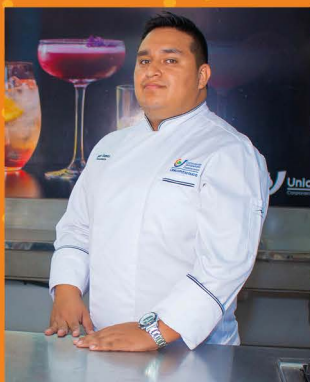


GUÍA DEL PROCESO DE MADURACIÓN Y COCCIÓN SOUS-VIDE





Mabel Cristina Calvache Muñoz.
Docente del programa
de Tecnología en
Gestión Gastronómica
de Unicomfauca en
la ciudad de Popayán.
Ingeniera de Alimentos y
Máster en alimentos de
la Universidad del Cauca.



Juan Camilo Ramos Velasco.
Docente del programa
de Tecnología en Gestión
Gastronómica de
Unicomfauca en la ciudad
de Popayán. Técnico en
Gastronomía de la Escuela
Gastronómica de Occidente.

GUÍA DEL PROCESO DE MADURACIÓN Y COCCIÓN *SOUS-VIDE*

Mabel Cristina Calvache Muñoz
Juan Camilo Ramos Velasco



Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia
Calvache Muñoz, Mabel Cristina. Ramos Velasco, Juan Camilo
Guía del Proceso de Maduración y Coccción Sousvide / Mabel Cristina Calvache Muñoz y
Juan Camilo Ramos Velasco. ----7ª ed.--- Popayán: Sello editorial Unicomfacaucá,2022.
p. 41
Contiene datos de los autores.

ISBN (Digital): 978-628-95397-4-5

Guía del Proceso de Maduración y Coccción Sousvide
© Corporación Universitaria Comfacaucá – Unicomfacaucá
© Autores: Mabel Cristina Calvache Muñoz y Juan Camilo Ramos Velasco

Primera edición en español
Sello Editorial Unicomfacaucá, septiembre de 2022
ISBN Digital: 978-628-95397-4-5

Diseño Editorial: Sello Editorial Unicomfacaucá – Corporación
Universitaria Comfacaucá - Unicomfacaucá
Corrección de Estilo: La Peregrina Estudio – larailustracion@gmail.com
Diagramación: La Peregrina Estudio – larailustracion@gmail.com
Editor General de Publicaciones: Julio Eduardo Mejía Manzano

Sello Editorial Unicomfacaucá
Calle 4ta # 8-30 Centro Histórico
Popayán, Colombia
Teléfono: 602 8386000 Ext. 118
www.unicomfacaucá.edu.co/investigacion/sello-editorial/



Licencia Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5 CO)

Contenido

Resumen	9
Introducción	10
Referentes teóricos	12
· La carne	12
· Proceso de maduración (dry-aged)	12
· Técnica de cocción al vacío o cocción sous-vide	16
Fundamentación metodológica	24
· Localización	24
· Diseño de experimentos	24
· Materiales y métodos	26
· Formulación de fichas de recetas estándar	27
Fundamentación curricular y didáctica	27
Recetas estándar de maduración y cocción <i>sous vide</i>	27
Glosario	36
Referencias	37

RESUMEN

El texto que se ofrece a continuación constituye una guía didáctica para quien busca contribuir a su formación profesional, está dirigido especialmente a los estudiantes del programa de Tecnología en Gestión Gastronómica ya que la guía apoya el proceso de aprendizaje desarrollando conceptos claros sobre la maduración (*dry-aged*) de carnes y técnica de cocción *sous-vide* que permiten fortalecer los procesos de investigación e innovación gastronómica, y de esta manera aportar a las competencias asociadas a la experimentación e innovación. Por otra parte se ilustra el estudio relacionado aplicando

[...] técnicas de maduración en seco de la carne con hueso, durante varios periodos de tiempo (28, 32, 42, y 45 días) con el propósito de evaluar el perfil sensorial y establecer los mejores tratamientos para efectuar posteriormente una cocción *sousvide* teniendo en cuenta tiempo y temperatura para obtener carne con hueso de res en diferentes términos y así evaluarlos a nivel sensoriales para contribuir a la diversificación recetas culinarias, con mayor aceptación de los consumidores (Potosí, 2021, p. 20).

Palabras clave: proceso, maduración (*dry-aged*), técnica, cocción, *sous-vide*.

INTRODUCCIÓN

La carne madurada ha sido utilizada a lo largo de la historia de la humanidad, conservándola de una forma u otra y así disponer de un recurso alimenticio por mayor tiempo,

tiene sus inicios en lo que fue llamado “*Faisandage*”, término francés proveniente de la palabra faisán, el ave de caza preferida por los reyes, [...] la técnica consistía en dejar el animal en un lugar fresco por un tiempo determinado después de cazado, con la intención de dar inicio al proceso de descomposición y de esta forma obtener una carne más suave y con un sabor más aceptable. Este mismo proceso se realizaba a las piezas de animales cazados de carne roja con mayor o menor tamaño (Corona, 2016).

La carne del faisán es dura y sin mucho sabor, pero gracias a esta técnica, es modificada por efecto del tiempo y la temperatura. Sin embargo, en los tiempos del filósofo gastronómico Brillant Savarin (1755-1826), el faisán no era apto para cocinar hasta que se encontrara en un estado de completa putrefacción, él recomendó, conservar el ave sin desplumar ni eviscerar, hasta que su pecho haya tomado un color verdoso, éste hábito entró en decadencia debido a los riesgos sanitarios a la población, aumentado las técnicas de conservación posterior (Corona, 2016).

Así mismo,

la palabra venado, viene del verbo en latín *venari* que significa cazar, entonces venado solía referirse a todo tipo de carnes de animales que son cazadas, desde los ciervos hasta antílopes. La carne de éstos animales, debido a su dieta variada, actividad física en exceso, con la maduración genera un sabor interesantemente salvaje se transforma en lo que en el idioma inglés es llamado “*gamy*”. Durante los procesos de mortificación se suaviza la carne y se aumenta ese sabor denominado “salvaje” de caza.

[...] En el siglo XIX las canales de res y oveja, se mantenían a temperatura ambiente por días o semanas hasta que su capa exterior se encontraba literalmente podrido. El término francés para éste proceso es llamado *mortificación* y el gran chef, Antonin Carême propone llevarlo “tan lejos como sea posible”(Corona, 2016).

Los chefs de la época descubrieron que la práctica concentraba los aromas y gustos de la res en el plato. En la década de los 50, se popularizó una técnica similar llamada *meat hanging* (colgar la carne), para esa época, los carniceros utilizaban refrigeradores con ganchos para envejecer las piezas grandes de carne con el fin de obtener un producto más tierno y de mejor sabor. Ésta operación era conocida como *dry aged beef* o carne madurada en seco, cuyo proceso ocasionaba costos excesivos al cliente, por lo que en la década de los 60 la demanda disminuyó drásticamente. A partir de ese momento, inicio otra técnica más económica y con menos tiempo, en donde se obtienen los mismos resultados de terneza y sabor denominada *wet aged beef* o maduración en húmedo, aunque algunos conocedores defienden el *dry aged beef* como el método más efectivo para degustar trazos más profundos en cada corte de carne (Sánchez Benavides, 2013).

Los métodos *wet aged* y *dry aged* están siendo ampliamente usados desde finales del siglo XIX hasta la actualidad después del sacrificio del animal en mataderos, para añejar la carne y mejorar sus características organolépticas.

Por otra parte, los cambios en los estilos de vida mundiales han impulsado el avance de la ciencia y tecnología de los alimentos, a finales de la década de 1960 surgió el descubrimiento del método *sous-vide* para la preparación de alimentos, el cual es acreditado a Georges Pralus, un chef de Briennon en Francia. Pralus lo hizo a partir de una técnica culinaria denominada *en papillote* que consistía en envolver los alimentos en un pergamino y cocinarlos en hornos a una temperatura media (Díaz Molins, 2009), que servía para mantener su humedad, éstos resultaban más tiernos y sabrosos. Entre las tecnologías aplicables a la restauración, la tecnología del vacío o cocción *sous-vide* hizo su aparición hace relativamente poco tiempo como método de cocción y ya no sólo de conservación.

Desde que apareció la tecnología del vacío, tuvo una aplicación bastante rápida en la industria mecánica, química y metalúrgica. La industria agroalimentaria se interesó por sus ventajas en la conservación de alimentos manufacturados. Fue tiempo después que apareció la idea de utilizar esta técnica como procedimiento de cocción y no ya sólo de conservación. Así es como aparece la cocina al vacío; pudiéndose distinguir ahora entre cocina al vacío como tal, que sería el envasado al vacío de productos cocidos previamente y cocción al vacío, que es la técnica de cocinar los alimentos una vez envasados (Ortiz, 2014, p. 22).

A pesar de que la cocción *sous-vide* se ha aplicado a muchos productos alimenticios, su uso para carnes ha permitido popularizar este método en todo el mundo debido al grado de ternura alcanzado cuando se cocinan cortes de carne tradicionalmente duros durante tiempos de cocción muy largos a temperaturas muy bajas (Low Temperature-Long Time) (Sánchez del Pulgar *et al.*, 2012). Actualmente, algunos investigadores afirman que los métodos LTLT aumentan la actividad de las enzimas proteolíticas en la carne, dando lugar a la liberación de aminoácidos libres conduciendo a una mejor ternura (Sánchez del Pulgar *et al.*, 2012).

REFERENTES TEÓRICOS

La carne

Según Ayala Vargas, la carne

Tiene una composición química bastante compleja y variable en función de un gran número de factores tanto extrínsecos como intrínsecos. La composición detallada y la manera en que estos componentes se ven afectados por las condiciones de manipulación, procesamiento y almacenamiento determinarán finalmente su valor nutricional, la durabilidad y el grado de aceptación por parte del consumidor. La carne fresca como la procesada, se evalúa según su contenido microbiano, y atributos físicos como la textura, color y constituyentes principales como humedad, proteínas, grasa y las cenizas (material inorgánico). En el caso de carne fresca, se realizan otras medidas como el pH y el color, también se puede determinar la ranciedad. Las carnes suelen tener un rango de contenido graso que varía entre 1 % hasta un 15 %, lo que generalmente es almacenada en el tejido adiposo. La mayor parte del contenido de la carne es de origen proteico (colágeno o elastina). El contenido proteico se reparte entre la actina y la miosina, ambas responsables de las contracciones musculares (Ayala Vargas, 2018, p. 58).

Proceso de maduración (*dry-aged*)

El proceso de conversión del músculo en carne está compuesto por tres fases:

la fase *pre-rigor* durante la cual el músculo permanece excitable a causa de la supervivencia del sistema nervioso; *el rigor* en la que se agotan los componentes energéticos (ATP, fosfocreatinina, glucosa); y finalmente la fase *post-rigor* de maduración en la que se produce una desestructuración de la arquitectura muscular (Brazal et al. citado en Ayala Vargas, 2018, p. 58).

Tras el sacrificio del animal, como consecuencia del desangrado, se produce un descenso abrupto del aporte de oxígeno y nutrientes al músculo, lo que produce un descenso progresivo de la energía disponible. En estas circunstancias, el músculo se ve obligado a utilizar las reservas de glucógeno para sintetizar ATP a partir de glucosa (glucólisis), con el fin de mantener su temperatura e integridad estructural, pasando de un metabolismo aerobio a anaerobio (Sierra, 2010, p. 26).

A medida que se reduce el ATP, se estimula la degradación de glucosa que en condiciones anaeróbicas produce ácido láctico, y este al incrementarse provoca un descenso del pH muscular y pérdida de la capacidad de retención de agua, hasta que se agoten las reservas de glucógeno o se inactiven las enzimas del metabolismo muscular (Sierra, 2010).

Al principio el tejido muscular es blando, flácido y deforme con un pH cercano a 7,0, pero poco tiempo después desciende a 5,4 aproximadamente, debido al ácido láctico presente. En consecuencia, aparece el *rigor mortis* o rigidez cadavérica, en donde los filamentos del músculo forman complejos estables de actomiosina la cual genera una tensión y rigidez muscular definida, acortándose la longitud de los sarcómeros musculares, que en bovinos se

manifiesta a las dos horas y media, para esto se sugiere colgar los cuerpos en condiciones de refrigeración para que la gravedad estire la mayor parte de los músculos. Cuando el pH alcanza un valor alrededor de 5,4, culmina la generación del ácido láctico debido a la desnaturalización de sistemas enzimáticos responsables de su formación, aún si hubiese glucógeno disponible (Barreiro Méndez y Sandoval Briceño, 2006).

Después, inicia la etapa de maduración de la carne por acción de las enzimas proteolíticas nativas denominadas catepsinas, las cuales desdoblan las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas, incluidos los filamentos contráctiles y las moléculas del sostén, en péptidos y aminoácidos. Estas enzimas debilitan también el colágeno, y rompen enlaces entre fibras de colágeno maduras, lo que genera una carne más tierna y succulenta (Mac Gee, 2007). De igual manera, se presenta una liberación de iones de sodio y calcio por parte del retículo sarcoplásmico, elevando la conductibilidad eléctrica de la carne madurada, y además, los iones de potasio libres en el citoplasma son absorbidos por las proteínas musculares, desplazando de este modo a los iones Ca^{+2} y aumentando la carga neta de las proteínas (Callejas, 2016). Todos estos aspectos, incrementan la capacidad de retención de humedad (CRA) en la carne, generando pocas pérdidas de agua cuando se somete a cocción. Al mismo tiempo, la presencia de bacterias y algunos hongos producen compuestos alcalinos o consumen el ácido presente, elevando nuevamente el pH a valores cercanos a 6,0, para evitar el riesgo de alteración microbiana en el producto, la población debe ser menor a 108 u.f.c/gramo, antes de que se generen malos olores característicos de un producto deteriorado (Barreiro Méndez y Sandoval Briceño, 2006). De esta manera, se incorpora el fenómeno de maduración (*dry-aged*) que consiste en dejar “reposar la carne en un ambiente con temperatura y humedad controladas entre 30 y 120 días, una vez madurada aumenta su terneza y desarrolla aromas” (The Butcher Society, s.f.). En la Figura 1 se ilustra y caracteriza el proceso de maduración de la carne *dry-aged*.

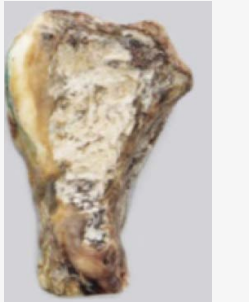
7 días	30 días	45 días
 El colágeno empieza a romperse pero la carne todavía es brillante y no tiene el sabor o la textura que normalmente se busca en un filete <i>dry-aged</i>.	 La carne pierde el 10 % de su peso durante las primeras tres semanas debido a la evaporación de parte del agua que contiene. El agua se evapora por la parte frontal y posterior del corte, pero no a través de la grasa ni el hueso. El encogimiento de la carne hace que sea más cóncava a medida que envejece. La grasa no se encoge, pero sí se oscurece en el proceso de envejecimiento.	 Esta es la maduración más solicitada, cuando la carne desarrolla las características típicas del <i>dry-aged</i>: terneza, sabor a queso curado y roastbeef poco hecho. En este punto el corte ha perdido el 15 % de su peso total.
60 días	90 días	120 días
 Se acentúan los matices organolépticos que han aparecido a los 30 días. Acompañando a una reducción del peso, la grasa cambia de gusto antes que la parte magra, por eso es importante no recortar toda la grasa antes de cocinar el corte.	 Las estrías blancas que aparecen en la superficie son mohos y sal, que salen del interior de la pieza junto con el agua. La corteza que aparece alrededor protege el corte como la corteza de los quesos y se corta antes de su comercialización. Lo que queda es una carne ligeramente más oscura y seca que la carne fresca, si bien el ojo no entrenado no las distingue.	 Esta es la maduración más larga que ofrece The Butcher Society, aproximadamente cuatro veces más que la carne que se encuentra en la mayoría de restaurantes y carnicerías. Solo un número muy reducido de restaurantes exclusivos lo compran. El corte ha perdido el 35 % de su peso original y es para aquellos que aprecian la carne con gusto intenso.

Figura 1
Proceso de maduración (*dry-aged*)
Fuente: The Butcher Society, (s.f.).

El desarrollo del sabor y aroma está asociado a diversas enzimas endógenas que convierten moléculas insípidas en fragmentos más pequeños. “Descomponen algunas proteínas en aminoácidos aromáticos; reservas de glucógeno en glucosa dulce; el ATP en IMP (inosin-monofosfato)” (Mac Gee, 2007, p. 154), que al degradarse da lugar a ribosa, fosfato e hipoxantina de sabor “umami”; y las grasas en ácidos grasos aromáticos. “Todos estos compuestos contribuyen al sabor carnosos intenso y de nuez de carne envejecida” (Mac Gee, 2007, p. 154).

Así mismo, durante la maduración de la carne se producen cambios en el color, a medida que se deseca la superficie se concentran sales y esto favorece a la formación de metamioglobina, que según Onega Pagador (2003) este proceso aumenta el valor a^* (índice rojo) provocando que la carne presente una tonalidad roja intensa. El proceso de maduración de las carnes depende de la temperatura, debido a que esta afecta la velocidad de las reacciones bioquímicas en la carne. El tiempo de maduración se puede estimar con la ecuación de Kuprianoff (Barreiro Méndez y Sandoval Briceño, 2006):

$$t = 10^{(0,0515 \cdot (23,5 - T))}$$

donde,

t : tiempo de maduración (días)

T : temperatura de maduración ($^{\circ}\text{C}$)

Maduración de carnes en seco

El sistema en seco consiste en dejar las canales de carne en cámaras frías de 0 a 2°C por periodos desde 7 hasta 30 días, este sistema requiere de grandes espacios y condiciones controladas de humedad y aire, ya que si se presenta alguna falla en el frío, se generará la descomposición de la carne en el caso de que se eleve o la detención del proceso en caso de que la temperatura baje en exceso. La humedad relativa del área debe mantenerse alrededor de 85 % para reducir la pérdida de agua. Este tipo de maduración es muy inusual ya que implica costos elevados al producto terminado debido al bajo rendimiento y amplia zona de almacenamiento que se requiere para el proceso (Guativa y Trujillo, 2011, p.25).

Maduración de carnes en húmedo (al vacío)

La maduración de la carne envasada al vacío permite la obtención de la terneza de la misma, cuando la carne es envasada, la retención de líquidos se aumenta, por tanto, aumenta su rendimiento. Además, no hay que cortar una corteza de carne antes de vender y la pérdida de agua durante la maduración se minimiza, ya que se envasan piezas de carne más no canales enteras. Se puede almacenar con mucho mayor densidad, ya que la ventilación entre cada corte no es necesaria. Sin embargo, el sabor de la carne sí cambia. El sabor que se describe en aquellos cortes madurados al vacío es metálico, sanguinolento, más intenso y un poco agrio, lo que puede resultar en devoluciones o quejas. No obstante, el beneficio de la terneza se obtiene con este método (Guativa y Trujillo, 2011, p. 26).

Técnica de cocción al vacío o cocción sous-vide

La técnica de vacío se basa en modificar la atmósfera de un envase (extraer el oxígeno interior) para impedir el desarrollo de microorganismos aeróbicos, hongos y levaduras y la oxidación en el alimento envasado. No es una forma de conservación absoluta, la falta de oxígeno favorece el desarrollo de los llamados microorganismos anaerobios, aquellos que pueden desarrollarse en ausencia de oxígeno (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2015). En ese sentido la técnica de cocción al vacío se define como la aplicación de calor a un alimento previamente envasado y resistente al calor cuya atmósfera ha sido modificada.

Según Marta Vedri (2014), esta cocción se caracteriza por realizarse a baja temperatura y durante un periodo largo consiguiendo que la temperatura en el punto medio del alimento (corazón) sea muy exacta, lo que permite resaltar las cualidades propias de los alimentos (organolépticas). Este método también es conocido como *sous-vide*, término originalmente francés, que significa simplemente “al vacío”, según Creed, (1998). Siguiendo al autor, el método se conoce también como: cocción en bolsas, cocción al vacío, etc., que se refiere a alimentos que se han cocinado convencionalmente y luego a vacío o alimentos que simplemente se han envasado al vacío. Creed nos recuerda una definición ampliamente aceptada, propuesta por el grupo Comité Asesor de Sous-Vide (SVAC), formado en 1989 en el Reino Unido:

Sous-vide (también conocido como *cuisine en papillote sous vide*) es un sistema de catering interrumpido en el que los alimentos crudos o pareados se sellan en una bolsa o recipiente de plástico laminado al vacío, se tratan térmicamente mediante cocción controlada, se enfrían rápidamente y luego se recalientan para su servicio después de un período de almacenamiento refrigerado (SVAC 1991 citado en Creed, 1991, p. 60)”

El método *sous-vide* ha permitido buenos resultados y cuenta con los siguientes beneficios: “ayuda a mantener el contenido de vitaminas, proteínas, carbohidratos, además favorece la retención de ácidos grasos insaturados, pues al envasarse al vacío minimiza la oxidación de lípidos y reduce la formación de compuestos secundarios” (Potosí, 2021, p. 22). Esto permite que los alimentos tengan una proporción de ácidos grasos poliinsaturados más alto que en la cocina tradicional, además se obtiene un alimento suave y un incremento de su olor y sabor (Samaniego y Carpio, 2017). Además, contribuye en la parte organizativa del restaurante.

De ahí que se puede añadir que el concepto de la técnica de aplicación de vacío se define como una herramienta de conservación, de cocción y método culinario (organización) ya sea empleandola de manera individual o en conjunto. El principal interés al aplicar la técnica de vacío es minimizar los efectos agresivos que producen los sistemas tradicionales de cocción, como son el deshidratado, rescado, pérdida de jugos, evaporación. En la práctica hay que distinguir entre los alimentos que se cuecen a baja temperatura para su consumo inmediato y los que van a ser conservados en bolsas a las cuales se les extrae el aire interior y son llevadas a almacenamiento; procedimiento conocido como envasado al vacío.

Tipos de cocción sous-vide

Dependiendo de la finalidad y técnicas a usar, la tecnología *sous-vide* se divide en cocción indirecta o inmediata (Roca y Brugues, 2004).

El método por cocción indirecta es el más extendido y consiste en una prolongada cocción, seguido de un enfriamiento, está destinada a la conservación del alimento. Se utiliza principalmente en la industria del *catering* en la producción de platos preparados en grandes cantidades. Este tipo de cocción reduce el daño térmico sobre proteínas y lípidos, disminuyendo la pérdida de líquidos, compuestos aromáticos y nutrientes termolábiles y mejora la textura con respecto a la cocción convencional (Díaz Molins, 2009, p. 37).

En la figura 2, se muestra el diagrama de flujo del proceso de cocción indirecta.

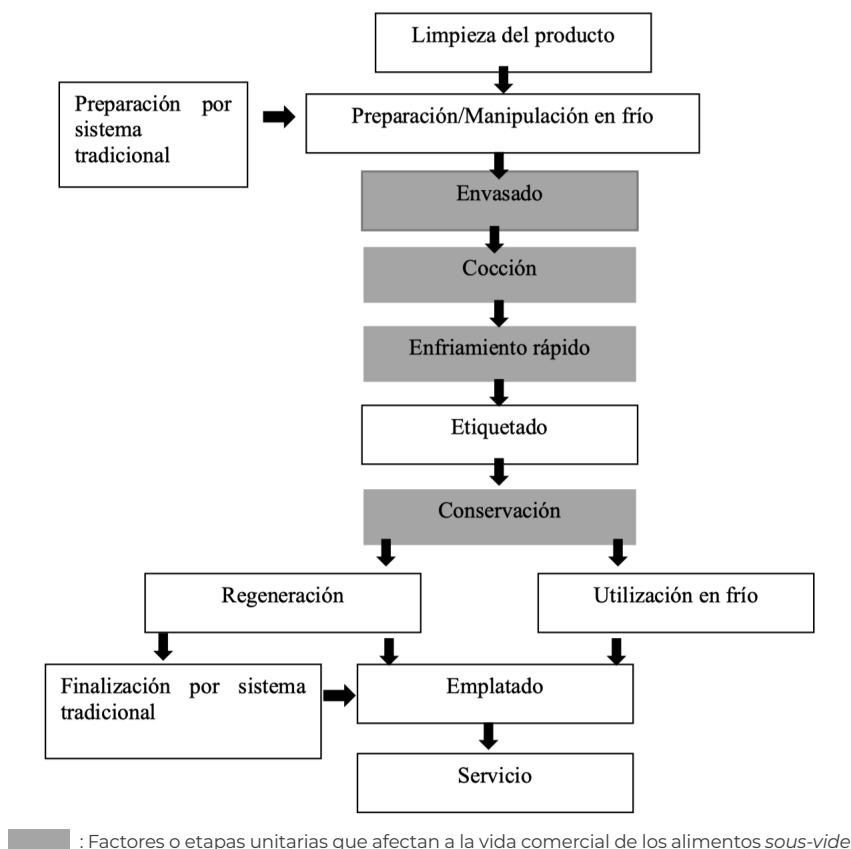


Figura 2

Diagrama de fases de la cocción indirecta.

Fuente: Díaz Molins (2009, p. 37).

En contraste, el método de cocción inmediata consiste en “aplicar temperaturas extremadamente suaves y tiempos de cocción más cortos, en este caso los platos se destinan para consumo inmediato” (Díaz Molins, 2009, p. 38). Este método tiene como finalidad, conseguir el punto óptimo de cocción para potenciar las características organolépticas. De igual manera, al ser una técnica que no alcanza temperaturas de pasteurización, el alimento no se puede conservar en refrigeración. En la figura 3 se muestra el proceso de la tecnología aplicada en cocción inmediata.

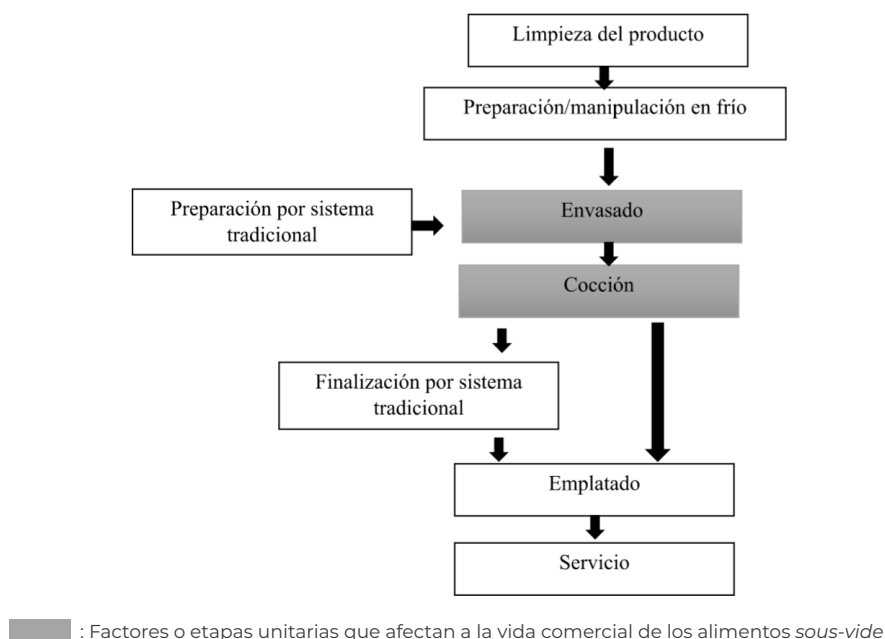


Figura 3
Diagrama de fases de la cocción inmediata
Fuente: Díaz Molins, (2009, p. 38).

Proceso tecnológico de la cocción sous-vide

En la cocción *sous-vide*, se distinguen las siguientes etapas, las cuales son independientes del método de cocción empleado: preparación de los alimentos, envasado al vacío, pasteurización, enfriamiento rápido, almacenamiento en refrigeración, regeneración, y servicio. A continuación, se define cada etapa.

1. Preparación y manipulación de los alimentos: es necesario asegurarse de que la materia prima sea de buena calidad, verificar condiciones de almacenamiento, forma de presentación, entre otros. De igual manera, efectuar limpieza al producto, y a los utensilios, herramientas, y equipos que van a estar en contacto directo o indirecto con el alimento.

2. Envasado: siguiendo a Samaniego y Carpio (2017), el envasado en atmósferas protectoras, implica la eliminación del aire contenido en el envase, seguido o no de la inyección de un gas o mezcla de gases, incluyendo de esta forma el envasado al vacío en donde se evacúa por completo el aire del interior del envase. Se habla de atmósfera controlada en donde se introduce un gas o mezcla de gases tras la eliminación de aire durante un periodo de almacenamiento, controlados constantemente; y de atmósfera modificada cuando se extrae el aire del envase y se introduce una atmósfera creada artificialmente en donde su composición no se puede controlar en el tiempo (Díaz Molins, 2009).

Los polímeros más usados en el envasado son polietileno de baja y alta densidad, polipropileno, politetrafluoroetileno y poliamida, también se usan otros como los poliésteres, (Callejas, 2016), como se muestra en la figura 4 tomada de Díaz Molins, (2009). Por lo general, se usa más de una capa, ya que una sola no es suficiente para el correcto envasado de los alimentos, se combinan “distintas láminas de estos plásticos por procesos de laminación, recubrimiento o extrusión para crear capas de plástico con las propiedades deseadas” (Callejas, 2016, p. 35).

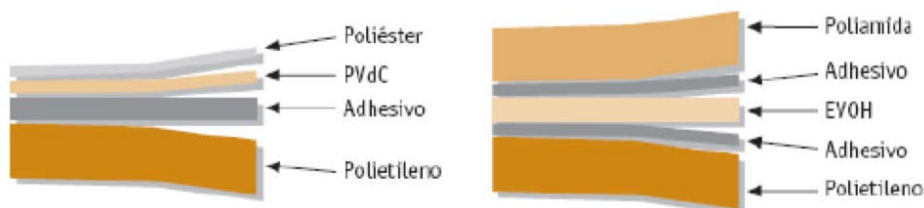


Figura 4

Ejemplos de estructuras empleadas en las tecnologías de envasado en atmósfera protectora.

Fuente: Díaz Molins (2009, p. 52)

Nota: se muestran las capas de polímeros en la tecnología de envasado en atmósfera protectora.

El envasado al vacío, es usado particularmente con carne fresca y de gran tamaño, como son los cortes primarios, secundarios, o los cuartos completos de las canales. Además minimiza las reacciones oxidativas de ácidos grasos y colesterol, y el crecimiento de bacterias aerobias que causan el deterioro (Callejas, 2016).

3. Primera cocción o pasteurización:

El cocinado de alimentos implica una serie de cambios vitales, entre ellos la simplificación molecular. Este fenómeno consiste en la ruptura, por el efecto del calor, de los complejos orgánicos de mayor tamaño que componen los alimentos, haciéndolos aptos para el consumo humano.

(...) La transformación más importante que el calentamiento provoca en la carne muscular es debido a la coagulación de las proteínas, afectando a la textura y al color. La carne adquiere una coloración desde gris-maronácea hasta marrón. Este cambio de color se origina a causa de una formación de metamioglobina y metahemoglobina (provocada por el calor) (Díaz Molins, 2009, p. 62-63).

El aumento de temperatura durante el cocinado afecta a la estructura de las proteínas de diferente forma dependiendo de la temperatura alcanzada. Entre 54 y 58 °C se producen cambios en la estructura de la miosina, la estructura del colágeno y las proteínas sarcoplásmicas se ven afectadas entre 65 y 67 °C, y la estructura de la actina se modifica entre 80 y 83 °C (Wright, Leach, & Wilding 1977 citado en Díaz Molins, 2009, p. 63).

Aunque las proteínas sarcoplásmicas afectan la textura de la carne cocinada, su agregación se produce entre 40 y 60 °C de temperatura, prolongándose en ocasiones hasta 90 °C. algunas enzimas como la colagenasa que permanece activa hasta 60 °C, también influyen en la textura de la carne, sobre todo si se emplean temperaturas bajas y tiempos largos (velocidades de 0,1 °C/min) (Laakkonen, Sherbon, & Wellintong, 1970).

La pasteurización en el método *sous vide* emplea bajas temperaturas y tiempos largos, que oscilan entre 65 – 90 °C durante 2 – 8 h, dependiendo del alimento, esto quiere decir, que

las carnes y pescados de textura más dura y con mayor contenido de colágeno, necesitan tratamientos térmicos de varias horas para conseguir que todo el colágeno se transforme en gelatina. Por otra parte, las carne y pescados blandos, con menor proporción de colágeno y mayor proteína miofibrilares, necesitan tiempos inferiores para evitar la pérdida de jugosidad (Díaz Molins, 2009, p. 66).

Es necesario establecer una relación tiempo/temperatura óptima con el fin de alcanzar un equilibrio entre la inocuidad, la calidad sensorial y nutricional de los alimentos cocinados. “El tratamiento recomendado para asegurar 6 reducciones decimales en los recuentos de esporas de *Clostridium Botulinum* no proteolítica, y patógenos vegetativos de *Listeria*, *Salmonella*, y *Escherichia coli* es de 90 °C/10 min” (Anon 1992 citado en Díaz Molins, 2009, p. 35), con esto se logra que la temperatura interna en el centro del producto sea de 65 °C. Sin embargo, en estas condiciones de temperatura, pueden ocurrir pérdidas de vitaminas termolábiles, calidad nutricional y sensorial, para esto se establecen temperaturas más bajas durante tiempos más largos como se muestra en la Tabla 1, que equivalen al tratamiento térmico mencionado.

Temperatura (° C)	Tiempo (min)
70	2545
75	464
76	359
77	278
78	215
79	167
80	129
81	100
82	77
83	60
84	46
85	36
86	28
87	22
88	17
89	13
90	10

Tabla 1
Relación tiempo/temperatura equivalente a 90 °C/10 min
Fuente: Díaz Molins (2009, p. 68).

Algunos autores manifiestan que la temperatura interna en el centro del producto y tiempo de cocción para platos *sous-vide* de ternera debe ser 50 °C/390 min (Grigioni *et al.*, 2000) o de 85 °C/2h (Galimpin-Johan *et al.*, 2007).

La cocción *sous-vide* al ser un tratamiento térmico suave, no logra eliminar en su totalidad los microorganismos patógenos capaces de formar esporas, en consecuencia, durante el almacenamiento refrigerado pueden germinar y producir toxi-infecciones alimentarias. Para esto, en la Tabla 2 se recogen los valores *D* y *z* y temperatura de crecimiento de estos microorganismos.

Microorganismo	Valor D y z	T° crecimiento
<i>Clostridium botulinum</i> No proteolítica	$D_{80^{\circ}\text{C}} = 21,6 \text{ min}$ $z = 7^{\circ}\text{C}$	3°C
<i>Clostridium botulinum</i> Proteolítica	$D_{121^{\circ}\text{C}} = 0,3-0,23 \text{ min}$ $z = 10^{\circ}\text{C}$	$>10^{\circ}\text{C}$
<i>Bacillus cereus</i>	$D_{100^{\circ}\text{C}} = 2,7-3,1 \text{ min}$ $z = 6,1^{\circ}\text{C}$	$>4^{\circ}\text{C}$
<i>Clostridium perfringens</i>	$D_{98^{\circ}\text{C}} = 21,31 \text{ min}$ $z = 3,8^{\circ}\text{C}$	$>15^{\circ}\text{C}$

Tabla 2

Valores D y z y temperatura de crecimiento de microorganismos patógenos formadores de esporas capaces de sobrevivir al tratamiento *sous vide*
Fuente: Díaz Molins (2009, p. 93).

“Para minimizar ese riesgo, Langley Danysz (1992) optimizó el tratamiento térmico *sous vide* para obtener alimentos seguros con las mejores propiedades organolépticas”(Díaz Molins, 2009, p. 88). La Figura 5, representa el efecto del tratamiento térmico sobre la calidad sensorial y los niveles de seguridad alimentaria.

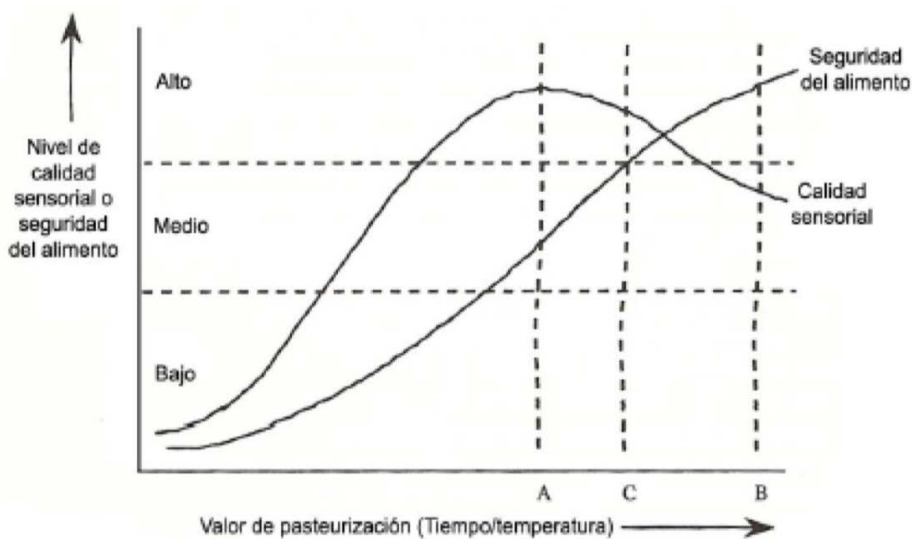


Figura 5

Optimización del tratamiento térmico en función de la calidad sensorial y seguridad de alimentos *sous-vide* (A, calidad sensorial alta/seguridad media; B, calidad sensorial media/seguridad alta; C, punto óptimo, calidad sensorial alta/seguridad alta).

Fuente: Langley Danysz, 1992, citado en Díaz Molins (2009, p. 88).

Cuando la calidad sensorial es máxima (A) el nivel de seguridad es intermedio, existiendo riesgo microbiológico. Por otra parte, si el nivel de seguridad es máximo (B) la calidad sensorial disminuye hasta valores intermedios. Para conseguir niveles de seguridad y calidad sensorial situados en la zona alta del diagrama es necesario un tratamiento térmico como el descrito en el punto C. Este diagrama depende del tipo de alimento, siendo necesario realizar varios estudios para optimizar cada receta individualmente (Díaz Molins, 2009, p. 87).

Una vez finalizada la pasteurización, si los alimentos se destinan a conservación en refrigeración, se procede a un enfriamiento rápido hasta que la temperatura en el centro del producto sea inferior a 3 °C, debido a que es necesario controlar el crecimiento de bacterias formadoras de esporas que puedan sobrevivir al tratamiento térmico, principalmente, *Clostridium botulinum* que puede crecer a temperaturas inferiores a 3,3 °C.

4. Almacenamiento en refrigeración: es el método más eficaz en conservación de alimentos *sous-vide* con alta calidad sensorial.

El principal riesgo asociado al almacenamiento refrigerado de los alimentos *sous vide* cocinados es la germinación y crecimiento de las posibles esporas supervivientes al tratamiento térmico. Teniendo en cuenta la capacidad de crecimiento a temperaturas de refrigeración de la variedad no proteolítica de *Clostridium Botulinum* (2,9 °C), la temperatura de almacenamiento para los alimentos *sous vide* se marca en valores comprendidos entre 0-2 °C (Díaz Molins, 2009, p.76).

5. Regeneración del producto: el tratamiento de regeneración debe asegurar temperaturas superiores o iguales a 70 °C en el centro del producto para destruir patógenos, y no debe superar un máximo de 30 minutos después de refrigerados. Sin embargo, esta etapa no alcanza a eliminar toxinas de bacterias como *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* o *Bacillus cereus*. Es importante tener en cuenta que la regeneración no es sustituta de un mal cocinado, enfriado o deficientes condiciones higiénicas.(Díaz Molins, 2009)

Bolsas de vacío.

Las bolsas también tienen una importancia central en el proceso de vacío. Para cada caso, hay que elegir el tipo de bolsa adecuado a los requerimientos.

Las bolsas deberán tener la resistencia necesaria para que no se rompan durante la manipulación ni se dañen al calentarse o enfriarse. Como también deben poder sellarse con calor, las bolsas se confeccionan con varias capas de plásticos que reúnan las características deseadas, muchas de ellas contradictorias entre sí. Así, la capa externa deberá ser resistente al calor y a la manipulación. La capa intermedia será de baja permeabilidad a los gases. La capa interna, por el contrario, tendrá una baja temperatura de fusión para facilitar el sellado.

Existe un tipo de bolsa retráctil y resistente a las altas temperaturas para cocer y conservar alimentos que necesitan estar bien sujetos y evitar también la exudación. Sumergiendo la bolsa en agua a 90°C se consigue retraerla y moldearla al producto. Existen varios tipos de bolsas:

a. Bolsas para conservación. - Estas bolsas tienen un espesor de 100 a 150 micras, según el producto contenga o no huesos o puntas afiladas.

b. Bolsas de cocción. - Son resistentes a la temperatura dentro del rango de +120°C a 40°C bajo cero. Sin embargo, estas bolsas no resisten el calor de un horno convencional, ni de convección ni los rayos infrarrojos. Si resisten las microondas siempre que se les haga alguna perforación, con lo cual, los hornos de microondas sólo se los puede utilizar para regenerar.

Existen también distintos tipos de plásticos incorporados a la técnica del vacío:

a. Polipropileno (-20°C a 120°C). - Apto para el sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización y congelación.

b. Polietileno alta densidad (-40°C a 110°C). - Apto para sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización y congelamiento.

c. Poliestireno. - Muy permeable, utilizado para lácteos.

d. PVC. - En desuso por política económica y ecológica europea

e. Complejos. - Unión de dos plásticos. Normalmente uno hace barrera a los gases y el otro al vapor de agua.

f. Apet (-40°C a 65°C). - Apto para sellado, vacío, vacío con gas, congelación y productos que deben mantenerse refrigerados.

g. Cpet (-40°C a 220°C). - Apto para sellado, vacío, vacío con gas, pasteurización, congelación y cocción directa en el mismo envase.

h. PS Expendido + PE. - Apto para conservación en atmósfera protegida, sustituyendo los actuales de PS. Apto para venta en las grandes superficies. (Bernardi, 2012)

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Localización

El presente estudio se desarrolló en el laboratorio de alimentos de la Corporación Universitaria Comfacauc de la ciudad de Popayán.

Diseño de experimentos

Para desarrollar el trabajo de investigación se trabajó con 10 cortes de carne con hueso que se extraen de una pieza entera (rack) de lomo caracho, las cuales se denominan *tomahawk*, *New York steak*, *rib eye*, que se utilizaran para el montaje de los tratamientos como variables fijas en el experimento.

Pieza entera (rack) de lomo caracho



Tomahaw



New York steak



Rib eye



Figura 6

Los cortes de carne con hueso se extraen de una pieza entera (rack) de lomo caracho
Fuente: Sandra Potosí (2021, p. 20).

Después, se realizó un análisis del comportamiento del tipo de maduración de carne con hueso (corte *tomahawk*, *New York steak*, *rib eye*), empleando un diseño al azar, manteniendo la variable temperatura constante a 2°C, para evaluar después la variable de respuesta que se muestran en la Tabla 3.

Factor	Nivel	Variables de respuesta
Maduración de carne en seco	28 días 32 días 42 días 45 días	Análisis microbiológico

Tabla 3

Diseño experimental para maduración de carne con hueso de res
Fuente: Elaboración propia



Figura 7
Proceso de maduración *dry-aged*, experimental
Fuente: Potosí (2021, p. 20).

A partir de los resultados obtenidos, se seleccionó para cada tipo de maduración de carne con hueso los tratamientos que se sometieron al proceso de cocción *sous-vide*, como se observa en la Figura 8.



Figura 8
Maduración (*dry-aged*), fase experimental
Fuente: Elaboración propia.

Nota: maduración (*dry-aged*), pieza sin hueso de 300 g empacada al vacío, para ser sometida al proceso de cocción *sous-vide*.

En la Tabla 4, se presenta un diseño experimental completamente al azar empleando la cocción y su respectiva variable de respuesta.

Factor	Nivel	Variables de respuesta
Cocción	<i>Sous-vide</i> Convencional	Evaluación sensorial

Tabla 3
Diseño experimental para cocción de carne con hueso de res
Fuente: Elaboración propia

De igual manera, durante este proceso se pretende monitorear la temperatura interna del producto en la cocción *sous-vide* y/o convencional con el fin de observar cambios fisicoquímicos y microbiológicos, y determinar un tratamiento térmico (tiempo/temperatura) óptimo, teniendo en cuenta que la temperatura interna para algunos de los términos de la carne es: rojo inglés (50°C); medio (55°C); y $\frac{3}{4}$ (63°C).



Temperatura interna 55°.
Chef Juan Ramos



Temperatura interna 60°.
Chef Juan Ramos

Figura 9

Pieza madurada sometida a cocción *sous-vide* con corte a la mitad
Fuente: Elaboración propia.

Materiales y métodos

Se realizó una estandarización de recetas culinarias innovadoras empleando las piezas obtenidas en los diferentes procesos de maduración, se procedió a definir posibles formulaciones a desarrollar en el laboratorio de alimentos de la Corporación, en donde se emplearon los equipos necesarios para realizar pruebas preliminares de elaboración de platos empleando técnicas de cocina molecular, y algunas variables de control de procesos (tiempo/temperatura), y cantidad de aditivos alimentarios a usar.



Pieza entera madurada (*dry-aged*) 42 días.
Chef Juan Ramos.



Pieza Toma Hawk con 42 días de maduración (*dry-aged*), con cocción *sous vide* a la parrilla.
Chef Juan Ramos

Figura 10

Estandarización de recetas, fase experimental
Fuente: Elaboración propia.

Después de contar con cada una de las recetas, se consolidó la información en las fichas estándar, las cuales contienen la siguiente información:

Formulación de fichas de recetas estándar

Para cada preparación planteada se desarrolló una ficha técnica estándar de elaboración con los siguientes datos:

- Nombre de la preparación.
- Ingredientes.
- Costos de producción.
- Cantidad y costo por porción.
- Descripción del proceso.
- Diagrama de flujo.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR Y DIDÁCTICA

El enfoque didáctico propuesto para la Guía del Proceso de maduración y cocción sous-vide se plantea teniendo en cuenta la asignatura práctica de *Carnes y pescados* del programa *Tecnología en Gestión Gastronómica*, adscrito a la *Facultad de Humanidades, Artes, Ciencias Sociales y de la Educación* con el objetivo de generar una estrategia curricular que permita fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el estudiante cuente con un material de apoyo didáctico que desarrolla diferentes referentes teóricos de los procesos de: maduración de la Carne y la técnica de cocción *sous-vide*.

La guía es una estrategia curricular enmarcada como una herramienta de aprendizaje de construcción donde se desarrolla una temática específica que al ser interiorizada permite construir conocimiento. Además, se utiliza una enseñanza directa que se basa en una secuencia transmitida, donde el docente presenta unos contenidos, los estudiantes los toman en práctica y finalmente se someten a una rubrica que permiten consolidar el proceso. Por otra parte permite evaluar el saber particular ya que bajo la experimentación cada estudiante propone actividades similares que aprueba el desarrollo de sus múltiples habilidades y competencias.

Recetas estándar de maduración y cocción sous vide

			No. 001
Actividad curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	New York steak <i>dry-aged</i> 32 días a la parrilla.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache	Técnica	Asado a la parrilla, temperatura interna: 55°C
Rendimiento:	Porción de 350 g para una persona	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero, lomo caracho con hueso.		350	g
Sal, pimienta negra.		C/N	g
Acompañamiento			
Piña asada a la parrilla (páprika y azúcar moreno)		½	Unidad
Bananos empanizados (clásico apanado inglés)		2	Unidad
Puré de ahuyama		50	g
Mix. de hojas verdes con tomates cherry		C/N	
Ensalada rusa (papa, jamón York, arvejas, zanahoria, mayonesa)		80	g
Preparación			
- Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). - Iniciar con los acompañamientos: ensalada rusa: llevar a hervor las papas cortadas en parmentiere pasados 15 min retirarlas y hacer choque térmico y reservar, cocinar a la inglesa las arvejas y la zanahoria cortada en parmentiere y hacer choque térmico, luego cortar el jamón en cubos e iniciar la mezcla suave con los anteriores productos, agregar la mayonesa, sal y pimienta y perejil al gusto. - Empanizar los bananos previamente salteados rápidamente en mantequilla y canela, enfriar y llevar a nevera, el empanizado en el orden común (harina, huevos, miga de pan), llevar a congelación 15 a 20 min, freír a 180 °C en aceite neutro. - Llevar la ahuyama cortada a la mitad al horno con aceite, sal y pimienta previamente forrada con papel aluminio para una cocción más rápida, pasados 30 min aprox. Retirar del horno, separar de la piel y pasar por una prensa puré, agregar aceite y sal mezclar y reservar. - Para la carne llevar primero a la plancha y sellar, agregar sal y si desea pimienta, la plancha debe estar muy caliente para generar la costra, luego llevar a la parrilla para marcar y dejar en 55 °C internos, marcar la piña en la parrilla con paprika y azúcar moreno. - Emplatar con la pieza entera y los acompañamientos.			

Tabla 5
No. 001. Proyecto maduración de carne
en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.
Fuente: Elaboración propia.

			No. 002
Actividad curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	Beaf en Garden (New York steak 28 días a <i>sous-vide</i> en cama de vegetales y salsa demiglace con vino dulce)
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción personal 200g de proteína	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero lomo caracho con hueso		200	g
Salsa demi-glace (hueso de res, mirepoix, vino generoso, sal, mantequilla)		50	g
Acompañamiento			
Papas soufflé		4	Unidad
Vegetales a la parrilla (col de Bruselas, zanahoria baby, criminis, cebolla morada)		C/N	unidad
Vegetales frescos (tomates cherry, rúgula)		C/N	unidad
Duxelle de champiñones.		30	gramos
Puré de papa con tocineta con Jack Daniels		50	gramos
Preparación			
- Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío) - Para la cocción en <i>sous-vide</i> del New York, empaçar al vacío crudo con un poco de pimienta, tomillo y un poco de aceite, la porción de carne de 200 g llevarla a cocción a 70°C x 12 min, luego hacer choque térmico y retirar de la bolsa reposar y cortar a la mitad marcar en parrilla y realizar el montaje del plato. - Para la salsa demi-glace: realizamos un fondo oscuro con el hueso previamente enharinado junto con los vegetales, sellar y desglasar con el vino, realizar la reducción hasta la mitad y emulsionar o ligar con <i>beurre manie</i> y reservar. - Para las papas soufflé: se realiza un corte a la papa guata de 3mm, secar bien y reservar, colocar dos aceites uno a 150°C y el otro a 180°C, llevar las láminas al primer baño hasta que empiecen a inflar, luego pasar de inmediato al segundo baño y remover hasta que hinchen bien, reservar y cuando se vayan a servir llevar a freír de nuevo. - Duxelle de champiñones: cortar cebolla en brunoise, macerar ajo y cortar los champiñones finamente, llevar a sellar en una sartén en el orden anterior, salpimentar y cocinar de 5 a 10 min, retirar y llevar al mixer procesar hasta obtener una pasta, reservar. - Vegetales a la parrilla: llevar los vegetales a una cocción rápida a la inglesa y luego pasar por la parrilla para marcar solamente con sal y pimienta.			

- Realizar el puré con los restantes del corte de la papa soufflé, llevar a cocción hervido, retirar y en caliente pasar por presa puré, mezclar con mantequilla, crema y la tocineta (la tocineta se lleva al horno con miel y Whiskey Jack Daniels por 10 min o hasta que esté crocante, retirar y picar finamente).
- Realizar montaje en plato pando.

Tabla 6
No. 002. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.
Fuente: Elaboración propia.

			No. 004
Actividad Curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	Rib eye 42 días, cocción <i>sous-vide</i> en reducción de remolacha
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el plato 150 g, porción en cocción 220 g	Utilidad	Plato menú degustación
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
Rib eye tomado de pieza entera con hueso		220	g
Reducción de remolacha y vino tinto (merlot)		50	g
Puré de arvejas y hierbabuena		80	g
Arvejas piquinegras salteadas en mantequilla avellanada		90	g
Crocante de pan rustico		3	Unidad
Pico de gallo		C/N	g
Mix de hojas verdes		C/N	g
Preparación			
● Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). ● Para la reducción: extraer el zumo de remolacha en un procesador, tamizar y reservar, pesar 200 g de zumo y 200 g de vino tinto merlot, agregar 150 g de azúcar negro aproximadamente puede variar según el vino, colocar a reducir y cuando rompa hervor agregar canela, clavos y seguir en la cocción, apenas tenga textura retirar del fuego y enfriar, si no tiene buena textura agregar un poco de gelcream para texturizar y reservar. ● Para el puré: cocinar las arvejas a la inglesa, apenas estén suaves pasar por la prensa puré, llevar a una sartén con un poco de crema de leche, mantequilla y la hierbabuena en chifonade, reservar. ● Para el salteado: cocinar a la inglesa las arvejas, apenas estén suaves hacer choque térmico, colocar en una sartén y saltear las arvejas con mantequilla, sal y pimienta. ● Para el crocante: con la ayuda de una mandolina cortar el pan rustico finamente, llevar en un tapete siliconado al horno por 3 min a fuego alto, el pan debe llevar aceite de oliva, orégano y pimienta.			

- Para el pico de gallo: cortar la cebolla en brunoise, el tomate en cubos pequeños, agregar aceite, miel, pimienta, sal y cilantro, mezclar y reservar.
- Para el rib eye: marinar levemente la pieza de carne 220 g, empacar al vacío y llevar a cocción *sous-vide* por 10 min a 70°C, sacar y reposar, cortar en tiras 150 g y montar en el plato.

Tabla 7

No. 004. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

			No. 005
Actividad Curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry aged</i> y cocción <i>sous-vide</i>	Nombre de la preparación	New York steak de 42 días <i>sous-vide</i> y terminación en parrilla.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el 365 g.	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero con hueso		365	g
Acompañamiento			
Panzanella (mix de hojas verdes, tomates cherry, zuchinnis verdes, pan, naranja, cebolla morada)		C/N	g
Para el aderezo			
Vinagre de frutas, aceite de oliva, sal, pimienta, zumo de naranja, miel, mostaza Dijon		C/N	g
Preparación			
• Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). • Para la Panzanella: cortar la cebolla en emince, sacar supremas de naranja, marinar el tomate cherry en mitades, marinar el zuchinnis en rodajas, hacer crotones con el pan, cortar las hojas verdes en chifonade, por otro lado, hacer un aderezo mezclando el aceite, la mostaza con el vinagre y el jugo de naranja, salpimentar y reservar. • Para la carne: empacar al vacío sin marinar, llevar a cocción al vacío por 20 min a 65 grados, retirar y realizar choque térmico, llevar a parrilla para marcar y ahí en ese momento colocar sal, pimienta y un poco de aceite de ajonjolí, servir con la ensalada, en este caso no hay salsas porque lo que se quiere es probar. los sabores de la carne al natural con un toque de ahumado del ajonjolí y la ensalada da frescura y contrasta con los sabores de la maduración.			

Tabla 8

No. 005. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

			No. 006
Actividad Curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	New York steak 42 días al <i>sous-vide</i> con sal de gusano de maguey.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el 200 g.	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero con hueso		250	g
Sal de gusano de maguey		C/N	g
Para la Pasta			
Harina		100	g
Huevos		60	g
Sal		C/N	g
Almendras laminadas		30	g
Tajín de ajonjolí		20	g
Crema de leche		55	g
Mantequilla		30	g
Hierbabuena		C/N	g
Pimienta		C/N	g
Caldo oscuro de pollo y res		200	mL
Chocolate al 65 % cacao		80	g
Romero		C/N	g
Preparación			
- Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). - Para la pasta: primero mezclar la harina con los huevos y la sal, masar bien hasta obtener una textura lisa, pasar por la laminadora en número 5 y cortar en tiras (fettuccini), luego llevar a cocción al dente y retirar, saltear con mantequilla, agregar la sal, el tajine y por último la crema de leche, mezclar y agregar la hierbabuena, reservar. - Para la salsa: realizar un fondo oscuro con hueso cogote de res y huesos de pollo, dejar reducir, agregar el chocolate para texturizar, abrillantar con la mantequilla, aromatizar con el romero y reservar. - Para la carne: empacar al vacío la carne con un poco de sal de gusano y aceite de ajonjolí, llevar a cocción <i>sous-vide</i> por 15 min, retirar reposar y porcionar, agregar sal para emplatar.			

Tabla 9

No. 006. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

			No. 007
Actividad Curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la Preparación	Tomahawk 45 días a la parrilla.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el 674 g.	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
Tomahawk tomate de pieza entera con hueso		674	g
Acompañamiento Aligot			
Puré de papa guata		200	g
Queso doble crema		120	g
Cardamomo		C/N	g
Crema de leche		50	g
Queso Gruyere		50	g
Ensalada de verano			
Mix de asiáticas, tomate cherry confitado, albahaca genovesa, palmitos y vinagreta de maracuyá		C/N	Unidad
Preparación			
- Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). - Para el Aligot: primero se hace el puré de papa, luego se pasa por la prensa puré en caliente con mantequilla, se lleva a un perol y se coloca en cocción se agrega los quesos rallados y la crema con el cardamomo, se inicia a mezclar constantemente hasta que empiece a estirar agregando sal y pimienta progresivamente (se sirve caliente). - Para la ensalada: primero confitar los tomates cherry en aceite de oliva y un almíbar, dejar en hielo el mix de asiáticas y reservar esto ayuda a la crocancia de las hojas verdes, agregar a un bowl y mezclar todos los ingredientes, aderezar. - Para la carne: sellar la carne en plancha con sal y pimienta solamente, llevar a dar termino en horno a 180°C con el hueso tapado con papel aluminio, dejar hasta que tenga 55 grados internos, retirar de cocción, reposar y servir, se sirve con el hueso en el plato, luego se corta delante del comensal y se agrega sal y un poco de pimienta.			

Tabla 10

No. 007. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

			No. 008
Actividad Curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	New York steak de 34 días cocción <i>sous-vide</i> y parrilla en salsa de tomate de árbol.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el 674 g.	Utilidad	Plato fuerte.
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero con hueso		360	g
Para la Salsa			
Rehogado(cebolla, tomate, ajo, cilantro, sal, pimienta)		200	g
Reducción de tomate de árbol con jengibre		150	g
Jugo de naranja		100	mL
Para el puré			
Yuca hervida		200	g
Papa guata		200	g
Queso cuajada		80	g
Ensalada Panzanella ver receta N° 5		C/N	g
Preparación			
Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío) Para la salsa: primero realizamos el rehogado, partimos de un hogao el cual en mitad de cocción lo tapamos para generar vapor y que no se seque, luego añadimos la reducción de tomate infusionado con jengibre y dejamos cocinar, por ultimo agregamos el zumo de naranja y dejamos texturizar, reservar. Para el puré: hervir la papa y la yuca por separado, retirar de fuego y en caliente pasar por la prensa puré, agregar mantequilla, un poco de crema y la cuajada rallada, sal pimentar y reservar en quenelles. Para la ensalada ver receta N° 5, y agregar adicionalmente palmitos en conserva. Para la carne: empacar al vacío previamente marinada con tomillo, aceite de sésamo y pimienta, llevar a cocción en <i>sous-vide</i> por 25 min a 65°C, retirar y reposar, marcar en plancha y cortar una porción de 150g, Emplatar en un espejo de salsa de tomate de árbol y acompañar.			

Tabla 11

No. 008. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

			No. 009
Actividad curricular	Proyecto maduración de carne en <i>dry-aged</i> y cocción <i>sous-vide</i> .	Nombre de la preparación	New York steak 42 días, en cremoso de papa y salsa de chocolate.
Docentes	Juan Camilo Ramos Mabel Cristina Calvache		
Rendimiento:	Porción de proteína en el 230 g.	Utilidad	Plato fuerte
Ingrediente		Cantidad	Unidad de medida
New York steak tomado de rack entero con hueso sal de gusano de maguey para la carne		230	g
Para el cremoso:			
Papa pastusa en puré		250	g
Mantequilla		50	g
Crema de leche		50	g
Cardamomo		C/N	g
Sal, pimienta		C/N	g
Nuez moscada		C/N	g
Para la salsa			
Chocolate negro al 70 % Tumaco		150	g
Cerveza negra		330	g
Cerveza negra		100	g
Canela en rama		1	Unidad
Chipotle		50	g
Mantequilla		20	g
Astillas de Jack Daniels para ahumar		C/N	g
Preparación			
Mise en place (alistamiento de materia prima, desinfección y cadena de frío). Para el cremoso: llevar a cocción hervido las papas con cascara, retirar y pelar, pasar por la prensa y agregar la mantequilla en caliente, luego agregar la crema de leche previamente aromatizada con el cardamomo en calor y mezclar suavemente, salpimentar y adicionar un poco de nuez moscada, reservar. Para la salsa: realizar una reducción de cerveza y panela, cuando tome cuerpo colocar la canela y posteriormente agregar el chocolate y texturizar, agregar mantequilla al final para dar brillo y tamizar para evitar residuos, reservar. Para la carne: llevar la carne a cocción en parrilla sellar y agregar la sal de gusano de maguey y dar termino en horno a 180 °C x 7 min, retirar y dejar reposar, porcionar y realizar el montaje del plato, ahumar con las astillas de Jack Daniels y servir.			

Tabla 12

No. 009. Proyecto maduración de carne en *dry-aged* y cocción *sous-vide*.

Fuente: Elaboración propia.

GLOSARIO

Ácido láctico: “El ácido láctico se encuentra de manera natural en nuestro organismo y aparece en los animales sacrificados durante el rigor mortis, contribuyendo a que el músculo se transforme en carne” (Organización de Consumidores y Usuarios, 2013).

Dry-aged: maduración en seco que consiste en someter a la carne de res con hueso a reposar en ambientes de temperatura y humedad controladas durante tiempos prolongados, desde 7 días hasta 365 días.

Empaque al vacío: método de empaquetado y almacenamiento para los alimentos, consiste en extraer todo el oxígeno de un producto en una bolsa especial por medio de la maquina selladora al vacío.

Faenado: “Es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano” (Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito, citado en Bermúdez y Reyes, 2019, p.10). Humedad relativa: porcentaje de humedad en el ambiente de almacenamiento en los alimentos ejemplo: 0 % HR = ambiente totalmente seco.

Maduración: proceso durante la carne reposa y se fermenta, existen dos opciones en seco o en húmedo, los tiempos oscilan entre 7 días a un año, dependiendo del método a utilizar. Mise en place: termino gastronómico utilizado para el alistamiento en cocina de materia prima y utensilios a utilizar en un servicio o preparación.

New York steak: corte de res sin hueso, tomado del lomo ancho de marmoleo medio, pero de gran sabor, peso aproximado de 600 gramos.

Post rigor: ocurre después de las 72 horas y es cuando inicia el proceso de maduración de la carne.

Pre rigor: ocurre desde que se sacrifica el animal hasta las 12 horas de faenado.

Ribe Eye: corte de res sin hueso, extraído de las costillas de gran sabor y marmoleo.

Rigor mortis: ocurre después de las 12 horas de sacrificio hasta las 72 horas, es ahí cuando aparece el ácido láctico.

Sous-vide: técnica empleada en un equipo termocirculador de calor por medio líquido, el producto debe ir empacado al vacío y puede ser cocinado durante largas horas.

Tomahawk: corte con hueso extraído de la carne de res, peso aproximado de 1000 g en adelante y de 5 cm aproximado de grosor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala Vargas, C. (2018). Importancia nutricional de la carne. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 5, 54 - 61.
- Barreiro Méndez, J. y Sandoval Briceño, A. (2006). *Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas*. Equinoccio.
- Bermúdez, G. y Reyes J. (2019). *Morfogénesis, centro industrial cárnico de la sabana de occidente* [tesis de pregrado, Universidad la Gran Colombia]. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5125/Mofogenesis_centro_industrial_Sabana.pdf?sequence=1
- Bernardi, A. (2012, 21 de enero) Cocina al vacío. *Cocina & ciencia*. <https://andreabernardichef.blogspot.com/2012/01/cocina-al-vacio.html>
- Callejas, A. (2016). *Efecto de diversas condiciones de almacenamiento sobre la calidad de la carne de cordero* [tesis doctoral, Universidad de León]. <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5439/Tesis%20Aida%20Callejas.PDF?sequence=1>
- Corona, G. (2016, 17 de enero). Maduración de la carne, un enfoque a lo crudo, lo cocido y lo podrido. *The fork culture*. <https://forkculture.wordpress.com/2016/01/17/maduracion-de-la-carne-un-enfoque-a-lo-crudo-lo-cocido-y-lo-podrido/>
- Creed, P. (1998). Sensory and nutritional aspects of sous vide processed foods. En S. Ghazala (ed.), *Sous vide and cook chill processing for the food industry* (pp. 57 - 88). Aspen Publishers Inc.
- Díaz Molins, P. (2009). *Calidad y deterioro de platos “sous vide” preparados a base de carne y pescado y almacenados en refrigeración* [tesis doctoral, Universidad de Murcia].
- Galimpin-Johan, S.M.C., Rahman, R.A., Jamilah, B., Che Man, Y.B. and Rusul, G. (2007). Pasteurization, development and storage of sous vide rendang (spicy beef stew). *Journal of Foodservice*, 18, 251-263. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4506.2007.00071.x>
- Grigioni, G., Margaria, C., Sanchez, G., & Vaudagna, S. (2000). Warmed-over flavour analysis in low temperature-long time processed meat by an “electronic nose”. *Meat Science*, 56, 221 - 228. DOI 10.1016/S0309-1740(00)00045-0.
- Guativa, C. y Trujillo, L. (2011). *Estandarización de las condiciones de maduración a nivel de laboratorio de la carne de bufalo (Bubalus Bubalis) en cortes de segunda (cogote) y tercera (lagarto) calidad* [tesis de pregrado, Universidad de la Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/44
- Laakkonen, E., Sherbon, J., & Wellintong, G. (1970). Low-temperature, log.time heating of bovine muscle. *Journal of Food Science*, 36, 175 - 181. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1970.tb12131.x>

- Mac Gee, H. (2007). *La cocina y los alimentos: enciclopedia de la ciencia y la cultura de la comida*. Editorial Debate.
- Onega Pagador, M. (2003). *Evaluación de la calidad de carnes frescas aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales* [tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid].
- Organización de Consumidores y usuarios. (2013, 8 de marzo). Ácido láctico en tu filete. OCU, *la fuerza de tus decisiones*. <https://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/noticias/acido-lactico-filete>
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). Peligros biológicos. *Pan American Health Organization*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=es
- Ortiz, Y. (2014). *Determinación de fórmulas para la elaboración y conservación de chigüiles y tortillas artesanales de maíz, en la provincia de Bolívar, 2013* [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9928/1/84T00361.pdf>
- Potosí, S. (2021, 28 y 29 de septiembre) Cocina Colombiana de Vanguardia: Un nuevo horizonte para la ciencia y gastronomía [conferencia]. *IV Simposio Internacional para la Innovación y el Desarrollo Empresarial: Destinos turísticos inteligentes*, Medellín, Colombia. <https://www.colmayor.edu.co/investigacion/empresarial-turistico-giet/memorias-facultad-de-administracion/memorias-iv-simposio-internacional-para-la-innovacion-y-desarrollo-empresarial/>
- Roca, J., y Brugues, S. (2004). *La cocina al vacío*. Montagud Editores.
- Samaniego Andrade, A. C., y Carpio Ayora, Á. (2017). *Aplicación del método sous vide en la elaboración, conservación y almacenamiento de diez tipos de cortes de carne de res* [tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26915/1/Proyecto%20de%20intervenciónc3%b3n.pdf>
- Sanchez Benavides, S. (2013, 28 de mayo). Cómo se madura una Carne de Res. *Cocina semana*. Recuperado el 27 de septiembre de 2019, <https://www.semana.com/maduracion-de-la-carne-de-res/29478/>
- Sánchez Del Pulgar, J., Gázquez, A. & Ruiz-Carrascal, J. (2012). Physico-chemical, textural and structural characteristics of sous-vide cooked pork cheeks as affected by vacuum, cooking temperature, and cooking time. *Meat Science*, 90(3): 828-35. Doi: 10.1016/j.meatsci.2011.11.024
- Sierra, V. (2010). *Evolución post - mortem de parámetros indicativos de calidad en carne de vacuno: efecto de la raza y el gen de la hipertrofia muscular* [tesis doctoral, Universidad de Oviedo].

The Butcher Society. (s. f.) ¿Qué es la maduración dry-aged? *The Butcher Society*. <https://www.thebutchersociety.com/maduracion-dry-aged/>

Vedri, M. (2014). *Plan de empresa para un restaurante de comida para llevar en el municipio de Nules* [tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/45699/PLAN%20DE%20EMPRESA%20PARA%20UN%20RESTAURANTE%20DE%20COMIDA%20PARA%20LLEVAR%20EN%20EL%20MUNICIPIO%20DE%20NULES.%20Marta%20Vedr%c3%ad%20Peirats.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Semillero de Investigación
GastroArte.

El texto que se ofrece a continuación constituye una guía didáctica para quien busca contribuir a su formación profesional, está dirigido especialmente a los estudiantes del programa de Tecnología en Gestión Gastronómica ya que la guía apoya el proceso de aprendizaje desarrollando conceptos claros sobre la maduración (dry-aged) de carnes y técnica de cocción sous-vide que permiten fortalecer los procesos de investigación e innovación gastronómica, y de esta manera aportar a las competencias asociadas a la experimentación e innovación. Por otra parte se ilustra el estudio relacionado aplicando

[..] técnicas de maduración en seco de la carne con hueso, durante varios periodos de tiempo (28, 32, 42, y 45 días) con el propósito de evaluar el perfil sensorial y establecer los mejores tratamientos para efectuar posteriormente una cocción sousvide teniendo en cuenta tiempo y temperatura para obtener carne con hueso de res en diferentes términos y así evaluarlos a nivel sensoriales para contribuir a la diversificación recetas culinarias, con mayor aceptación de los consumidores (Potosí, 2021, p. 20).

