (huevo fresco) a uno de 9,2 mientras que la yema pasa de tener uno de 6,0 a 6,6. Esta alcalinidad supone que las proteínas de la clara se repelerán entre sí en vez de agruparse, lo que hará que el albumen se vuelva más

líquido. En un huevo fresco, la proporción de albumen denso y fluido es de 60%-40% mientras que cuando baja la calidad acaba siendo de 50%-50%.

En la yema, los cambios en la calidad son menores pero dignos de mención. La bajada de calidad se traduce en un desequilibrio osmótico: cada día, 5 mmg de agua pasan de la clara a la yema por presión natural. Esta afluencia de agua hace que la yema se infle y la membrana vitelina, la cual recubre y protege la yema, se estire y se vuelva quebradiza. También hace que la yema se vuelva más delgada⁴.

La manera en la que baja la calidad se explica entendiendo la función que tiene originalmente el huevo. Dado que el huevo está pensado para albergar vida, es normal que vaya evolucionando con el paso del tiempo y se adapte a lo que necesita el animal en cada etapa del desarrollo. El albumen alcalinizado se convierte en un mejor protector contra las bacterias y hongos (protege la vida que está creciendo). El gas liberado por el albumen eleva la yema y la acerca a la pared de la cáscara. Eso facilita a la cría salir al exterior cuando vaya a romper el cascarón. Además, al aumentar la cámara de aire dentro del huevo (una de las consecuencias en la bajada de la calidad), el polluelo podrá dar sus primeras bocanadas de aire⁵.

En cuanto al tamaño y peso, dado que la sustitución no se basa en el uso de un huevo entero (o unidad) para cada elaboración, no es necesario tenerlo en cuenta. Además, esos valores dependerán principalmente de la genética, alimentación y edad de la gallina ponedora, así como las condiciones de almacenamiento y tratamiento del huevo. Estos parámetros afectan principalmente a la composición lipídica (tipo de grasas y vitaminas liposolubles), oligoelementos y pigmentos de la yema⁶.

3.2.3 Estudio nutricional del huevo

Una vez se ha puesto en contexto las circunstancias bajo las cuales se quiere usar el huevo y se ha definido este como alimento, ya se puede proceder a su estudio. Es necesario entender el ingrediente que se quiere sustituir para saber qué debe buscarse en el sustituto.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el huevo consumido por los humanos es el óvulo no fecundado de una gallina. Se distinguen tres partes: cáscara, clara y yema, separadas entre sí por medio de membranas que mantienen su integridad. En las formulaciones profesionales, las distintas proporciones del huevo suelen expresarse en peso porque existe más de un tamaño de huevo disponible en el mercado⁷. Por esa razón, las cantidades expresadas a continuación son cifras aproximadas, pues los números dependerán de varios factores. La cáscara representa el 12,5% del peso total del huevo, la clara un 60% y la yema un 27,5%⁸.

La cáscara es la barrera física y aislante que contiene la parte comestible del huevo. Está formada principalmente por carbonato cálcico⁹. Dada la forma química en la que se encuentra este calcio, este no puede ser absorbido por el organismo humano, así que no tiene relevancia como ingrediente¹⁰. Tampoco se le asocia ninguna propiedad tecnoculinaria. El color de la cáscara dependerá de la variedad genética de la gallina pero esto no tiene ninguna repercusión sobre las propiedades tecnoculinarias o calidad del huevo. Lo que sí afecta a la calidad del ingrediente es el tamaño de la cámara de gas, la cual se encuentra en uno de los extremos del huevo, entre la cáscara y la clara. El tamaño de la cámara es inversamente proporcional a su calidad (cuanto más grande sea la cámara, menor calidad tendrá).

La clara es el fluido que rodea y protege la yema. En un huevo fecundado, la clara es la barrera química que protegería el embrión y le aportaría nutrientes. En un huevo no fecundado, es básicamente una bolsa de agua llena de proteínas que allí flotan. Está compuesta en un 88,5% aprox. de agua y un 10,5% aprox. de proteínas. El porcentaje restante corresponde a materia grasa (0,03%), carbohidratos (0,4%) y otras trazas de minerales y vitaminas¹¹.

De la clara se distinguen dos partes: albumen denso y albumen fluido. El albumen denso es la parte gelatinosa de la clara. Es la que contiene más proteínas y es lo que mantiene la yema centrada. El albumen fluido tiene más agua que el denso (por lo que es más líquido) y es el que está en contacto con la cáscara.

Con los albúmenes, se hace patente la necesidad de recalcar la frescura que debe tener el huevo porque influye en la calidad de este. Cuanto más baja sea su calidad, menos

albumen denso habrá. También afectará a su composición nutricional, y por lo tanto a sus propiedades tecno-culinarias. Por ejemplo, cuanto más baja sea la calidad, más desintegrada se encuentra la ovomucina (que es una proteína de la clara con valor culinario).

La calidad y frescura del albumen se basa en su fluidez¹², la cual se mide con las unidades Haugh (UH). Las UH se utilizan en la industria y son el logaritmo de la altura del albumen denso corregido con respecto al peso del huevo a una temperatura superior o igual a 12°C. La escala de medición de la frescura que utiliza esas unidades es la del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y determina:

- Calidad extra (Calidad AA): >79 UH
- Frescos (Calidad A): 79-55 UH
- Baja calidad (Calidad B): 54-31 UH
- Desechable (Calidad C): <30 UH¹³

Tras la investigación de los compuestos de la clara, se puede afirmar que las proteínas son un elemento clave del huevo en general. La desnaturalización será la reacción que desencadenará las propiedades tecno-culinarias que aportan las proteínas a las elaboraciones básicas de la repostería. La mayoría de estas moléculas acumulan carga negativa y se repelen unas a otras (no forman uniones), pero cuando el huevo es sometido a calor, acidificación, salazón o acción mecánica, estas se mueven y chocan entre ellas. Eso hace que se rompan sus uniones y se desdoblén. Al desdoblarse, las cadenas se enredan entre ellas formando una red tridimensional. El agua pasa a encontrarse entre los huecos que quedan en esa red. Eso quiere decir que las proteínas ya no están fluyendo en la bolsa de agua que era la clara cruda, sino que se han coagulado y han formado una red sólida. Así como funciona la desnaturalización en la clara, también se aplica a las proteínas de la yema.

El resto de compuestos que se encuentran en la clara no tienen demasiada relevancia culinaria. Por ejemplo, podría pensarse que los carbohidratos del huevo (glucosa y glicoproteínas) aportan dulzor a la elaboración, pero su proporción es tan nimia que no influye.

La importancia de las proteínas de la clara no viene determinada solamente por el porcentaje que representan respecto al total, sino también porque hay muchas propiedades culinarias que dependen de ellas. Hay más de 40 tipos de proteínas en la clara, además de las glicoproteínas (proteínas unidas a carbohidratos), pero no todas tienen interés culinario. Los compuestos de mayor relevancia culinaria en la clara son la ovoalbúmina, conalbúmina/ovotransferrina, ovomucina, lisozimas y globulinas.

La ovoalbúmina es la proteína más importante de la clara, no solo por el porcentaje total que representa sino también por las propiedades culinarias que tiene asociadas. Esta proteína representa el 54% del total de proteínas de la clara¹⁴. Es valorada en cocina principalmente porque tiene capacidad espumante y estabilizante, porque aporta estructura gelatinosa cuando se somete a la acción del calor (coagula a partir de los 80°C), porque estabiliza y forma emulsiones¹⁵ y porque es la única que contiene grupos azufrados reactivos, los cuales influyen en el sabor, color y textura del huevo cocinado¹⁶.

La ovotransferrinas / conalbumina es una proteína que destaca por ser la primera en coagular cuando el huevo es sometido a calor. Representa un 12% del total de proteínas de la clara. Sus características culinarias se basan en que al estar en presencia del hierro de la yema (cuando el huevo se usa entero), se unirá a este debido a su capacidad de secuestrar ciertos metales, lo que permitirá estabilizar espumas. Puede coagular al someterse a calor (60°C) o a una acción mecánica de montado (al hacer espuma)¹⁷. La temperatura de cuajado es más alta cuando se trata del huevo entero porque la ovotransferrina se vuelve más estable y resistente a la coagulación cuando se adhiere/combina con el hierro de la yema

La ovomucina es una proteína que destaca por ser la última en coagular. Representa un 1,5% del total de proteínas de la clara. Sus principales propiedades culinarias son que tiene capacidad gelificante y de cuajar elaboraciones. La propiedad gelificante contribuye a la estabilidad de la espuma de la clara.

Las lisozimas son un polipéptido natural constituido por 129 aminoácidos. Representan un 11% del total de las proteínas de la clara. Estas proteínas coagulan al alcanzar los

65°C y son resistentes a los cambios de temperatura y pH. La propiedad culinaria que tiene asociada es la de estabilizante de la espuma¹⁸.

Las globulinas representan un 8% del total de proteínas de la clara. Las propiedades culinarias que tienen asociadas son su poder espumante y de viscosidad.

Aunque su mención será breve, cabe destacar el ovomucoide. Esta proteína representa un 12% del total de proteínas de la clara y tiene como una propiedad tecno-culinaria asociada la capacidad anticristalizante¹⁹. Probablemente no aporta ninguna propiedad más porque no coagula con el calor.

Por último, encontramos la yema o vitelo. En un huevo fecundado (en el disco germinal), sería donde se desarrollaría el embrión. En un huevo no fecundado, la yema consiste en una emulsión compuesta por grandes esferas de lípidos que flotan en una base proteoacuosa²⁰. En total, está compuesta en un 48% por agua, 17% por proteínas y 33% por lípidos, así como trazas de carbohidratos, vitaminas y minerales. Debido a que es la principal fuente de dichos lípidos y trazas, se considera la yema como la parte más valiosa del huevo a nivel nutricional. Dado que el huevo está diseñado para albergar vida, no es de extrañar.

Hay varios aspectos a comentar de los principales compuestos de la yema. En primer lugar, encontramos los lípidos. La yema es uno de los alimentos de origen animal con menos grasas saturadas y en el que la relación entre ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados es considerada más aceptable (y por lo tanto, nutricionalmente recomendable). Más del 90% de los lípidos se encuentran en forma de lipoproteína (ya sean HDL o LDL). Las uniones LDL de las proteínas de la yema son menos eficientes a la hora de crear redes proteicas en comparación a las proteínas de la clara. Por lo tanto, se necesita usar yema en mayor cantidad que usando clara si se quiere hacer un gel estable y firme²¹.

En lo que a lípidos se refiere, cabe destacar la lecitina. La lecitina se encuentra en gran cantidad en la yema y tiene un papel clave en las propiedades tecno-culinarias asociadas a la yema. Es lo que proporciona el poder emulsionante de las grasas. También tiene poder lubricante y tensioactivo. Cabe mencionar que la yema también aporta sabor y, aunque no hay mucha investigación al respecto, se sospecha que se deba a la presencia

de los lípidos (untuosidad) y de minerales. Aunque no está aceptado como un sabor de manera oficial, se podría decir que el sabor a grasa/untuoso es una de las sensaciones que se percibe de la yema. Dado que el sabor a grasa no es un sabor oficial, no se puede afirmar que sea el que aporte la yema²².

Por otro lado, encontramos las proteínas de la yema. A pesar de que su contenido en este nutriente es mayor, el poder espumante de la yema no es tan eficaz como el de la clara. Además de una mayor proporción, la yema también contiene fosfolípidos que aportan poder emulsionante. Aun así, no es tan eficaz como el de las claras. La razón por la que el poder emulsionante de la yema no es tan bueno, a pesar de esas ventajas, es que no contiene tanta agua en comparación a la clara. Aunque lo lógico sería pensar que con la adición de agua en la yema ya se solucionaría, el problema no es tan sencillo.

Además, las proteínas de la yema son tan estables que ni la acción mecánica del montado o la presencia de burbujas de aire hacen que estas se desplieguen o se unan formando una red. Lo que hay que hacer entonces es aplicar calor, pues con eso sí que conseguirá desnaturalizar las proteínas²³.

El compuesto proteico más interesante de la yema son las lipoproteínas, las cuales tienen una función primordial como propiedad culinaria: son emulgentes. La estructura de las lipoproteínas está hecha de manera que las proteínas dirigen las moléculas de agua hacia la interfaz acuosa y las partes lipídicas dirigen los lípidos a la interfaz grasa. Esta capacidad es lo que permite a las lipoproteínas absorber la interfaz durante el montado de la yema y obtener una suspensión estable de gotas de grasa en un medio acuoso. Las LDL (Low Density Lipoprotein) son las lipoproteínas a las cuales se les atribuye la capacidad emulgente que tiene la yema.

En cuanto a las proteínas, cabe destacar que las ovomucinas son abundantes en la yema, lo que explicaría por qué tarda más en cocinarse que la clara.

Por último, se mencionan los carotenoides. Los pigmentos asociados a la coloración de la yema y que por lo tanto tienen una función culinaria son la luteína, zeaxantina y las xantofilas rojas de la yema. El color, tono e/o intensidad concretos dependerán de la alimentación de la gallina.

3.2.4 Estudio del huevo como ingrediente

Lo primero que hay que entender sobre el huevo es que biológicamente está pensado para generar vida por sí solo, por lo que requiere una gran cantidad de compuestos nutricionales que sirvan de alimento y protección. Se considera un producto nutricionalmente muy completo, y de hecho, la riqueza en aminoácidos esenciales de la clara y su equilibrio hacen que sea utilizado como valor de referencia para valorar la calidad de las proteínas de otros alimentos.

Que el huevo tenga una lista tan larga y variada de compuestos significa que puede tener muchas propiedades tecno-culinarias asociadas. Las propiedades tecno-culinarias son aquellos atributos físicos y químicos de los compuestos nutricionales de un alimento que influyen en el comportamiento de una elaboración durante su procesado, almacenamiento y consumo²⁴. Sin la presencia de esos compuestos nutricionales, no se encontrarían las características organolépticas y estructurales que caracterizan dicha elaboración.

Además de las tecno-culinarias, los alimentos también tienen asociados las propiedades organolépticas, que hacen referencia a todas aquellas propiedades que pueden ser percibidas por los órganos de los sentidos.

En ambos casos, las propiedades se circunscriben al ámbito de la repostería, lo que implica que no tienen por qué registrarse todas las propiedades tecno-culinarias u organolépticas del huevo si estas no tienen relevancia dentro del campo de estudio delimitado.

Antes de comenzar la búsqueda de ingredientes con los cuales conseguir los mismos efectos que un huevo, primero debe conocerse cuáles son los compuestos que desencadenarán o que tienen asociadas esas propiedades tecno-culinarias. Aunque en textos anteriores ya se ha tenido una primera introducción sobre cuáles son esas propiedades, es preferible tener un “documento” donde estén presentes todas a la vez. Esto permitirá tener una perspectiva global sobre la situación.

Para dicha visión, se ha creado una tabla en la que se muestra el nombre de la propiedad culinaria, en qué consiste esa propiedad, cuál es el compuesto o compuestos que la originan y en qué tipo de elaboraciones básicas se aplican.

Propiedad	Descripción	Compuesto/os implicados	Elaboraciones básicas donde se requiere
Emulgente / emulsificante	Es la capacidad de ligar dos líquidos normalmente poco miscibles de manera estable.	Clara: ovoalbúmina. Yema: Fosfolípidos y lipoproteínas (lectina, LDL).	Cremas, helados, masas batidas, masas fermentadas, masas escaldadas.
Estabilizante de la emulsión	Es la capacidad de fijar una emulsión y volverla irreversible.	Clara: ovoalbúmina. Yema: Lecitina, LDL (fosfolípidos).	Cremas, helados, masas batidas, masas fermentadas, masas escaldadas
Espumante	Es la incorporación de aire en forma de burbujas dentro de una fase líquida/sólida.	Clara: ovoalbúmina, globulinas. Yema: proteínas (no son tan eficaces).	Mousses, merengues mousses, masas batidas.
Estabilizante de la espuma	Es la propiedad de fijar la estructura de la espuma y la volverla irreversible.	Clara: ovoalbúmina, conalbúmina (en presencia de yema), ovomucina, lisozimas. Yema: ovomucina (no es tan eficaz).	Merengues, masas batidas.
Coagulante y/o aglutinante	Es la capacidad de crear una estructura rígida o semi-rígida que sirve para unir o acaparar diversos componentes bajo una misma configuración. Esto aportará espesor (aumenta la densidad y viscosidad).	Clara: ovoalbúmina, conalbúmina (en presencia de yema), ovomucina, lisozimas, globulinas. Yema: ovomucina (no tan eficaz)	Masas batidas, flanes, cremas, masas quebradas, masas fermentadas, masas escaldadas.
Adhesión	Creación de una película sobre la superficie del producto que permite que se le peguen otros elementos y se queden fijos allí.	Clara: Agua, proteínas. Yema: Agua, proteínas, lípidos.	Brioche y otros productos de bollería, masas quebradas (opcional).
Humectante	Es la capacidad lubricante (de aportar agua a una elaboración) y de retención de agua.	Clara: Agua, proteínas con capacidad de crear una estructura capaz de retener agua. Yema: Agua, proteínas con capacidad de crear una estructura capaz de retener agua, lecitina	Esta propiedad se espera en todas las elaboraciones básicas.

		(por su capacidad emulgente).	
Anticristalizante	Permite la adición sobresaturada de azúcar sin que cristalice.	Clara: ovomucina, ovomucoide.	Turrón, merengue, masas batidas.
Brillantez	Es la propiedad que da brillo en las elaboraciones en las que se incorpora.	Clara: Proteínas. Yema: Lípidos, proteínas.	Productos de bollería.
Aislante durante la fritura	Es la capacidad de crear una barrera que proteja el aroma y sabor de un producto. Esto se da porque con el calor las proteínas coagulan y crean una red.	Clara: Proteínas (que tengan capacidad coagulante). Yema: Proteínas (que tengan capacidad coagulante).	Tostadas francesas y similares.
Colorante	Es la propiedad que aporta un ligero color anaranjado-rojizo / amarillento a las elaboraciones en las que se incorpora.	Yema Luteína, zeaxantina y las xantofilas rojas (carotenoides).	Esta propiedad se espera en todas las elaboraciones básicas (que contienen yema).
Aromatizante e/ savorizante	Es la propiedad que aporta debido a su contenido en ciertos compuestos de flavor.	Clara: Ovoalbúmina (grupos sufrados reactivos), Yema: lípidos (sensación untuosidad) ²⁵ , minerales.	Esta propiedad se espera en todas las elaboraciones básicas (que contienen yema).

Tabla 1 Asociación propiedades tecno-culinarias del huevo. Elaboración propia

Las propiedades tecno-culinarias más importantes que tiene el huevo son la capacidad emulgente/emulsificante, la capacidad de formar espumas y la capacidad coagulante. Si bien es cierto que el huevo contiene todas esas propiedades, hay algunas de estas que se manifiestan con más eficacia si se utiliza la yema y/o la clara por separado. Por ejemplo, tanto la yema como la clara tienen proteínas que aportan poder espumante, pero las de la clara resultan más eficaces.

Las proteínas son uno de los compuestos más importantes (si no el que más) del huevo en lo que a propiedades tecno-culinarias se refiere. Esto se debe a que es uno de los compuestos más abundantes y que más propiedades tiene asociadas.

Las propiedades físicas y químicas que proporcionan la funcionalidad de las proteínas son el tamaño, forma, composición y secuencia aminoacídica, carga neta y distribución

de las descargas, coeficiente hidrofobia/hidrofilia, estructuras, grado de flexibilidad/rigidez y capacidad de interaccionar/repeler otros componentes. Como las proteínas poseen multitud de propiedades, es difícil delimitar el papel que cada una de ellas desempeña para una determinada propiedad funcional. Aún así, como se ha podido demostrar en la tabla, en bastantes casos sí se ha sido capaz.

Las principales funciones de la clara son gelificantes, emulgentes, espumantes y fijadoras del agua (estabilizantes), las cuales se debe en gran medida a sus proteínas. . Por lo que a la yema se refiere, sus principales funciones tecno-culinarias se deben a los lípidos y proteínas que contiene. Las principales propiedades que se le atribuyen son el poder emulgente, propiedades aromáticas y de gusto (flavor), poder estabilizante (de emulsiones) y resistencia a la calor (no son afectadas por el tratamiento térmico hasta los 72°C)²⁶.

3.2.5 Conclusión sobre el estudio del huevo

Después de un exhaustivo estudio del huevo, se puede afirmar que si el huevo se considera tan difícil de sustituir es por la cantidad de compuestos nutricionales que lo constituyen. Los huevos ofrecen oportunidades excepcionales de uso como ingredientes en elaboraciones. Chefs y científicos ha observado la variabilidad de tipologías de alimentos que se pueden derivar de este único ingrediente. Esto se traduce en un gran número y variedad de propiedades tecno-culinarias asociadas a un solo producto.

Dado que no hay ningún otro ingrediente que presente los mismos compuestos a la vez y, por lo tanto, todas las propiedades que ellos tienen asociados, cuesta de emular.

Cuando, además, se tiene en cuenta los posibles interesados en sustituir el huevo, que en este proyecto se han reducido a alérgicos e intolerantes al huevo y veganos (como representantes de las dietas restrictivas de carácter ético), la sustitución se vuelve más compleja. Como sugieren en innumerables ocasiones en el libro “The Food Substitutions Bible”, podría sustituirse el huevo fresco por un ovoproducto y ahí se acabaría el problema, pero esta sustitución no es válida para el público objetivo planteado. Por un lado, los alérgicos e intolerantes no pueden sustituir el huevo por un ovoproducto porque los compuestos que les causan las reacciones adversas siguen

estando presentes. Por otro lado, los veganos no pueden consumir huevo u ovoproductos ya que tienen procedencia animal.

Por lo tanto, se necesita indagar más en cómo debe sustituirse ese producto y que entre dentro de los parámetros establecidos por el público objetivo.

Por eso, el punto de partida de la sustitución ha sido la creación de un mapa que asocie las distintas partes del huevo con las propiedades tecno-culinarias aplicadas en repostería que tiene asociadas y las elaboraciones en las que se aplica.

3.4 Definiciones

3.4.1 Definición de elaboración culinaria básica

Una vez esclarecidos los apartados clave del proyecto, el siguiente paso es explicar un concepto que ha ido surgiendo en más de una ocasión durante la lectura: elaboración culinaria básica. Para ello, se desglosará el concepto y se tratará cada palabra por separado. “Elaboración” hace referencia a todas aquellas preparaciones que pasan por un proceso de transformación para obtener un producto final²⁷. “Culinaria” no requiere de demasiada explicación, pues la misma palabra ya da a entender que se trabajará en el ámbito de la gastronomía. “Básica” en este contexto adquiere el sentido de esencial, cuando representa los fundamentos.

Por lo tanto, se entiende “elaboración culinaria básica” como todos aquellos productos transformados por medio del cocinado que representan los fundamentos de una gastronomía.

En ocasiones este concepto irá acompañado del apellido “de la repostería clásica francesa”. Como ya se ha mencionado en el primer apartado del marco teórico, estas elaboraciones pertenecerán a ese campo. No siempre se ha escrito con ese añadido pues la frase resulta tediosamente larga y es sobreentendible que se estará hablando de ese tipo de elaboraciones.

La razón por la que se ha decidido centrar la sustitución en elaboraciones básicas y no postres o dulces completos como tal es porque se considera que centrarse en las básicas es afrontar el problema de raíz. Dado que se entiende que la combinación de las elaboraciones básicas es lo que definirá las características de un plato (sea dulce o no),

es lógico querer centrarse en esas. Lo que permite la elaboración de productos más complejos es entender los cimientos.

3.4.2 Definición de las distintas elaboraciones básicas

Las elaboraciones básicas a trabajar pertenecen a la cultura gastronómica de la repostería francesa clásica. Concretamente, se trabajará con aquellas en las que originalmente el huevo está incluido. Las elaboraciones se han escogido en base a la tabla de propiedades tecno-culinarias del huevo que se encuentra en este mismo documento. Allí se mencionan las aplicaciones prácticas que estas tienen en las distintas tipologías de elaboraciones. En el proceso de selección de las elaboraciones de las cuales se buscará un sustituto, además de las que desde un principio no contenían huevo, se omitirán las que tienen muchas variantes sin huevo y muy conocidas. Es el caso de los turrone y los helados. Hay muchos productos sin huevo para esta tipología de elaboraciones disponibles en el sector de la restauración y de la industria. Por falta de investigación, tampoco se podrá ofrecer una versión completamente vegetal de las masas escaldadas aunque se registrarán las observaciones que se han hecho durante su estudio. Las tipologías de elaboraciones que se investigarán son: masas batidas, merengues, cremas, masas fermentadas, masas quebradas, flanes, baños para rebozados y pintura para brioches. Para aquellas que hacen referencia a un colectivo de elaboraciones, se ha escogido uno o varios representantes que resuman las propiedades tecnoculinarias que se espera encontrar en ellas.

Sustitución del huevo en la repostería

Tipología de elaboración básica	Representante	Propiedades tecnológicas aplicadas	Definición
Masa batida	Biscocho esponja	Emulgente, estabilizante emulsión, espumante, estabilizante espuma, coagulante, humectante, anticristalizante, colorante, aromatizante.	Elaboración a base de harina, huevo, azúcar y una grasa caracterizada por su alto contenido en burbujas de aire que al cocinarse la vuelven esponjosa.
	Biscocho tupido	Emulgente, estabilizante emulsión, espumante, estabilizante espuma, coagulante, humectante, anticristalizante, colorante, aromatizante.	Elaboración a base de harina, huevo, azúcar y una grasa caracterizada por su textura densa y menos aireada. No es tan esponjosa como la anterior.
Merengue	Merengue italiano para decoración	Espumante, coagulante, estabilizante espuma, humectante, anticristalizante.	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con un almíbar. Puede aplicársele calor para secar la superficie y crear una corteza “caramelizada”.
	Merengue francés para macaron	Espumante, estabilizante espuma, humectante, coagulante anticristalizante.	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con azúcar. Se utiliza para la elaboración de macaron, un tipo de galleta hecha a base de clara de huevo, azúcar y almendra molida.
	Merengue francés para mousse	Espumante, estabilizante espuma, humectante, coagulante anticristalizante.	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con azúcar. Las mousses pueden elaborarse utilizando este merengue y siempre van combinadas con nata montada.
Crema	Crema pastelera	Emulgente, estabilizante emulsión, coagulante, humectante, colorante, aromatizante.	Base líquida hecha con leche que ha sido espesada o coagulada con yema de huevo. Se caracteriza por un color amarillento y un sabor a yema.
Masa quebrada	Sablée	Coagulante, humectante, colorante, aromatizante.	Masa friable hecha a base de harina, huevos, azúcar y una grasa. Es crujiente en boca.
Masa fermentada	Brioche	Coagulante, colorante, humectante, emulgente, aromatizante, estabilizante emulsión.	Masa hecha a base de harina, huevos, azúcar, grasa y levadura fresca. Caracterizada por su proceso de fermentación.
Masas escaldadas	Pasta choux	Emulgente, estabilizante emulsión, humectante, colorante, aromatizante.	Base roux escaldada con leche que al cocerse en el horno sufla. Se caracteriza por su interior vacío.
Flan	Flan	Coagulante, humectante, colorante, aromatizante.	Es una base líquida hecha con leche, huevo y azúcar que ha sido coagulada hasta obtener una estructura firme pero gelatinosa.
Pintura (“egg wash”)	Pintura (“egg wash”)	Coagulante, Adhesión, humectante, brillantez, colorante, aromatizante.	Base líquida hecha a base de huevo que puede contener lácteos, azúcar y sal. Se utiliza para dar un acabado brillante a la bollería.
Baño para frituras	Baño para frituras	Coagulante, adhesión. Aislante, colorante, aromatizante.	Huevos batidos que se utilizan para crear una película aislante que no permita la salida del líquido del producto que protege.

Tabla 2 Tipos de elaboraciones que contienen huevo. Elaboración propia

3.4 Sustitución

Existen infinidad de tipos de sustituciones alimentarias, tantas como finalidades tengan estas. El objetivo o finalidad de una sustitución alimentaria es lo que determina el proceso que se seguirá para llevarla a cabo. En esencia, las sustituciones alimentarias funcionan de la siguiente manera: el individuo se encuentra con un producto que debe sustituir en base a sus necesidades u objetivos, el individuo estudia qué posibilidades de sustitución tiene dentro de los márgenes establecidos por él mismo, se aplica la sustitución y se corrobora su efectividad. El caso que ocupa este proyecto no es distinto: se ha identificado un ingrediente a sustituir para un grupo de individuos determinado, se han estudiado los diferentes agentes que intervienen en la sustitución y se aplica la sustitución.

Algunos de los tipos de sustituciones más comunes se basan en la obtención de soluciones “más saludables” (menos azúcar, grasa, etc.). Una de las sustituciones que más peso ha estado ganando los últimos años es la sustitución de productos de origen animal por productos de origen vegetal. Las sustituciones para evitar ciertos alérgenos e intolerancias también están obteniendo importancia.

Estos son solo algunos ejemplos frecuentes de sustituciones. En vista de la cantidad de tipologías, se ha creído necesario especificar con cuáles se trabajará en esta investigación.

El tipo de sustitución que se busca en este estudio es una sustitución del huevo dentro del ámbito de la repostería utilizando solo productos de origen no animal. Cuando se habla de sustituciones, cuantos más aspectos de esta puedan concretarse, más fácil resultará su estudio. Esta sustitución está pensada para satisfacer a un público específico, el cual tiene en común la no consumición del huevo como parte de su alimentación.

Concretamente, se buscará realizar una sustitución de las propiedades tecno-culinarias y organolépticas del huevo. Las propiedades organolépticas pueden considerarse un tipo de propiedades tecnoculinarias o al menos se dan de manera transversal a estas. De todas maneras, estas no serán de tanto interés como las tecnoculinarias porque solo es de interés para uno de los grupos de individuos que forman parte del público objetivo.

3.5 Público objetivo

3.5.1 Alergia e intolerancia al huevo

Se ha considerado que aquellos individuos que por razones de salud no pueden consumir el huevo serían uno de los principales benefactores de la información obtenida de este estudio. Más concretamente, se hace referencia a los intolerantes y alérgicos al huevo. Estos dos grupos de individuos comparten una causa común por la cual no pueden o no deberían consumir este producto. Ambos sufren de una reacción adversa en su organismo al ingerirlo. Las reacciones adversas, síntomas e intensidades variarán según cuál de las dos sea, pero es un hecho que sus cuerpos sufrirán si el huevo entra en su organismo en cualquiera de sus formas.

Aunque más adelante se explicará con detalle, puede adelantarse que a ninguno de estos grupos se les recomienda la ingesta del huevo en la mayoría de los casos. Por lo tanto, requieren de una sustitución del huevo total (los ovoproductos y sustitutos del huevo que contienen trazas de este estarán contraindicados).

Los que padecen estos trastornos van siempre con pies de plomo cuando se trata de exponerse a riesgos. Deben ser cautelosos con qué tipo de alimentos compran, a dónde pueden ir a comer en caso de ir a restaurantes y similares, etc. Es importante que tengan cuidado porque el huevo es un ingrediente que no siempre se encuentra de manera evidente en los alimentos, muchas veces lo contienen de manera insospechada carnes, platos preparados, salsas, aliños, etc.²⁸

Para estos individuos, los productos de repostería son un placer que les ha sido coaccionado, pues como ya se ha comentado anteriormente, los huevos son un ingrediente muy utilizado en este campo. Son muchos los clientes que buscan desesperadamente encontrar dulces sin huevo decentes, pero no todos consiguen obtener una solución aceptable. Por suerte, dado al aumento en la percatación de este nicho de mercado, se está poniendo un esfuerzo extra por satisfacer su demanda. El aumento en esa percatación se debe entre otros factores a un aumento en los afectados por esos trastornos.

En el caso de las alergias alimentarias, en España se han triplicado en dos décadas. Según un estudio elaborado por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, la proporción de afectados ha pasado del 3,6% en 1992 al 11,4% en 2015. En Europa, se estima que unas 17 millones de personas sufren algún tipo de alergia alimentaria²⁹.

El aumento de los casos de alergias alimentarias se debe a varios factores. Si bien es cierto que ahora existe un conocimiento mayor sobre ellas y, por lo tanto, se diagnostican mejor, eso no explicaría el inusual aumento. La razón más importante reside en que ha habido un cambio en el estilo de vida de las personas, sobre todo en la dieta. El sistema inmunológico se ha visto alterado debido al aumento de la higiene, la utilización de vacunas y otros factores³⁰. La contaminación ambiental también lo ha vuelto más sensible. Aun después de haber mencionado algunas causas, todavía no se sabe con certeza a qué se debe el aumento.

En cuanto a las intolerancias alimentarias, se han duplicado en España en los últimos diez años. Las dietas poco saludables y la composición de algunos alimentos aumentan los riesgos de padecer este trastorno. El consumo de aditivos, que actualmente están presentes en gran cantidad de alimentos, modifica la flora del intestino grueso, lo que provoca el desajuste en el organismo y la posible generación de la intolerancia alimenticia. Además del consumo de productos procesados que contienen aditivos, la otra razón que se atribuye al aumento de las intolerancias es la mejora en los diagnósticos médicos para este trastorno³¹.

Tal ha sido la importancia de las intolerancias alimenticias que se han llevado a cabo la creación de organismos como la Asociación Española de Pacientes con Intolerancias Alimentarias, cuya finalidad era obtener más representatividad ante cualquier colectivo como la Sanidad³².

Cabe mencionar que, como sucede con las alergias, las intolerancias en los niños pueden desaparecer con el crecimiento³³.

3.5.1.1 Alergia

Es importante conocer estos dos grupos de individuos si se quiere entender cuáles son las razones o motivaciones para sustituir el huevo. A continuación se definirán qué son las alergias e intolerancias al huevo y se entenderá cómo afecta a quienes la sufren.

Por un lado, está la alergia al huevo. Una alergia alimentaria es un tipo de reacción adversa que tiene el organismo como consecuencia del contacto, ingesta o inhalación de un alimento³⁴. Según la nomenclatura propuesta por la World Allergy Organization, es una hipersensibilidad a los alimentos de origen no tóxico. Tiene su origen en un mecanismo inmunitario³⁵.

Las sustancias contra las cuales reacciona el sistema inmune son los denominados alérgenos. Los alérgenos son proteínas o glicoproteínas que están presentes de forma natural en los antígenos alimentarios y que estimulan el sistema inmunológico de algunas personas. En los alimentos suele haber uno o diversos alérgenos principales y otros secundarios. Los principales son aquellas proteínas/glicoproteínas que con más frecuencia causan las reacciones adversas en un alimento. Los secundarios son los que causan reacciones adversas en pocos individuos³⁶.

En el caso que nos ocupa, el alérgeno es el huevo. El sistema trata al huevo como si fuera una amenaza y ataca usando anticuerpos (inmunoglobulinasE) y estimulando la secreción de histamina, prostaglandinas y leucotrienos. Estas sustancias son las causantes de los síntomas de las alergias en general.

Tanto en el huevo como en cualquier otro antígeno alimentario, las reacciones alérgicas varían mucho según el individuo. Los síntomas pueden ir desde un ligero malestar hasta una hipersensibilidad grave, potencialmente mortal. Son de carácter cutáneo, gastrointestinal, respiratorio o cardiovascular. Debe tenerse en cuenta que la gravedad de la reacción no depende de la cantidad ingerida sino de la sensibilidad a ese alimento³⁷.

Por lo tanto, se ha concluido que la única manera fiable y eficaz de garantizar la seguridad del paciente, sea cual sea la patogenia, es evitar cualquier tipo de exposición e ingesta al alimento sensibilizante mediante una dieta de eliminación estricta. Se ha

comprobado que estas dietas conducen a la pérdida de reactividad en muchos alimentos. En la práctica, esto puede resultar difícil, pues afectan a la calidad de vida y economía de quienes las padecen. Constituyen un problema tanto para los pacientes como para todos aquellos que participan en el suministro y preparación de los alimentos (ya sean familiares, amigos o del sector de la alimentación)

El comité sobre Etiquetado de los Alimentos de la Comisión del Codex Alimentarius ha incluido el huevo y sus productos como uno de los alimentos responsables de las reacciones más graves y de la mayoría de casos de hipersensibilidad a los alimentos. Por esa razón, está contemplado en la lista de la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados, perteneciente a la sección 4.2.1.4. Es, por lo tanto, uno de los ingredientes de declaración obligatoria en las etiquetas de los alimentos.

El huevo es la causa más frecuente de alergia alimentaria en niños junto con la leche. En adultos, no es tan frecuente. Suele aparecer antes de los dos años de vida, cuando es introducido en la dieta y desaparece en los primeros seis. La población más afectada son menores de 5 años³⁸. En más del 90% de los casos, son alergias reversibles (de manera natural o con tratamientos)³⁹.

Por su mayor contenido proteico, la clara es la fuente más importante de antígenos en el huevo⁴⁰. Los alérgenos principales son el ovomucoide y la ovoalbúmina, mientras que los secundarios son la ovotransferrina y la lisozima. El ovomucoide es de las principales proteínas en causar reacciones adversas porque es la más resistente al calor y, por lo tanto, puede mantener su alergenidad incluso tras su cocción. También tiene una mayor resistencia a la acción enzimática digestiva. La ovoalbúmina también es de las principales porque es la proteína más abundante de la clara del huevo. Por otro lado, la ovotransferrina y la lisozima se consideran alérgenos secundarios porque son menos estables al calor.

La prevalencia estimada de la alergia al huevo oscila entre el 0,5% y el 2% de la población infantil. La obtención de la tolerancia es de 55% con una edad media de 6 años. La EFSA expresó que es difícil establecer cuál es la prevalencia de las reacciones alérgicas debido a la escasez de estudios disponibles. Aun así, se ha establecido que la prevalencia en alergias alimentarias a los alimentos en Europa está alrededor de un 1% en niños y adultos. La información al respecto también es limitada debido a la disparidad conceptual y los diferentes criterios utilizados a la hora de realizar diagnósticos.

Si el alérgeno ha sido eliminado de la dieta correctamente, tras unos años la alergia desaparece en la tercera parte de los casos. El huevo es uno de los alimentos que al surgir en la edad pediátrica pueden superarse habitualmente con el crecimiento (8). Aun así, la prevalencia de las alergias varía según el alérgeno, área geográfica, hábitos alimentarios, grupos de edad y otros factores.

3.5.1.2 Intolerancia

Por otro lado, encontramos la intolerancia al huevo. La nomenclatura propuesta por la World Allergy Organization estableció que la intolerancia a los alimentos era una "hipersensibilidad no alérgica a los alimentos". En general, se define como una reacción adversa a los alimentos que se produce cuando el organismo ha sufrido algún tipo de alteración que le impide digerir, metabolizar o asimilar correctamente un alimento. La raíz del problema se encuentra en el sistema digestivo. Las causas de la intolerancia pueden deberse a deficiencias enzimáticas, reacciones farmacológicas o, en algunos casos, a mecanismos desconocidos.

Se distinguen dos tipos de intolerancias. Por un lado, encontramos las intolerancias metabólicas, que son las que se producen cuando el organismo no digiere bien un alimento debido a un fallo orgánico. Por otro lado, las intolerancias inespecíficas son aquellas que se deben a que el alimento en sí contiene algo que provoca la reacción adversa⁴².

Hay más de un tipo de compuestos que pueden desencadenar una intolerancia alimentaria aunque se desconoce el mecanismo por el que se originan. Aunque sí se sabe que se producen cuando hay una acumulación de componentes de alimentos que no

se han asimilado correctamente, lo que genera una reacción inflamatoria. Dicho de otra manera, una intolerancia alimentaria genera una respuesta anormal en el organismo y desencadena un trastorno (normalmente digestivo).

Los alimentos que producen intolerancias alimentarias son muy distintos. El huevo no es de los alimentos que más causan estos problemas metabólicos. A la mayoría de intolerantes al huevo les suele afectar solo la clara y pueden tolerar la yema. La mayoría de efectos adversos que causa la intolerancia al huevo son gastrointestinales⁴³. También pueden darse problemas extradigestivos. Sea cual sea el motivo, los síntomas de la intolerancia al huevo pueden tardar hasta 72 horas en aparecer. Los síntomas pueden resumirse en problemas digestivos y del sistema respiratorio⁴⁴.

Los efectos adversos de una intolerancia no son tan graves como en el caso de la alergia y, en la mayoría de casos, aquellos que las padecen pueden consumir ciertas cantidades del alimento que les provoca la intolerancia⁴⁵.

Las soluciones propuestas para evitar las reacciones adversas son dos: puede eliminarse de la dieta el comestible causante de la alergia (como es el caso de la intolerancia al gluten) o se introduce en dosis controladas para evitar una intolerancia inducida (como podría ser el caso de la intolerancia a la lactosa). Es posible superar la intolerancia al huevo si se deja de consumir durante un tiempo y luego se introduce en la dieta bajo observación médica.

A diferencia de la alergia al huevo, la intolerancia al huevo no es tan frecuente y no resulta tan peligrosa. Además, los efectos adversos no son tan inmediatos y severos como los de una alergia. Por otro lado, ambos trastornos comparten similitudes en cuanto a sintomatología, aunque en el caso de la intolerancia no interviene el sistema inmunitario.

3.5.1.3 Tipo de sustitución del huevo deseada

En conclusión, el tipo de individuos que forman parte del público objetivo son aquellos cuya alergia al huevo ha prevalecido con el paso del tiempo (en el caso de haberse detectado en la infancia) o se ha diagnosticado en la edad adulta. Como efecto colateral, las familias de los alérgicos y el resto de participantes en la alimentación de alérgicos al huevo también forman parte del público objetivo. La restricción alimentaria y el trastorno en sí causan un enorme trabajo y sobrecarga emocional en los pacientes y sus familias. El tiempo necesario para comprar alimentos y preparar comidas especiales aumenta considerablemente, y comer en restaurantes y otros locales de índole similar se vuelve difícil o imposible.

Aunque las cifras sobre los individuos cuyas alergias prevalecen con el paso del tiempo o sufren de intolerancias no parezcan importantes, eso no quiere decir que no merezcan cubrir sus necesidades. Lo más probable es que la sensibilización por estos grupos de individuos varíe según lo cercana que sea esa situación para cada persona.

Lo mismo se puede decir de los intolerantes al huevo, cuyas cifras de afectados son aun menores. Se han querido tener en cuenta porque no dejan de ser un grupo de individuos que pueden requerir esta información.

Dado que en ninguno de los dos casos la decisión de no consumir huevo no proviene de una motivación moral sino de una resignación, aquellas personas que por razones de salud no pueden comer nada que contenga este producto suelen requerir de una sustitución más fiel al huevo. Con esto, se hace referencia a que no solo se buscarán simular las propiedades tecnoculinarias necesarias para emular las texturas de cada elaboración culinaria básica de la repostería. En este caso, puede que quieran encontrar el color y el sabor que el huevo aporta. El color y el sabor son dos propiedades organolépticas, aunque también entrarían en la definición de propiedades tecnoculinarias de manera transversal. La búsqueda de estas dos propiedades es algo frecuente en los grupos de individuos tratados en este apartado.

Esto puede deberse principalmente por dos razones:

- La alergia/intolerancia se les desarrolló tiempo después de haber introducido en su dieta el huevo y echan de menos el flavor y propiedades tecnoculinarias que aporta a las elaboraciones.
- Por convención social, para no sentirse dejados de lado y para no necesitar de un trato especial desean consumir el mismo tipo de alimentos que aquellos a su alrededor. Eso implica que los alimentos que consuman tengan las mismas características (aspecto, sabor, etc.) que los que les rodean.

No solo los individuos que padecen estos trastornos buscarán estas propiedades: los que les rodean de manera directa (familia y amigos) o indirecta (industria y restauración colectiva) querrán facilitarles la convivencia.

Si bien la no consumición del huevo también afecta de manera nutricional (aunque al trabajar solo con repostería este ya pierde relevancia de por sí), este no será un factor que se tenga en cuenta a la hora de hacer la sustitución. Se buscará una satisfacción más bien hedonista y a nivel psicológico y social. En una pequeña conversación que se tuvo con el dueño de la pastelería y panadería Celiadictos, se le preguntó cuáles eran los principales rasgos que buscaban sus clientes cuando solicitaban productos sin huevo. Sus demandas eran sencillas y concisas: querían que todos los que estaban sentados a la mesa comieran del mismo plato y que no se notara que el dulce no contenía huevo. Simplemente querían algo que pudieran comer en familia o con amigos. Lo que más les interesaba era obtener las mismas texturas (propiedades tecnoculinarias) que el huevo proporciona.

3.5.2 Veganismo

3.5.2.1 Definición de veganismo como dieta e ideología

El veganismo es una dieta de carácter ético que consiste en consumir únicamente productos de origen vegetal. Todo producto de origen animal, así como los derivados de estos, no forman parte de su alimentación. Desde el punto de vista del consumo de alimentos, se ha tratado el veganismo como un tipo de dieta. Aun así, como ideología, es un estilo de vida. Pertenecer a este colectivo no solo implica consumir alimentos de

origen animal, también implica no utilizar productos como cuero, lana y cosméticos probados en animales y no participar en espectáculos que impliquen la explotación animal como pueden ser los circos y los zoos (Rodríguez, T, comunicación personal 29 mayo de 2019). Hay tres motivos principales por los que una persona decide practicar en este tipo de dieta: razones éticas, medioambientales y de salud⁴⁶.

Como ya se ha comentado en la introducción, el veganismo y dietas similares es un nicho de mercado que los sectores de la alimentación no han dudado en abordar. Este movimiento ha ido ganando mucho peso en los últimos años. No ha sido fácil encontrar datos estadísticos fiables sobre cuántas personas siguen la dieta vegana pues en muchos casos no se especificaba qué tipo de consumo estaban haciendo realmente de los productos de origen animal. También hay muchos individuos que empiezan siendo vegetarianos o flexitarianos pero luego acaban siendo veganos o viceversa. Esa fluctuación en el estilo de vida condicionan bastante las cifras que se puedan obtener. También debe tenerse en cuenta quién ha realizado dichos estudios. De hecho, la European Vegetarian Union ya ha solicitado a la Comisión Europea que lleve a cabo unas encuestas para conocer los estilos de vida de las personas así como el mercado de productos vegetarianos⁴⁷.

Por esa razón, se ha decidido demostrar el auge en esta tendencia a través de las empresas que están tomando partido de este estilo de vida.

Un ejemplo del auge que se está dando en el veganismo y los sustitutos de los productos de origen animal se pudo ver claramente en la Free From Functional Food Expo que se llevó a cabo el pasado 28 y 29 de mayo. Muchos de los puestos pertenecían a empresas (en su mayoría ubicadas alrededor de Europa e incluso, en ciertas ocasiones, fuera de esta) que buscaban sustituir productos de origen animal.

Por otro lado, grandes empresas como Unilever ya se están posicionando en ese mercado para satisfacer las nuevas tendencias alimentarias⁴⁸. Un 28,8% de sus productos de la categoría "Alimentación" son veganos. Entre algunos de los lanzamientos más importantes que se han dado están la mayonesa vegana Hellman y el helado vegano Magnum. También destacan las grandes cadenas de supermercados como Mercadona, Carrefour o Lidl que cuentan con sus propias gamas de productos veganos. Otro ejemplo lo presenta Nestlé, que ha lanzado una gama de productos

basados en la sustitución de la carne y elaborados con proteínas vegetales. Esta gama es la Garden Gourmet, la cual incluye hamburguesas, nuggets y albóndigas a base de vegetales.

No hay lugar en el que esta tendencia no esté presentando un incremento, sea lento o exponencial. Según Happy Cow, una App donde se listan todos los restaurantes veganos y vegetarianos de España, establecía que en 2011 tenían registrados un total de 353 locales dedicados a la alimentación vegana, vegetariana o veg-friendly y que esta cifra ascendió a 1218 locales en 2017. Dado que este aumento en la oferta no puede explicarse con otro hecho más que un aumento en la demanda, se puede afirmar que el auge del veganismo y otras dietas basadas en el consumo de vegetales es palpable.

Se ha escogido incluir a los veganos y a aquellos partícipes de dietas similares como parte del público objetivo de este trabajo por dos razones principales. En primer lugar, y como se acaba de demostrar, ha habido un incremento de los individuos que de una manera u otra ha decidido no consumir productos de origen animal. En segundo lugar, se ha observado que los que más han estudiado y avanzado en la sustitución del huevo, el tema que trabaja este documento, han sido estos colectivos.

Cabe mencionar que se ha escogido a los veganos como representantes de las dietas de carácter ético pues son los que hacen una restricción total de los productos de origen animal, a diferencia de veganos, flexitarianos y demás.

3.5.2.2 Tipo de sustitución del huevo deseada

El tipo de sustituciones que buscan estos colectivos para los productos de origen animal se basan en las propiedades tecnoculinarias. Es frecuente encontrar a individuos pertenecientes a los grupos mencionados a los cuales no les agrada nada el sabor que proporciona la carne, leche de vaca, etc. También sucede en el caso de los huevos. Por lo tanto, para este lado del público objetivo no se contemplarán las propiedades organolépticas de olor, sabor y en parte a la vista y solo se contemplarán aquellas asociadas a las propiedades tecnoculinarias (asociadas más bien al tacto). Se habla de la vista como un elemento a tener en cuenta parcialmente haciendo referencia al color. Dicho de otra manera, visualmente, no se tendrá en cuenta el color que aporta el huevo a una elaboración.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Se ha planteado el estado de la cuestión desde varios puntos de vista. En primer lugar, se observará con qué productos han querido trabajar la sustitución del huevo en repostería en los hogares. Así se podrá conocer cuál es la situación de uno de los públicos objetivos más importantes de este proyecto. En segundo lugar se observará qué tipo de información proporcionan páginas web pertenecientes a entidades relacionadas con la alergia o intolerancia al huevo. Por último, se explicará en qué punto se encuentra la sustitución del huevo a nivel profesional.

La sustitución del huevo en repostería es un campo de estudio muy poco trabajado. Es comprensible ya que es un aspecto muy concreto de la sustitución. Seguramente, su estudio irá a más si continúan aumentando los afectados por alergias e intolerancias a este producto o aquellos partícipes de dietas. Si se busca información al respecto en Internet, la mayoría de páginas que tratan sobre esta sustitución son blogs que tienen como temática el veganismo y el bienestar y son regentados por personas que no están dedicadas profesionalmente al sector de la restauración o la industria alimentaria. No solo existen blogs, hay mucha presencia en las redes sociales de personas que practican estos tipos de dietas en sus hogares. Algunas de las cuentas de Instagram más conocidas en el mundo vegano son @deliciouslyella y @minimalistbaker⁵⁰. Ambas están dedicadas a subir recetas de platos veganos en sus blogs. Cabe destacar que la mayoría de público que suele seguir este tipo de cuentas son mujeres jóvenes⁵¹. En general, suelen tener bastante popularidad las páginas enfocadas en el veganismo como un estilo de vida. Las más populares suelen ser las de cocina vegana en general, de repostería no se ha sabido destacar ninguna en particular. Donde sí se han podido encontrar más cuentas de este tipo es a nivel profesional, como por ejemplo @tonirodriguezlv o @lartisanbakery.

Incluso aquellos que padecen alergias e intolerancias parecen tener visibilidad en estas plataformas. A nivel de blog, encontramos @allergylicious, una cuenta dedicada a subir recetas que no contienen diversos alérgenos. A nivel más “profesional”, encontramos @kidswithfoodallergies, una cuenta dedicada a la concienciación sobre las alergias en el público infantil, que para según quién suele ser el más afectado. Esto prueba lo que ya se comentaba al respecto en el apartado de alergias del marco teórico. Pertenecen a la

Asthma and Allergy Foundation. Para las intolerancias no hay tanta visibilidad. Sí que hay cuentas, pero no hay ninguna que destaque particularmente.

Cabe registrar que no se ha encontrado a nadie que se dedique a hablar solo de la sustitución del huevo en repostería. En resumen, como sucede con todas las tendencias, probablemente en el futuro estos grupos de individuos ganen aún más visibilidad. Todavía queda mucho por conocer de este campo de estudio.

4.1 **Ámbito vegano no profesional**

En lo que al ámbito "no profesional" se refiere, encontramos todos los blogs de cocina que llevan personas que comparten sus intereses por la gastronomía.

Navegando por Internet, se han podido encontrar todo tipo de artículos o entradas dedicadas de una manera más o menos directa a la sustitución del huevo. Los que más trataban estos temas eran páginas web dedicadas al veganismo. También había algunas que hablaban de la sustitución y estaban dedicadas a la gastronomía en general.

Los sustitutos del huevo que se han visto mencionados con más frecuencia en estas páginas son: "applesauce" (así llaman al puré de manzana), semillas de lino y chía (enteras o en formato harina), plátano, yogur, tofu, sustituto comercial del huevo, agar agar y harina de garbanzos⁵². Se ha observado que, en general, los sustitutos que se buscan para el huevo son los que parecen más "naturales". Se entiende por naturales aquellos productos que no han sido procesados de manera industrial (aunque no tiene por qué ser una garantía de calidad). Les resulta más atractivo sustituirlo por semillas o frutas que e.g. utilizar texturizantes. Todavía no se ha normalizado ni hecho más accesible el consumo de esos productos, así que no es de sorprender que haya reticencia a su uso.

Sobre los sustitutos, se han mencionado solo aquellos han aparecido con más asiduidad en los blogs consultados. A pesar de repetirse, la información no está consensuada ni estandarizada. Puede resultar incompleta, pues si dan cantidades estas hacen referencia a cuánta cantidad de huevo están sustituyendo y no siempre explican qué función tecnoculinaria del huevo están emulando. Tampoco hay estudios que demuestren su efectividad. En general, siempre falta algún factor clave por conocer para poder utilizar ese sustituto con confianza.

En muchos casos, los ingredientes propuestos están planteados como un sustituto universal del huevo. Lo que más les falla no es la falta de consenso o de información general, sino la mentalidad de que el huevo se puede sustituir usando solo un ingrediente sin tener en cuenta las propiedades tecnoculinarias que este aporta.

4.2 Entidades asociadas a intolerancias y alergias alimentarias

Las propuestas que se pueden encontrar en las fuentes de información regentadas por organismos dedicados al estudio de alergias o intolerancias alimentarias o la seguridad alimentaria están al nivel de las de cualquier entrada a un blog de cocina. Las propuestas se muestran más organizadas pero no están consensuadas entre ellas. Tampoco proponen sustitutos diferenciados para todas las propiedades tecnoculinarias del huevo⁵³. En el caso de la ACAAI (American College of Allergy, Asthma, and Immunology) la única sustitución al huevo planteada es gelatina y agua caliente. En ese caso no explican en qué contexto debe utilizarse como sustituto⁵⁴. En la división llamada Kids With Food Allergies, perteneciente al mismo grupo que la ACAAI, también hay una entrada dedicada a la sustitución del huevo⁵⁵. Las propuestas siguen en la misma línea mencionada anteriormente, aunque tienen un recopilatorio de recetas sin alérgenos en los que se incluyen preparaciones sin huevo⁵⁶.

En general, resulta sorprendente ver lo poco específicas y desganadas que resultan estas sustituciones, teniendo en cuenta el tipo de organizaciones que las proponen. Además en ninguno de los casos observados mencionan en qué se basan para proponer un sustituto. Sería beneficioso para ellos y sus lectores si colaboraran con chefs expertos en este tipo de sustituciones (ya sean veganos o de otro tipo) para obtener unas soluciones más eficaces y corroboradas.

4.3 **Ámbito profesional**

El primer estudio a comentar sobre la sustitución de alimentos proviene de la misma casa bajo la cual se planteó este proyecto. Una alumna de la promoción anterior del grado de Ciencias Culinarias y Gastronómicas planteó un mapa de cocina de sustitución con la misma motivación de suplir la creciente tendencia a reducir el consumo de productos de origen animal, así como el incremento de individuos que padecen alergias e intolerancias. De hecho, la sustitución del huevo en repostería parece el siguiente paso lógico respecto a ese estudio realizado el año pasado. Resulta natural que en la sustitución se pase a un tema más concreto, como el que se plantea en el trabajo actual.

En el mundo de la repostería vegana profesional, la conclusión a la que se ha llegado es que hay muchos pasteleros veganos pero pocos que sean buenos. En general, aún queda margen de mejora aunque, de todos los grupos mencionados, son los que más cerca están de una sustitución más completa del huevo. La razón por la que se puede afirmar eso es que este grupo es el que más preparado está en cuanto a conocimientos y técnicas. También son los que viven en un ambiente que favorece la resolución de ese tipo de incógnitas. Pero sobre todo, son los que más acceso tienen a la información, a los ingredientes y a la equipación correcta.

Dado que la calidad del trabajo es un valor que cada individuo define de manera particular, no se mencionará a ningún cocinero en particular que sea mejorable.

En lo que a restaurantes y pastelerías veganas se refiere, ya se ha podido observar a través de la app Happy Cow que ha habido un incremento en el número de estos locales, por lo que cada vez hay más profesionales que han trabajado de manera más o menos directa la sustitución del huevo.

En lo que a la industria alimentaria se refiere, también se están encontrando grandes avances en el campo de la sustitución de productos de origen animal. Hoy en día existe una cifra considerable de sustitutos del huevo⁵⁷. Algunos de los productos a destacar son el “Vegan Egg” de la empresa Follow Your Heart y el sustitutivo del huevo de la empresa Just. Destacan por ser las que más éxito están teniendo en este sector⁵⁸. El huevo vegano de Follow Your Heart también es de los que se plantean como un sustituto universal del huevo. Es una empresa orientada principalmente a la producción

de sustitutos del huevo y lácteos⁵⁹. Por otro lado, se encuentra la empresa Just. La antes conocida como Hampton Creek está dedicada a la producción de sustitutos de productos de origen animal. Son conocidos por su primer producto: la mayonesa vegana. También han ganado popularidad con sus dos sustitutos del huevo (el de uso más general y uno pensado para masas quebradas)⁶⁰.

Como conclusión sobre el estado de la cuestión, se puede afirmar que todavía hay mucha investigación pendiente, aunque se esperan grandes avances en el sector de la sustitución del huevo a nivel industrial y de restauración comercial. Ambas estarán impulsadas sobre todo por el sector vegano, que es el que más ha llamado la atención de estos sectores (especialmente, en el caso de la industria) por su gran presencia en los medios de comunicación y su peso como consumidores de alimentos de origen no animal.

Por otro lado, sigue poniéndose en duda la eficacia que pueda tener un sustituto universal y se reitera que se debería considerar si la sustitución del huevo debería plantearse de esa manera. No se niega que pueda tener éxito en el futuro, pero se opina que a nivel industrial podría plantearse una gama de productos sustitutivos del huevo que emulen de manera más específica las propiedades tecnoculinarias del huevo. A nivel de restauración comercial, también podría plantearse la sustitución de esa manera. Aunque la investigación sobre la sustitución del huevo se encuentra en un estado casi embrionario, está más adelantado de lo que podría pensarse en un primer momento. No se rechaza la posibilidad de un perfeccionamiento en el futuro. Lo que facilitaría el desarrollo sería la colaboración de los diferentes individuos involucrados o interesados en esta sustitución.

5. METODOLOGÍA

Para la elaboración de la metodología se ha creado un esquema en el que se muestran las diferentes tipologías de fuentes de información utilizadas para los diferentes apartados de la investigación del proyecto:

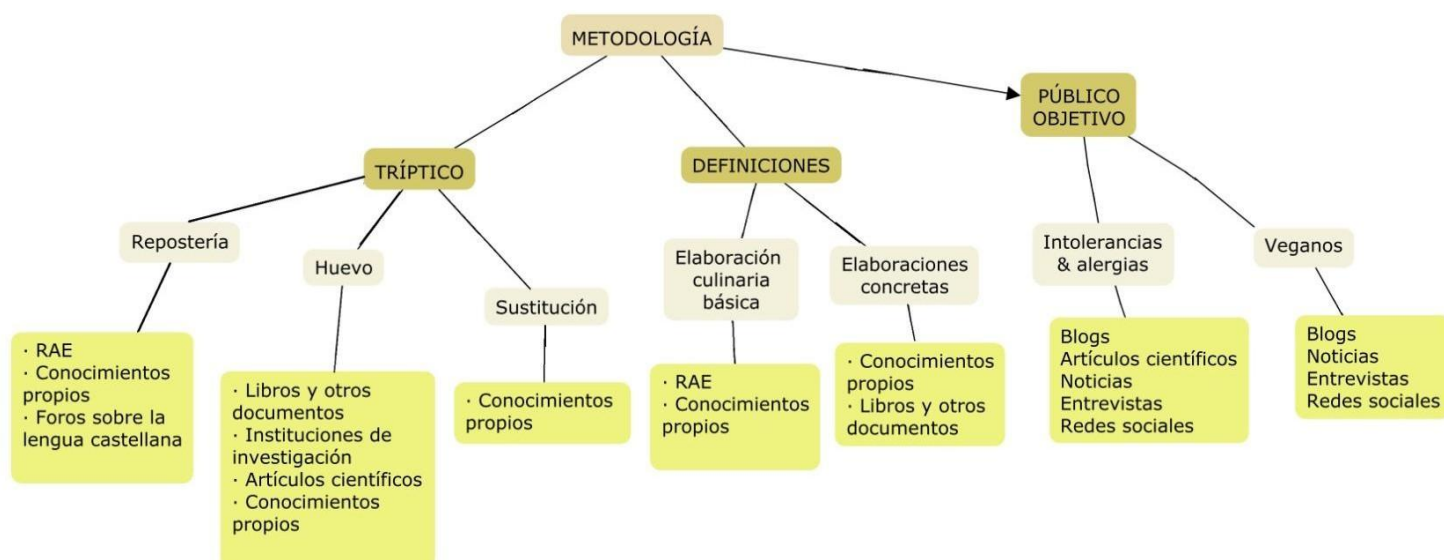


Ilustración 1 Metodología para las fuentes

5.1 Metodología y técnicas de recogida de información

Para la búsqueda de información de este proyecto de orientación investigadora se ha utilizado una metodología cualitativa. Si bien es cierto que en momentos puntuales se ha podido observar la adición de valores porcentuales (e.g. cuando se hablaba de los afectados por alergias e intolerancias), estos se han utilizado con finalidades meramente ilustrativas. En esos casos, simplemente se quería dejar que las cifras hablaran por sí solas.

Las fuentes de información utilizadas han sido muy variadas, pues todavía falta consenso en este tipo de investigaciones. En un primer momento, la intención era utilizar el mayor número posible de artículos científicos, ya que son los que resultan más fiables, pero no se ha sabido encontrar ninguno que tratara un tema tan concreto. Por esa razón, no se han utilizado demasiado salvo algunas excepciones. La repostería y la sustitución no son temas muy estudiados desde ese punto de vista.

Internet se ha utilizado con diferentes intenciones. Se ha apreciado esta fuente como un Big Data aunque siempre se ha cuestionado y contrarrestado la información que allí se encontraba. Se ha utilizado en menor o mayor medida para todos los apartados del proyecto, ya sea para leer blogs (personales y de noticias) meramente divulgativos como webs oficiales de instituciones y empresas. También se ha utilizado para la búsqueda de ciertos documentos también disponibles en papel e información sobre legislaciones. Se ha preferido utilizar los de formato digital porque resultan más cómodos de trabajar.

Los libros que se han consultado han sido en su mayoría los destinados a proveer de información sobre el huevo. El libro de Harlod McGee es el que se ha considerado más completo en este aspecto. Por lo que a una sustitución del huevo se refiere, no había ningún libro como tal. Sí se han encontrado diversos libros que trataban sobre las sustituciones de los alimentos. Por un lado, encontramos el ya mencionado “Food Substitutions Bible”. Este libro no necesariamente tenía como público objetivo a los veganos, intolerantes y alérgicos al huevo, por lo que muchas de las soluciones que proponían eran ovoproductos. Las pocas ocasiones en las que había un sustituto apto para esos grupos, estos estaban al nivel de los de un blog de cocina cualquiera, donde no especifican con qué finalidad se sustituyen el huevo. Otro que presentaba un problema similar es el libro “The Complete Guide to Even More Vegan Food Substitutions”. Como bien sugiere la expresión “even more”, esta es la segunda parte de un libro que trata sobre sustituciones de alimentos para veganos. Tanto en uno como en otro, las soluciones propuestas eran bastante confusas y la tipología de ingredientes que proponían no entraban en absoluto en el ámbito profesional (p.ej., uso de texturizantes). Se notaba el tipo de público al que iba dirigido.

La que se considera una de las fuentes de información cualitativa más importante es la que ha provenido de las entrevistas y colaboraciones que se han hecho con personas del sector vegano profesional. En concreto, cabe destacar la colaboración que se ha hecho con el chef repostero vegano Toni Rodríguez. De él se ha obtenido información tanto para la elaboración de recetas en las que se ha sustituido el huevo por un producto vegetal como para conocer el mundo vegano y sus intereses a la hora de sustituir productos. También ha proporcionado otro punto de vista profesional a este proyecto.

5.2 Planteamiento de la investigación

5.2.1 Observación del público objetivo

Conocer cuál es la problemática a tratar se considera el punto de partida de cualquier estudio. La problemática viene dada por el público objetivo, el cual tendrá una demanda no suplida. Observar al público objetivo es lo que permitirá encontrar una inquietud que querrá solucionarse, es lo que llevará a la formulación de una hipótesis y unos objetivos acordes. En este caso, la inquietud era la falta de información útil que existe sobre la sustitución del huevo para los grupos de individuos propuestos. Para conocer mejor a los individuos que conforman el público objetivo, se hizo uso de todas las técnicas de búsqueda de información detalladas en el apartado anterior. La información más apreciada y verificable era la obtenida mediante entrevistas. Es lo que permitió conocerlo de primera mano.

Lo que llevó a querer trabajar la sustitución del huevo utilizando solo productos de origen no animal fueron las necesidades del público objetivo. En las recetas propuestas se podrá observar que los ingredientes de origen animal que no forman parte del grupo de los huevos y los ovoproductos también son de origen no animal. Esto se debe a dos razones. Entre los individuos que sufren de alergias o intolerancias al huevo, es bastante frecuente que también padezcan trastornos relacionados con la leche y sus derivados. Por otra parte, aquellos partícipes de las dietas restrictivas de carácter ético (en concreto los veganos) no consumen ningún tipo de producto cuya procedencia sea animal. Es por eso que se ha decidido prescindir de los productos de origen animal en general.

5.2.2 Redactado de los objetivos

Para la elaboración de los objetivos, no se ha querido tomar el camino fácil. No se ha querido evitar la redacción de objetivos imposibles de cumplir. Aunque la fijación de unas metas realistas ha sido clave, se ha entendido que no será posible resolver todos los problemas relacionados con la sustitución del huevo. En teoría, esta afirmación ya respondería una de las primeras incógnitas planteadas en las metas específicas pero merece una reflexión más profunda. No será posible resolver la sustitución del huevo al 100% principalmente porque en algunas recetas la presencia del huevo está tan arraigada a la esencia del plato que su sustitución le quitaría todo sentido a la elaboración. Podrían mencionarse, por ejemplo, las yemas de Santa Teresa o los tocinillos de cielo.

En otro orden de ideas, también ha sido importante tener en cuenta en todo momento una serie de factores a la hora de redactar los objetivos y a la hora de realizar el trabajo en sí para no intentar abarcar demasiado y concretar qué camino se iba a seguir durante la investigación. Ha sido clave delimitar ciertos aspectos básicos del trabajo. Por un lado, era necesario delimitar el tipo de sustitución, cocina y huevo que iban a tratarse. La sustitución no será del tipo nutricional sino tecno-culinaria y organoléptica: no se busca suplir las carencias que la no consumición de huevo supone sino obtener los mismos efectos (tecnoculinarios) que produce el huevo cuando se cocina con él. El tipo de cocina será la repostería clásica francesa. Este era el aspecto más importante a delimitar porque era el que abría un campo de estudio más extenso. La delimitación del tipo de cocina también implica que la cantidad de elaboraciones básicas sin huevo se reduciría a un número abarcable. Por supuesto, si una elaboración básica no contiene huevo desde un principio (originalmente) no se planteará en el trabajo.

El tipo de huevo a tratar será el huevo de gallina de calidad. Era necesario concretarlo porque existen diferentes tipos de huevo de distintas calidades. Si no se consensuaba la tipología, los datos obtenidos perderían utilidad, por lo que no se podrían obtener datos concluyentes. Cabe destacar que solo se tendrán en cuenta las propiedades del huevo que tengan relevancia en las elaboraciones culinarias básicas de la repostería clásica francesa.

Por otro lado, a la hora de realizar el trabajo, se ha tenido en cuenta la posibilidad de que no todas las pruebas den resultados positivos. En esos casos, la información permanecerá como válida de todas maneras en el trabajo pues los resultados negativos también son concluyentes. Estos resultados deben documentarse para que quien lo lea sepa qué no debe hacer o qué podría hacer para encontrar un sustituto más aceptable.

También se ha tenido en cuenta el estado embrionario en el que se encuentra el campo de estudio, lo que podría dificultar, en más de una ocasión, la búsqueda de información. En cuanto a presentar las propiedades tecno-culinarias del huevo, se dividirán en tres grupos según se den por la clara, la yema o la mezcla/presencia de ambas. Se ha tenido en cuenta que a la hora de clasificar las propiedades en estos tres grupos, algunas se repetirán, pues la molécula que las causa se encuentra en más de un sitio o hay más de un tipo de molécula que causa esa propiedad. E.g., la capacidad espumante se encuentra tanto en la clara como en la yema.

5.2.3 Gestión del marco teórico

Para decidir qué apartados debían incluirse en el estudio del proyecto se planteó qué temas debían entenderse para poder realizar la sustitución del huevo con la información necesaria. Se generaron varios prototipos antes de dar con la distribución deseada. El orden de presentación de los diferentes apartados se ha hecho considerando con qué antelación debían conocerse unos respecto a otros. En primer lugar, debían conocerse las tres palabras presentes en el título del proyecto, las cuales resumen cuál será el tema de la investigación. Una vez entendidos, ya se podía entrar en definiciones concretas. Por último, se estudiaba al público objetivo según el grupo de individuos interesados en la sustitución del huevo al que pertenecían.

De nuevo, en este apartado también se han utilizado todas las técnicas de recolección de información nombradas anteriormente. Ha sido muy importante la aplicación del criterio propio a la hora de redactar las definiciones. En varias ocasiones se ha utilizado la RAE o una fuente similar para utilizar como referencia, pero se ha querido crear definiciones propias para asegurarse de que se transmitía el mensaje deseado. El criterio particular se ha aplicado en especial en los apartados de repostería, sustitución, definiciones concretas y veganismo.

Una de las ideas más importantes que se ha tenido a la hora de redactar este apartado ha sido entender que en vez de buscar qué elaboraciones dentro de los parámetros establecidos contenían huevo y luego aplicar una sustitución, debían estudiarse cuáles eran las propiedades tecno-culinarias del huevo y ver en qué elaboraciones se aplicaba. El planteamiento utilizado para llegar a esta idea ha sido el de entender qué función tecno-culinaria cumplía cada uno de los ingredientes de una receta, ver qué tipo de compuesto las causaba y ver con qué producto se podía sustituir.

5.3 Situación actual del tema

Para el estado de la cuestión, se han dividido en diferentes tipologías los puntos de vista desde los cuales se observará la situación:

- Ámbito vegano no profesional;
- Entidades asociadas a intolerancias y alergias alimentarias;
- Ámbito profesional.

Cada tipología ha requerido de una herramienta de búsqueda de información diferente. Para conocer la situación del tema en el ámbito vegano no profesional se han utilizado como referencia los blogs que aparecen con más facilidad (y, por lo tanto, los más populares). No se han documentado en la webgrafía todos los que se han visitado pues el tipo de información obtenida era bastante similar en muchos casos y solo quería saberse si había un patrón en la manera de transmitir la información. Además de blogs, se han leído artículos de prensa que trataban sobre el auge del consumo de productos de origen vegetal como sustitutos de los productos de origen animal, entre otros temas de interés.

En lo que a las entidades asociadas a trastornos (intolerancias y alergias) se refiere, se han buscado en sus páginas web oficiales. También se han consultado noticias sobre el aumento de estas, así como casos particulares para conocer en profundidad el tipo de problemas a los que se enfrentan día a día aquellos que las padecen.

Con la finalidad de conocer la situación en el ámbito profesional se ha utilizado sobre todo las entrevistas. También se ha aprovechado la presencia en las redes que tienen casi todos los chefs hoy en día para buscar perfiles que encajaran con el tipo de sustituciones que se buscan hacer.

6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez obtenida y organizada la información, se puede proceder a su gestión. La gestión de esta información se traduce en la producción de los resultados esperados de esta investigación y se adaptarán sobre la base de lo planteado en los objetivos del proyecto.

Los tres principales formatos de resultados que se querían obtener eran una tabla en la que se asociara las propiedades tecno-culinarias/organolépticas del huevo con el compuesto que las causa y las elaboraciones básicas en las que se aplica, un mapa mental que asocie las propiedades tecno-culinarias del huevo de la misma manera que el anterior pero teniendo como foco central la parte del huevo donde se originan y la elaboración de un conjunto de propuestas de recetas donde se ha sustituido satisfactoriamente el huevo por un homónimo vegetal.

6.1 Asociación de las propiedades con la elaboración

Para conocer la asociación que hay entre las propiedades tecno-culinarias del huevo y las elaboraciones en las que se aplican, se ha creado una tabla. Debido a que esta tabla necesitaba obtenerse para poder plasmar esa información de antemano, ya está incluida en el apartado 3.2 del proyecto. Cabe mencionar que también se ha elaborado una tabla a modo resumen que asocia las elaboraciones culinarias a trabajar con las propiedades culinarias que se esperan encontrar en estas y una definición de cada elaboración. Esta está incluida en el apartado 3.4 del proyecto.

El formato de presentación de los resultados busca ser conciso y de fácil lectura. Tiene la intención de ser información de consulta.

En el Anexo.Plantillas se encontrarán todas las plantillas de tablas y figuras utilizadas a lo largo del documento.

6.2 Mapa mental

Para poder consultar la eficacia de las propiedades tecno-culinarias según la parte del huevo en la que se den, se ha creado un mapa mental que asocia las partes del huevo con sus propiedades culinarias y las aplicaciones prácticas que tienen:

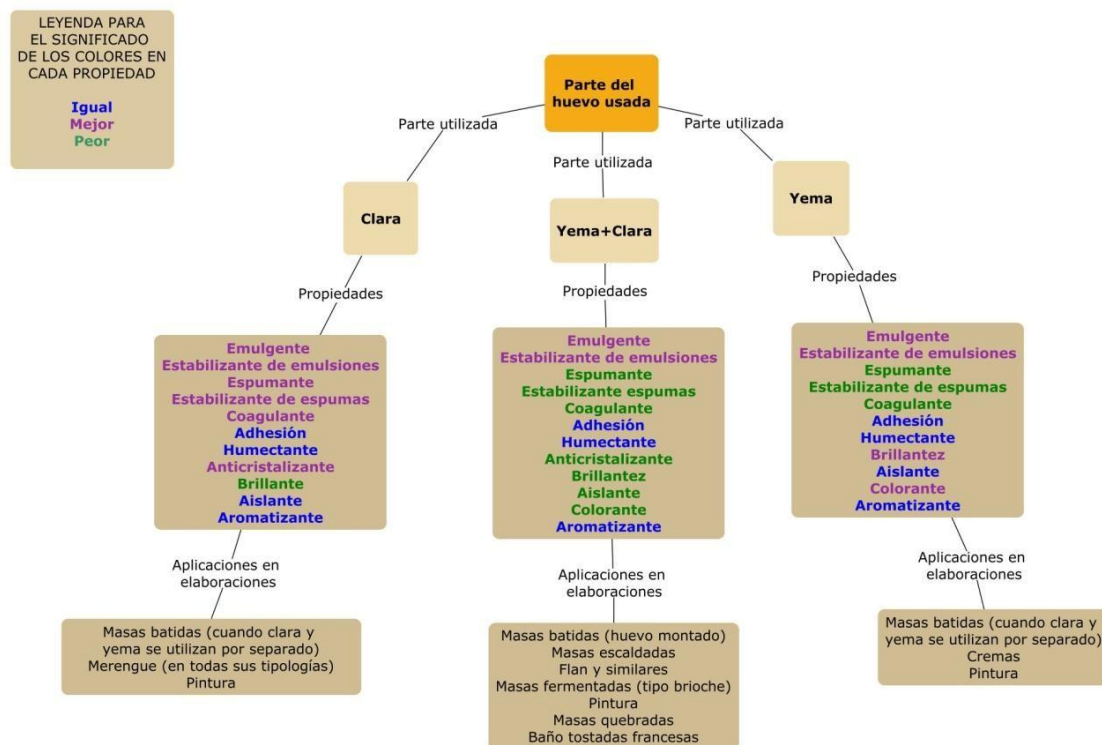


Ilustración 2 Partes del huevo y sus funciones. Creado a través de Cmap Tools. Elaboración propia.

Como ya se comentó exhaustivamente en el apartado 3.2, las propiedades tecnoculinarias del huevo varían en cuanto a eficacia según se esté utilizando el huevo entero, la clara o la yema. La clara y la yema tienen la misma cantidad de propiedades tecnoculinarias asociadas a estas aunque alguna va asociada solo a una de ellas. Aun así, hay propiedades que se aplican de manera más eficaz en una que en la otra. De todos modos, por lo general las propiedades de la clara son más eficaces que las de la yema. La diferencia no es muy grande y también hay alguna propiedad de la yema que es más eficaz que en la clara así que no es cuestión de cuál es mejor o peor sino cuál necesitas. Por lo que hace al uso del huevo entero, en general la eficacia desciende para todas las propiedades. Es el ya afamado caso del poder espumante, el cual en el huevo no es tan eficaz como en el de la clara por sí sola. Aun así, el uso del huevo entero tiene más

aplicaciones que el uso de la clara o la yema por separado. También cabe destacar que hay algunas propiedades que mejoran si se usa la yema y la clara a la vez. Es el caso de la ovotransferrina, la cual activa su poder estabilizante de la espuma cuando se encuentra en presencia del hierro de la yema.

Se ha observado que hay una serie de elaboraciones que utilizan el huevo en todas sus posibilidades (huevo, yema o clara). Estas son las masas batidas y la pintura. Por lo que a las masas batidas se refiere, se encuentra en las tres posibilidades porque aunque suele utilizarse entero, yema y clara son montadas por separado.

En cuanto a la pintura, se ha observado que puede utilizarse de cualquiera de esas maneras así que se ha querido dejar constancia de ello.

6.3 Fichas de recetas

6.3.1 Plantilla

Para plasmar la información sobre la elaboración de las propuestas se diseñó una plantilla en la que se combinaba la información que se suele encontrar en una receta con las características estructurales propias de una ficha técnica. La plantilla que se ha utilizado es la que aparece a continuación:

Título			
Tipología			
Definición del plato		Propiedades tecno-culinarias a encontrar	
Problema de sustitución			
Ingredientes			
Elaboración			
Observaciones			

Ilustración 3 Plantilla para Ficha-Receta. Elaboración propia

En esta plantilla se contemplan los aspectos comunes de una receta pero con un diseño propio de la ficha técnica de un producto. El compendio de recetas no se ha querido plantear como un simple recetario, sino que quería asociarse cada elaboración con la información pertinente a la sustitución. Por eso se han incluido los apartados de “Propiedades tecno-culinarias a encontrar”, “Problema de sustitución” y “Observaciones”. Los apartados de “Título” “Tipología” y “Definición del plato” se han incluido para que se entienda su clasificación y el tipo de características que se esperan obtener al sustituirlo.

6.3.2 Receta

Las fichas creadas usando la plantilla mencionada en el apartado anterior se encuentran en el Anexo. Dada la fuente de donde provienen estas recetas, no ha hecho falta investigar su supuesta eficacia porque se ha observado de primera mano. Por falta de tiempo, no se ha podido encontrar una versión de la pasta choux hecha completamente a base de productos de origen no animal. Las pruebas no suflaban bien y la emulsión no era estable. La inestabilidad de la emulsión hacía que no se secara adecuadamente y quedara con una textura parecida al de una tortilla francesa y al tacto resultaba aceitosa. La parte de la roux (mezcla de margarina con harina floja) no era la que planteaba un problema, sino la mezcla que se había utilizado para crear un huevo desde cero (siguiendo la mentalidad planteada en la receta para pintura).

Sea como fuere, las recetas han resultado ser la mejor manera para conocer la validez de la hipótesis planteada al principio del proyecto.

Otros aspectos a mencionar son las elaboraciones escogidas para según qué recetas. Por un lado, está el caso de la masa batida. Se ha escogido como uno de los representantes de esta tipología de elaboraciones el bizcocho esponjoso antes que una genovesa porque esta se considera más seca e insípida. El bizcocho permitía demostrar mejor las propiedades del huevo en este tipo de elaboraciones y cómo sustituirla.

Por otro lado, se encuentra el caso del merengue. Una de las tipologías de merengue se ha omitido dentro de esta categoría porque se ha incluido como parte de una sub-elaboración dentro de las masas batidas. Dicho de otra manera, uno de los merengues se utiliza para hacer una de las masas batidas y se ha preferido no repetirse.

Haciendo una observación general de las recetas redactadas, se puede observar que, en muchos casos, el reposo de las elaboraciones es clave para mejorar la eficacia y/o resultados finales de estas. Esto se debe a que el tiempo transcurrido permite a los almidones acabar de gelatinizar.

Otro de los aspectos que más destaca en las fichas es que en vez de gramajes, se ha optado por utilizar porcentajes para representar a cuánto equivale cada ingrediente dentro del total de la receta. Se ha considerado más lógico utilizar este formato por ser más extrapolable

7. Conclusiones

Tras la investigación llevada a cabo a lo largo del documento, que ha concluido con la exposición de los resultados en diferentes formatos, puede afirmarse que es posible sustituir el huevo en un dulce por un homónimo vegetal. El compendio de recetas que se ha elaborado es la prueba fehaciente de ello.

No obstante, este estudio todavía requiere un mayor desarrollo, en especial para sustituir el huevo en la masa escaldada y en el resto de recetas donde el huevo cumpla una función pero que formaban parte de elaboraciones que no comprendían el marco establecido en este proyecto.

La razón por la que se puede confirmar que lo que se plantea en la hipótesis es cierto (a pesar de no haber encontrado un homónimo vegetal para una de las elaboraciones propuestas) es porque eso no significa que no exista. Simplemente, todavía no se ha descubierto. El mundo de la sustitución, y más las basadas en la sustitución de productos de origen animal, avanza y se desarrolla muy rápido. No hay nada ni nadie que nos pueda afirmar de manera vehemente que en el futuro no se pueda encontrar una.

Por lo que hace a la resolución de las incógnitas planteadas en los objetivos secundarios del proyecto, cada una merece ser respondida y considerada por sí sola:

- *¿Con qué sustituyes el huevo?*

Esta es una de las preguntas más frecuentes que se ha escuchado y que en general suele plantearse la gente cuando oye hablar de la sustitución, especialmente la del huevo. Las personas suelen hacerse esta pregunta por verdadera intriga, porque les resulta casi inimaginable como un producto tan particular como el huevo puede ser prescindible de alguna manera. Pero esta pregunta está mal formulada, quien la hace no se ha dado cuenta de cómo funcionan en realidad las sustituciones.

- *¿Puedes sustituir el huevo al 100%?*

Sustituir el huevo al 100% puede entenderse de muchas maneras. Si se hace referencia a si todas las propiedades tecno-culinarias y organolépticas del huevo son obtenibles mediante un sustituto dentro de los parámetros establecidos, por ejemplo, dentro de este proyecto, entonces la respuesta es sí (y las recetas son prueba de ello). Pero si el

significado es el de sustituir el huevo en cualquier tipo de elaboración, entonces la respuesta es no. Cuando se habla de cualquier tipo de elaboración, se incluyen elaboraciones en las que el huevo tiene un valor significativo, como es el caso de las ya mencionadas yemas de Santa Teresa, por poner un ejemplo.

- *¿Cómo de sustituible es el huevo o hasta qué punto?*

Por aplicarle un complemento preposicional a la palabra “sustituible”, se podría decir que es bastante sustituible. Para sustituir las propiedades tecno-culinarias sí que puede observarse cierto grado de eficacia. Lo que es más cuestionable es la sustitución organoléptica del huevo. Depende de cada persona (sobre todo del consumidor final) juzgar si una sustitución organoléptica (en este caso se refiere al sabor que aporta el huevo) es necesaria. En el apartado del color, la solución más sencilla es la utilización de colorantes para aportar las tonalidades amarillas-naranjas de esta elaboración. En muchos casos (tanto ambientes profesionales como no profesionales) utilizan la cúrcuma como colorante, pero la utilizan por un rechazo colectivo que existe hacia ciertos productos “procesados” frente a la gran confianza depositada en los productos “naturales”. También cabe mencionar que aquellos que siguen dietas restrictivas de carácter ético no pueden consumir uno de los colorantes más utilizados en la industria: la cochinilla.

Por lo que al sabor se refiere, en el campo de la repostería no ha habido demasiados avances al respecto. En la mayoría de situaciones, hay más ingredientes que permiten aceptar la ausencia de un sabor a huevo pues contienen muchos otros ingredientes. Pero cuando al consumidor le gusta el sabor que este aporta, lo más probable es que lo eche de menos. El ingrediente más parecido al sabor del huevo que se ha popularizado entre aquellos que no consumen huevo es la sal negra del Himalaya. También nombrada Kala Namak, esta sal contiene un tipo de sulfuro cuyo sabor recuerda al de un huevo duro o frito. Aun así, esta sal no se ha contemplado como un sustitutivo e repostería, pues no es el sabor que se busca exactamente en este tipo de gastronomía.

- *¿Qué propiedades tiene el huevo que lo hacen tan complicado de sustituir?*

Realmente, no son las propiedades en particular lo que hacen que el huevo se considere complicado de sustituir, sino la cantidad de estas que aporta a la vez.

- *¿Es el huevo tan difícil de sustituir como aparenta en un primer momento?*

No se consideraría la sustitución del huevo como algo difícil sino como algo que requiere mucha dedicación, estudio y ensayos de prueba-error.

- *¿Es posible que dependiendo del dulce que vaya a hacerse, se prefiera un ingrediente u otro? O, por el contrario, ¿Puede crearse un sustituto “universal” (una sola fórmula o receta que sirva para cualquier elaboración que contenga huevo)?*

La creación de un sustituto universal sería contraproducente, pues no se estarían aprovechando al máximo las propiedades tecno-culinarias que aportan de manera individual. Hay que reformular la manera en la que muchos entienden las sustituciones. En primer lugar, no puede sustituirse el huevo en su totalidad (no puede pretenderse obtener un sustituto universal), sino que debe tratarse cada elaboración por separado.

Por otro lado, que el aspecto de una elaboración sin huevo mientras se hace no se parezca a su versión con huevo no quiere decir que se esté mal encaminado. Simplemente significa que la manera en la que se llegará a un resultado similar es diferente. Por ejemplo, se puede observar que para la crema pastelera (que se encuentra en la ficha técnica) debe emulsionarse la manteca de cacao y los aceites al final, cosa que no se da en una crema pastelera con huevo, donde solo hay que escaldar la mezcla de maizena, yema y un poco de líquido, colar, remover y esperar que espese antes de poder utilizar.

La respuesta correcta es, por lo tanto, que dependiendo de la elaboración que esté llevándose a cabo se aplicarán unas propiedades tecno-culinarias u otras, lo que requerirá unos sustitutos del huevo u otros. Como un término medio entre lo que a muchos les resultaría “ideal” o interesante y lo que viene siendo la realidad de la situación, sí que podría considerarse la creación de un sustituto universal de la clara y de la yema por separado. Esto se debe a que los contextos en los que se utilizan son más concretos y por lo tanto son más fáciles de orientar hacia el cumplimiento de unas propiedades u otras.

Una vez resueltas las incógnitas, llega el momento de la reflexión. Una de las situaciones que han llamado más la atención es el desconocimiento por parte de las organizaciones relacionadas con alergias e intolerancias sobre sustituciones del huevo.

Para un mejor desarrollo de las sustituciones en este campo y para el otro grupo de individuos propuestos, es vital la colaboración entre los profesionales del sector de la alimentación y los científicos. Si existiera una colaboración permanente de ese calibre, la investigación avanzaría a velocidades insospechadas. La inserción de chefs profesionales en este tipo de situaciones debería apreciarse y fomentarse más, pues son los que conocen cómo funcionan los productos y qué es lo que demanda el consumidor final. Uno de los principales logros que podría obtenerse de esta colaboración es la consensuación de la información sobre la sustitución del huevo.

Además, se necesita de un enfoque profesional para tener acceso a más variedad de productos y, en concreto, a una tipología que no suele estar disponible para la gente de a pie. El ambiente profesional también permite hacer uso de las mejores y más eficientes maquinarias para la elaboración de productos, lo que aumenta la eficacia de los resultados obtenidos.

La concienciación por el uso de este tipo de productos será algo que solo el tiempo y el esfuerzo conseguirán inculcar.

En conclusión, el estudio de la sustitución del huevo en la repostería es todavía un campo por explorar. Las siguientes cuestiones a resolver en esta investigación podrían ser la obtención de la fórmula correcta de sustitución de la masa escaldada u obtener unos sustitutos de color y sabor que satisfagan a los consumidores. También podría estudiarse la sustitución del huevo dentro de otro contexto no planteado en este proyecto. Solo el tiempo dirá hacia dónde avanzará la sustitución del huevo en la repostería.

8. Referencias

- ¹ <https://www.significados.com/reposteria/> (Recuperado el 9 abril de 2019)
- ² <https://definicion.de/reposteria/> (Recuperado el 9 abril de 2019)
- ³ <https://www.definicionabc.com/general/pasteleria.php> (Recuperado el 9 abril de 2019)
- ⁴ <https://dle.rae.es/?id=9Pp71kN> (Recuperado el 9 abril de 2019)
- ⁵ <https://reposteriafrancesa.weebly.com/la-reposteriacutea-francesa.html> (Recuperado el 30 abril de 2019)
- ⁶ Wakehauser, C. (2017). Modern French Pastry (pp 5). Page Street: Londres.
- ⁷ <https://dle.rae.es/?id=KlyzyqH> (Recuperado 11 marzo de 2019).
- ⁸ <http://www.institutohuevo.com/huevos-de-gallina-y-de-otras-especies-domesticas/> (Recuperado el 11 de marzo de 2019).
- ⁹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1991-80665> (Recuperado 12 marzo de 2019)
- ¹⁰ McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 34). Nueva York: Phaidon
- ¹¹ McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 35). Nueva York: Phaidon
- ¹² <https://www.institutohuevo.com/composicion-nutricional-del-huevo/#1501003984131-d30f8e00-0019> (Recuperado el 7 de abril de 2019)

¹³ Carrero, P. y Armendáriz, J.(2013). Elaboraciones de pastelería y repostería en cocina (pp 30). Madrid: Ediciones Paraninfo

¹⁴ Research Chefs Association (2016). Culinology. The Intersection of Culinary Art and Food Science (pp 180, 181 y 182). Atlanta: Wiley.

¹⁵ <https://blogalimentosybebidas.wordpress.com/2014/03/10/el-huevo/> (Recuperado el 12 marzo de 2019)

¹⁶ Instituto de Estudios del Huevo (2009). Recuperado el 12 marzo de 2019.

<http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/EL-GRAN-LIBRO-DEL-HUEVO.pdf>

¹⁷ McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 26). Nueva York: Phaidon

¹⁸ Instituto de Estudios del Huevo (2009). Recuperado el 12 de abril de 2019.

<http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/EL-GRAN-LIBRO-DEL-HUEVO.pdf>

¹⁹ https://www.academia.edu/7542977/PROPIEDADES_FUNCIONALES_EN_EL_HUEVO (Recuperado 6 abril de 2019).

²⁰ Instituto de Estudios del Huevo (2009). Recuperado 12 abril del 2019.

<http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/EL-GRAN-LIBRO-DEL-HUEVO.pdf>

²¹ <http://qpr2014.blogspot.com/2014/06/ovoalbumina.html> (Recuperado 9 abril de 2019)

²² McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 27). Nueva York: Phaidon

²³ <http://www.edualimentaria.com/huevos-composicion-y-propiedades> (Recuperado 23 abril de 2019)

²⁴ <https://es.slideshare.net/imilanesi/huevos-y-ovoproductos-31804834> (Recuperado 23 abril de 2019)

²⁵ http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Huevo_25879.pdf (Recuperado 23 abril de 2019)

²⁶ Institutos de Estudio del Huevo (2002). Lecciones sobre el huevo (pp 148). Madrid

²⁷ McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 62). Nueva York: Phaidon

²⁸ https://www.vozpopuli.com/altavoz/next/Neurociencia-SeleccionNext-Sabores-Grasas-Lenguas-Alimentacion-Obesidad_0_789221096.html (Recuperado el 3 mayo de 2019)

²⁹ McGee, H. y Ruthman, M (2015). The Egg Book (pp 16). Nueva York: Phaidon

³⁰ https://www.academia.edu/7542977/PROPIEDADES_FUNCIONALES_EN_EL_HU EVO

³¹ <http://www.conocerlaagricultura.com/2018/04/de-las-yemas-de-los-huevos-su-color-y.html> (Recuperado 14 abril de 2019)

³² https://www.academia.edu/7542977/PROPIEDADES_FUNCIONALES_EN_EL_HU EVO (Recuperado 6 abril de 2019)

³³ <https://dle.rae.es/?id=ESxLhPM> (23 mayo de 2019)

³⁴ AECOSAN (2015) Recuperado el 21 abril de 2019. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/guia_aplicacion_informacion.pdf

³⁵ Galindo, C. (2018, octubre). El misterioso auge de las alergias a los alimentos. El País. Recuperado el 21 abril de 2019. https://elpais.com/elpais/2018/09/27/eps/1538044303_709894.html

³⁶ Sánchez, A. (2019, febrero). Cuidado con estos alimentos, cada vez provocan más alergias. El País. Recuperado el 21 abril de 2019. https://elpais.com/elpais/2019/02/14/buenavida/1550144694_650776.html

³⁷ <https://www.diariosur.es/sociedad/salud/aumento-intolerancia-alimentaria-20180609223840-nt.html> (Recuperado el 26 de abril de 2019)

³⁸ Infosalus (2018, octubre). Recuperado el día 11 mayo de 2019. <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-asociacion-espanola-pacientes-intolerancias-alimentarias-queda-constituida-partir-enero-20181029162603.html>

³⁹ <https://www.betterlabtestsnow.com/egg-intolerance> (Recuperado 11 mayo de 2019).

⁴⁰ http://acsa.gencat.cat/ca/seguretat_alimentaria/seguretat_alimentaria_per_temes/alergies_i_intolerancies_alimentaries/que_son_les_allergies_i_les_intolerancies_alimentaries/ (Recuperat 16 abril de 2019)

⁴¹ INFOSAN (2006). Nota informativa INFOSAN N° 3/2006 – Alergias alimentarias. Recuperado 2 mayo de 2019. https://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_03_allergy_June06_sp.pdf

⁴² AESAN (2007). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Alergias Alimentarias. Recuperado 2 mayo de 2019. http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/ALERGIAS_ALIMENTARIAS.pdf

⁴³ Goikoetxea, M. (2019). El misterio de las alergias alimentarias: ¿por qué cada vez hay más casos? Recuperado 3 mayo de 2019.

https://www.lespanol.com/ciencia/nutricion/20190420/misterio-alergias-alimentarias-vez-casos/391211714_0.html

⁴⁴ <https://www.aepnaa.org/ver/huevo> (Recuperado el 3 mayo de 2019).

⁴⁵ Resano, A. (2019) "Los huevos y la leche son los alimentos que más alergias crean en menores de 3 años". <https://www.diariodenavarra.es/noticias/vivir/educacion-familia/2019/04/14/charla-del-alergologo-alfredo-resano-expofamily-646414-3198.html> (Recuperado 3 mayo de 2019).

⁴⁶. García, A. (2013). Alergia al huevo en el niño. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/4-alergia_huevo_0.pdf (Recuperado 4 mayo de 2019).

⁴⁷ <https://www.inflamacionalimentaria.com/blog/intolerancia-a-los-alimentos-todo-saber-4.html> (Recuperado 5 mayo de 2019)

⁴⁸ <https://clinicadenutricionmadrid.es/test-de-intolerancia/intolerancia-alimentaria/> (Recuperado 5 mayo de 2019)

⁴⁹ <https://draxe.com/egg-allergy/> (Recuperado el 30 abril de 2019)

⁵⁰ <https://www.yorktest.com/food-intolerance-advice/problem-foods/egg-intolerance/> (Recuperado el 30 abril de 2019).

⁵¹ https://www.cuerpamente.com/blogs/come-limpio/cual-diferencia-entre-alergia-intolerancia_878 (Recuperad el 4 mayo de 2019).

⁵² <https://www.happycow.net/europe/spain/> (Recuperado el 13 mayo de 2019)

⁵³ <https://respuestasvegnas.org/encuestas-sobre-veganismo/> (Recuperado el 13 mayo de 2019)

⁵⁴ Romera, J. (2018). La alimentación vegana: un negocio de 5.000 millones de euros en España. El Economista. (Recuperado el 15 de mayo de 2019)

⁵⁵ <https://www.eleconomista.es/distribucion/noticias/8843435/01/18/La-alimentacion-vegana-un-negocio-de-5000-millones-de-euros-en-Espana.html>

⁵⁶ Dinon, S. (2018). Top 10 Vegan Influencers You Should Be Following on Instagram. Neoreach. <https://neoreach.com/top-vegan-influencers-instagram/> (Recuperado 21 mayo de 2019).

⁵⁷ Dinon, S. (2017). Top 10 Vegan Influencers on Instagram. Neoreach. <https://neoreach.com/top-10-vegan-influencers-instagram/> (Recuperado 21 mayo de 2019).

⁵⁸ Se han consultado diversas parawebs para poder hacer una afirmación con fundamento. Destacan:

- <http://www.veganzando.com/2012/04/22/la-pasteleria-vegana-sustituyamos-los-huevos-capitulo-vii/> (Recuperado 16 mayo de 2019)

- <https://www.vix.com/es/imj/gourmet/8040/6-sustitutos-del-huevo-en-la-pasteleria> (Recuperado 16 mayo de 2019)

- <https://www.rebanando.com/articulo-slideshow-2157-2-como-sustituir-el-huevo-en-la-pasteleria.htm#anchor> (Recuperado 16 mayo de 2019)

- <https://libredelacteos.com/alimentacion/recetas-como-reemplazar-el-huevo/> (Recuperado 16 mayo de 2019)

- https://www.lespanol.com/ciencia/nutricion/20190412/semillas-sustituyendo-huevo-cocina/389712178_0.html (Recuperado 16 mayo de 2019)

- <https://www.sheknows.com/food-and-recipes/articles/955371/baking-without-eggs/>

(Recuperado 16 mayo de 2019)

⁵⁹ <http://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/receptes/receptes-i-recursos-per-a-persones-allergiques-o-amb-intolerancies-alimentaries/recursos-per-adaptar-receptes/>

(Recuperado el 17 mayo de 2019).

⁶⁰ <https://acaai.org/cooking-and-baking-food-allergies> (Recuperado el 17 mayo de 2019).

⁶¹ <https://www.kidswithfoodallergies.org/page/egg-allergy-recipe-substitutions.aspx>

(Recuperado el 17 mayo de 2019).

⁶² <https://www.kidswithfoodallergies.org/page/recipes-diet.aspx#res> (Recuperado el 17 mayo de 2019).

⁶³ <https://www.mygenefood.com/vegan-eggs-are-they-healthy/> (Recuperado el 17 mayo de 2019).

⁶⁴ Zimberoff, L. (2019) La carrera multimillonaria en el negocio de los ‘huevos vegetales’ (Recuperado el 17 mayo de 2019). https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/16/companias/1558034901_111425.html

⁶⁵ <https://followyourheart.com/about-us/> (Recuperado 18 mayo de 2019).

⁶⁶ <https://www.ju.st/en-us/products/consumer/egg> (Recuperado 18 mayo de 2019).

9. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

9.1 Índice de tablas

Tabla 1 Asociación propiedades tecno-culinarias del huevo. Elaboración propia	26
Tabla 2 Tipos de elaboraciones que contienen huevo. Elaboración propia.....	30

9.2 Índice de figuras

Ilustración 1 Metodología para las fuentes	47
Ilustración 2 Partes del huevo y sus funciones. Creado a través de Cmap Tools. Elaboración propia.....	54
Ilustración 3 Plantilla para Ficha-Receta. Elaboración propia	56



Título	Bizcocho esponja		
Tipología	Masa batida		
Definición del plato	Elaboración a base de harina, huevo, azúcar y una grasa caracterizada por su alto contenido en burbujas de aire que al cocinarse la vuelven esponjosa.	Propiedades tecno-culinarias a encontrar	Emulgente, estabilizante emulsión, espumante, estabilizante espuma, coagulante, humectante, anticristalizante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	Se necesita más de un producto para sustituir el huevo y que estos cumplan diferentes funciones tecno-culinarias. Si no está bien coagulada, la elaboración se desmigará con facilidad y estará más seca.		
Ingredientes	28,56% Harina floja 2,69 % Maizena 22,35% Azúcar blanco 1,61% Impulsor	0,33% Bicarbonato 0,66% Sal 20,33% Agua 6,74 % Yogur Soja	7,42 % AOVE 7,42 % Aceite girasol 1,63% Ralladura y zumo limón
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar los ingredientes secos en un bol. Por otro lado, rallar la piel del limón. Reservar. Exprimir el zumo de ese mismo limón. Reservar. - Añadir a los secos el agua, la ralladura de limón, el yogur de soja y los aceites. Amasar durante 5 minutos. El azúcar ya no debe estar cristalizado. - Añadir el zumo de limón. - Verter la masa en los moldes y hornear a 180° hasta que al pinchar con un palillo, este salga limpio. - Dejar enfriar a temperatura ambiente. Después, reservar en timbre o abatidor. - Servir a temperatura ambiente o con frío de timbre. 		
Observaciones	<p>El último ingrediente a añadir es el limón para que active el bicarbonato, lo que generará las burbujas de aire que imitarán el efecto espumante del huevo. Debe hacerse al final para no perder gas.</p> <p>El sabor final mejora si se deja reposar la elaboración unas horas ya que los almidones pueden reposar y acabar de gelatinizar correctamente.</p>		

Sustitución del huevo en la repostería

Título	Bizcocho tupido		
Tipología	Masa batida		
Definición del plato	Elaboración a base de harina, huevo, azúcar y una grasa caracterizada por su textura densa y menos aireada. No es tan esponjosa como la anterior.	Propiedades tecnológicas a encontrar	Emulgente, estabilizante emulsión, espumante, estabilizante espuma, coagulante, humectante, anticristalizante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	Como sucede con la otra tipología de masa batida, es importante que haya poder coagulante para que la elaboración no se desmigüe y seque.		
Ingredientes	21,32% Chocolate 70% 9,73% Margarina 20,01% Azúcar blanco 7,72% Harina almendra	12,29% Maizena 0,26% Sal 0,036% Canela rama 26,95% Agua	0,35% Extracto vainilla 1,32% Proteína patata 0,02% Xantana
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Fundir el chocolate y la margarina hasta que la mezcla alcance los 45°C. - Mezclar 8,6% del azúcar con la harina de almendra, maizena, sal y canela. Añadir 14,65% del agua y extracto de vainilla. - Batir vigorosamente durante 2 minutos. - Turmixar 12,3% del agua con proteína y xantana. Montar la mezcla. Añadir el resto del azúcar y montar hasta obtener un merengue firme. - Mezclar el chocolate y margarina fundidos con la mezcla de secos y líquido. - Incorporar el merengue a esta elaboración. - Poner la masa batida en el molde deseado. - Cocer a 200°C hasta que al pinchar con un palo, este salga seco. - Dejar enfriar antes de guardar en timbre o abatidor. 		
Observaciones	Puede utilizarse en variedad de formatos, ya sea para hacer un coulant o utilizado como planchas. El mayor aporte de grasa es uno de los factores que lo hace más tupido. La proteína de patata utilizada es la Potatowhip de la marca Sosa.		

Sustitución del huevo en la repostería

Título	Merengue italiano		
Tipología	Merengue		
Definición del plato	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con un almíbar. Puede aplicársele calor para secar la superficie y crear una corteza “caramelizada”.	Propiedades tecno-culinarias a encontrar	Espumante, estabilizante espuma, coagulante, humectante, anticristalizante.
Problema de sustitución	Es necesario obtener una espuma estable que además permita la acción del calor ya sea de manera directa (soplete) o indirecta (horno).		
Ingredientes	30,4% Agua 17,6% Zumo limón 0,32% Proteína soja	2,88% Proteína de patata 0,13% Xantana	48,02% Azúcar 0,64% Sal
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar 17,6% del agua, zumo de limón, proteína de soja, proteína de patata y xantana. Montar durante dos minutos. - Mezclar el resto del agua, sal y azúcar. Cocinar a fuego medio hasta que alcance los 118°C. - Mientras se va montando, verter el almíbar sobre la mezcla anterior hasta obtener un merengue firme. - Poner en manga y utilizar. 		
Observaciones	Este merengue puede utilizarse para hacer decoraciones. E.g. podría utilizarse para un lemon pie. Se le puede aplicar calor con soplete. La proteína de soja utilizada es la Sojawhip de la marca Sosa.		

Sustitución del huevo en la repostería

Título	Merengue para macaron		
Tipología	Merengue		
Definición del plato	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con azúcar. Se utiliza para la elaboración de macaron, un tipo de galleta hecha a base de clara de huevo, azúcar y almendra molida.	Propiedades tecnológicas a encontrar	Espumante, estabilizante espuma, humectante, coagulante, anticristalizante.
Problema de sustitución	El merengue francés se puede utilizar con distintas finalidades así que la receta debe adaptarse según el uso que se le vaya a dar. Debe tenerse en cuenta parámetros como el tamaño de burbuja deseado, estabilidad, etc.		
Ingredientes	24,76% Harina almendra 24,76% Azúcar lustre 23,6% Agua	1,82% Proteína patata 0,12% Proteína soja 0,06% Xantana	24,76% Azúcar blanco 0,12% Colorante
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar 17,33% del agua con la proteína de soja, xantana, proteína de patata y el colorante hasta que no haya grumos. Dividir la mezcla en dos partes iguales. Reservar. - Cocer el azúcar con el agua restante hasta que llegue a 118°C. - Montar una de las dos partes de mezcla reservadas mientras se le incorpora el almíbar en hilo. Montar hasta obtener un merengue italiano. - Mezclar la otra parte de mezcla reservada con la harina de almendra y el azúcar glas. - Añade a esta mezcla el merengue en tres partes con una espátula. - Poner la mezcla en una manga. Dosificar la mezcla a lo largo de un silpat para obtener galletas iguales. - Dejar secar durante 30 minutos. Cocer a 145°C durante 20 minutos. - Dejar enfriar a temperatura ambiente antes de utilizar. 		
Observaciones	Se utilizan dos tipos de merengues diferentes para la elaboración de esta receta de macaron. Podría decirse que en esta receta se encuentran dos elaboraciones básicas en una: un merengue y galleta a base de merengue.		

Título	Merengue francés para mousse		
Tipología	Merengue		
Definición del plato	Espuma hecha a base de clara de huevo montada con azúcar. Las mousses pueden elaborarse utilizando este merengue y siempre van combinadas con nata montada.	Propiedades tecnoculinarias a encontrar	Espumante, estabilizante espuma, humectante, coagulante, anticristalizante.
Problema de sustitución	Se necesita un merengue que no solo contenga gran cantidad de burbujas de tamaño parecido sino que también sean estables.		
Ingredientes	55,6% Agua 2,7% Proteína de patata	27,8% Trehalosa 13,9% Inulina frío	
Elaboración	<p>- Montar el agua con la proteína de patata hasta obtener un merengue poco firme.</p> <p>- Mezclar en seco la trehalosa y la inulina. Añadir la mitad de esa mezcla al merengue. Montar. Cuando esté incorporada, añadir la otra mitad y acabar de montar hasta obtener un merengue firme.</p>		
Observaciones	Este merengue está pensado para ser utilizado en una mousse. Normalmente se utiliza merengue italiano o similar para hacer una mousse pero dado que esta no contiene huevo crudo, puede utilizarse el merengue francés. Se ha utilizado trehalosa para no aportar dulzor y dar oportunidad al saborizante de notarse más.		

Título	Crema pastelera		
Tipología	Crema		
Definición del plato	Base líquida hecha con leche que ha sido espesada o coagulada con yema de huevo. Se caracteriza por un color amarillento y un sabor a yema.	Propiedades tecnoculinarias a encontrar	Emulgente, estabilizante emulsión, coagulante, humectante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	Los problemas suelen darse con la parte organoléptica de la sustitución, pues uno de los papeles que más destaca es el sabor y color que aportan la yema a esta elaboración.		
Ingredientes	61,5% Bebida de soja 7,06% Azúcar blanco 0,2% Sal 2,52% Piel limón	0,15% Rama canela 3,5% Gelcrem Hot 3,05% Harina de trigo 10,59% Agua	7,06% Manteca cacao 3,86% Aceite girasol 0,5% Lecitina de soja
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Cocinar a fuego medio la bebida de soja, piel de limón, canela, azúcar y sal en un cazo. Llevar a ebullición. Una vez haya llegado, tapar el cazo con film y dejar reposar una hora fuera de fuego. - Mezcla el agua con la harina de trigo y el gelcrem hot. - Pasado el tiempo de infusión, colar la mezcla líquida. Mezclar con el gelcrem hot y cocinar a fuego medio hasta que espese. - Emulsionar con la manteca de cacao, el aceite de girasol y la lecitina de soja. - Reservar en timbre durante cuatro horas como mínimo antes de su uso. 		
Observaciones	La adición de colorante para esta elaboración dependerá del público al que esté destinado. Por lo general, aquellos que practican dietas de carácter ético no suele importarles tanto como a los intolerantes y alérgicos al huevo.		

Título	Sablée		
Tipología	Masa quebrada		
Definición del plato	Masa friable hecha a base de harina, huevos, azúcar y una grasa. Es crujiente en boca.	Propiedades tecnológicas a encontrar	Coagulante, humectante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	Como sucede con las cremas pasteleras, el principal problema es no poder obtener los colores y sabores que el huevo aporta. También es importante intentar conseguir la textura crujiente adecuada.		
Ingredientes	18,4% Azúcar lustre 8,54% Harina almendra	43,32% Harina floja 0,54% Sal	23,7% Margarina 5,5% Agua
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar los ingredientes secos en un bol. - Añadir la margarina y amasar siguiendo el método sablage hasta obtener una textura arenosa. - Añadir el agua y amasar hasta obtener una textura homogénea. - Estirar la masa entre dos papeles de horno y dejar reposar en timbre durante 4 horas. - Dar la forma deseada a la masa y cocer en el horno a 150°C hasta que la elaboración tenga un color dorado. 		
Observaciones	Esta masa puede utilizarse para hacer tartaletas y similares. Es del tipo friable.		

Título	Brioche		
Tipología	Masa fermentada		
Definición del plato	Masa hecha a base de harina, huevos, azúcar, grasa y levadura fresca. Caracterizada por su proceso de fermentación.	Propiedades tecnológicas a encontrar	Coagulante, colorante, humectante, aromatizante, emulgente, estabilizante emulsión.
Problema de sustitución	Los huevos son un agente coagulante importante en esta masa y además le aportan delicadeza al resultado final. También son importantes para emulsionar el conjunto. No podrá usarse un único sustituto.		
Ingredientes	56,4% Harina fuerza 7,95% Azúcar blanco 1,12% Sal	28,58% Agua 2,22% Levadura fresca	3,36% Margarina 0,39% Aceite coco
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar la harina, azúcar, sal y agua. Amasar quince minutos. - Añadir levadura y amasar otros dos minutos. - Añadir margarina cortada a dados pequeños a medida que se amasa. - Dejar fermentar lentamente en un timbre 12 horas. - Dar forma a la masa. Dejar fermentar 1-2 horas a 26-28°C. - Hornear a 190°C. 		
Observaciones	Las propiedades organolépticas quedan en segundo lugar en este tipo de elaboraciones pues el flavor más característico es el de la fermentación y la caramelización (Reacción de Maillard).		

Sustitución del huevo en la repostería

Título	Flan		
Tipología	Flan		
Definición del plato	Es una base líquida hecha con leche, huevo y azúcar que ha sido coagulada hasta obtener una estructura firme pero gelatinosa.	Propiedades tecno-culinarias a encontrar	Coagulante, humectante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	El principal problema es que no haya una coagulación correcta debido a la sustitución ineficaz del huevo. También costará que tenga el característico color amarillento del que presume esta elaboración.		
Ingredientes	23,61% Azúcar blanco 63,75% Bebida soja 0,19% Iota	0,17% Vaina vainilla 0,6% Sal 5,9% Sirope agave 4,13% Maizena	0,03% Xantana 2,36% Aceite girasol
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer un caramelo oscuro y colocar una fina capa en la base de cada flanera. Dejar enfriar a temperatura ambiente. - Poner en un cazo el 56,35% de la bebida de soja, la iota, la vaina de vainilla con las semillas extraídas, la sal y el sirope de agave. Cocinar a fuego medio hasta que hierva. - Mezclar la maizena en un bol con el resto de bebida de soja. Verter el líquido hervido sobre esta mezcla removiendo constantemente. - Devolver la mezcla al cazo y cocinar a fuego bajo hasta que espese. - Verter la mezcla en una jarra. Dejar reposar durante dos minutos a temperatura ambiente. - Añadir el aceite de girasol y la goma xantana a la mezcla y emulsionar. - Verter la mezcla sobre las flaneras con caramelo y dejar enfriar durante 12 horas. - Desmoldar pasado ese tiempo y servir. 		
Observaciones	Esta receta emula un flan de vainilla. Por razones que ya se han comentado anteriormente, no tendría sentido intentar hacer un flan de huevo, pues perdería toda su esencia. El azúcar se ha incorporado dentro del porcentaje total que representa el flan porque se considera una preelaboración de este.		

Título	Pintura		
Tipología	Acabados		
Definición del plato	Base líquida hecha a base de huevo que puede contener lácteos, azúcar y sal. Se utiliza para dar un acabado brillante a la bollería.	Propiedades tecnológicas a encontrar	Coagulante, adhesión, humectante, brillantez, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	Necesita obtenerse un líquido que tenga cierta viscosidad para que este se enganche a la superficie del producto sobre el que se esté pintando y, a la vez, se le puedan enganchar otros alimentos en caso de necesidad.		
Ingredientes	70,34% Bebida soja 8,44% Azúcar blanco 0,84% Sal	16,9% Aceite girasol 1,12% Gelcrem hot 0,56% Gelcrem cold	0,11% Colorante amarillo 1,69% Lecitina
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> -Poner en un cazo la bebida de soja, azúcar y sal y calentar hasta que la mezcla alcance los 45°C. - Verter el resto de ingredientes en un vaso de batidora y emulsionar con turmix durante 1 minuto. - Dejar reposar la pintura en timbre durante 6 horas. 		
Observaciones	Se trabaja como una pintura normal.		

Sustitución del huevo en la repostería

Título	Baño frituras		
Tipología	Acabados		
Definición del plato	Huevo batido que se utiliza para crear una película aislante que no permita la salida del líquido del producto que protege.	Propiedades tecno-culinarias a encontrar	Coagulante, adhesión. Aislante, colorante, aromatizante.
Problema de sustitución	El baño utilizado para cubrir un producto para su posterior fritura consiste en un huevo batido. Eso significa que se tiene que “crear un huevo”.		
Ingredientes	63,79% Agua 20,41% Almidón patata	15,31% Harina garbanzo 0,49% Goma garrofín	
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Triturar todos los ingredientes con la ayuda de un turmix. - Reservar en timbre hasta su uso. 		
Observaciones	El color amarillento obtenido no será exactamente igual al que proporcionaría un huevo pero da un resultado deseable. Como hay más aromas relevantes que se dan en la fritura aparte de el del huevo, no es problema si este no se encuentra al sustituirlo.		



Escola Superior d'Agricultura
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Contenido

1. TABLAS.....	2
Tabla 1. Asociación propiedades tecno-culinarias del huevo. Elaboración propia	2
Tabla 2. Tipos de elaboraciones que contienen huevo. Elaboración propia.....	3
2. ILUSTRACIONES	4
Ilustración 1 Metodología para las fuentes.....	4
Ilustración 2. Partes del huevo y sus funciones. Creado a través de Cmap Tools. Elaboración propia.....	5
Ilustración 3. Plantilla para Ficha-Receta. Elaboración propia	6

1. TABLAS

**Tabla 1. Asociación propiedades tecno-culinarias del huevo.
Elaboración propia**

Propiedad	Descripción	Compuesto/os implicados	Elaboraciones básicas donde se requiere

Tabla 2. Tipos de elaboraciones que contienen huevo. Elaboración propia

Tipología de elaboración básica	Representante	Propiedades tecnológicas aplicadas	Definición

2. ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Metodología para las fuentes

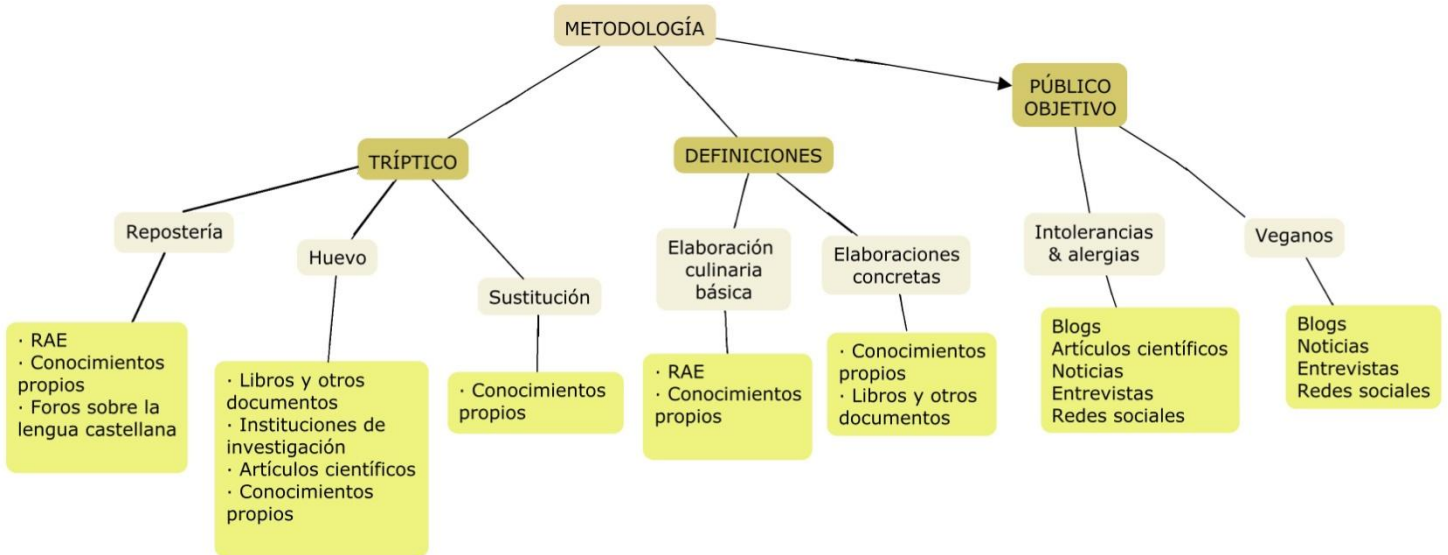


Ilustración 2. Partes del huevo y sus funciones. Creado a través de Cmap Tools. Elaboración propia.

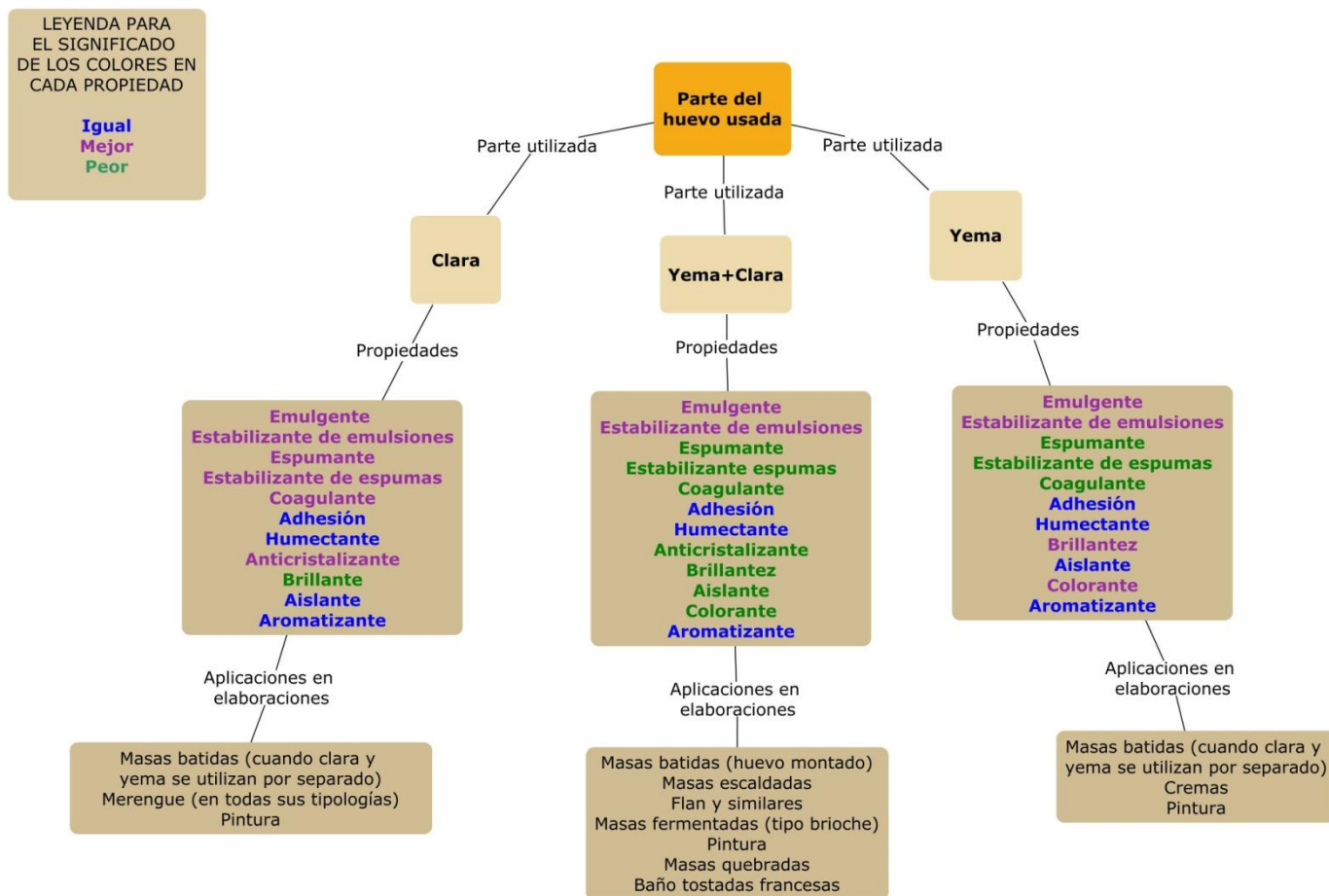


Ilustración 3. Plantilla para Ficha-Receta. Elaboración propia

Título			
Tipología			
Definición del plato		Propiedades tecnoculinarias a encontrar	
Problema de sustitución			
Ingredientes			
Elaboración			
Observaciones			