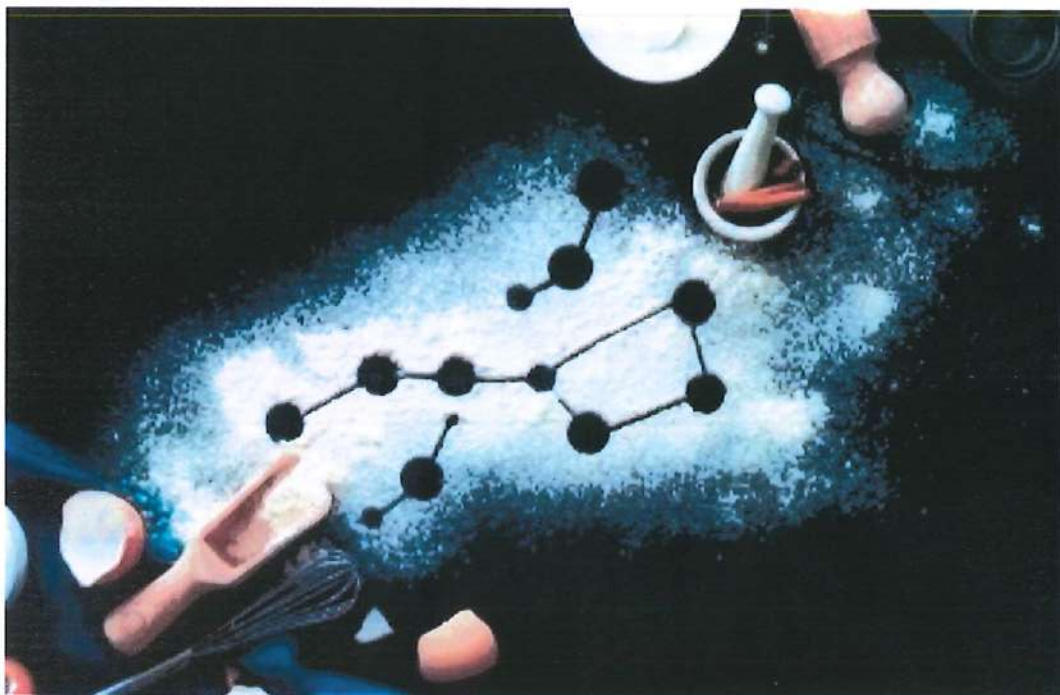


UNA APROXIMACIÓN A LA QUÍMICA A TRAVÉS DE LA COCINA:

**Reacción de Maillard, mezclas,
caramelización y desintegración de
proteínas.**

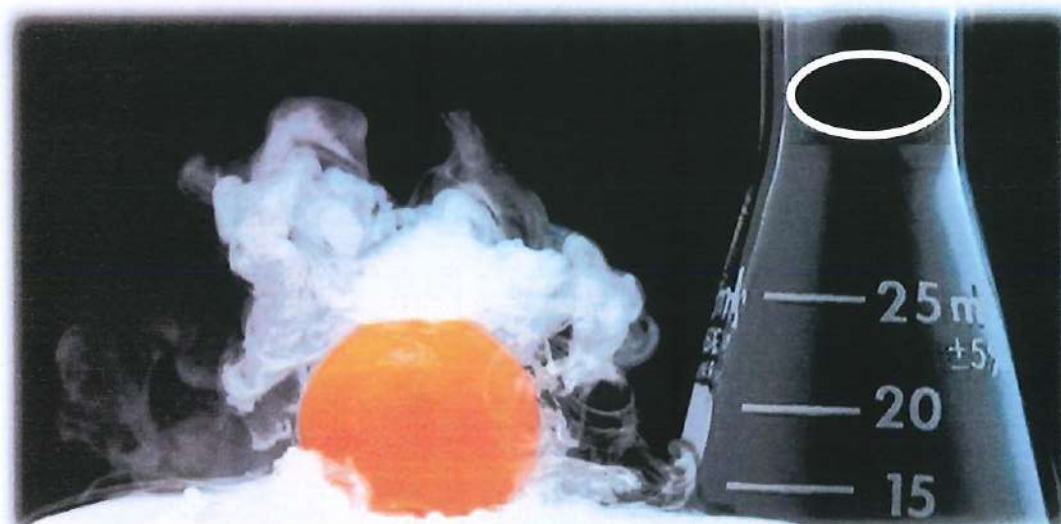


PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA.

2º ESO. CURSO 2022-2023.

ÍNDICE:

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Título..... | 3 |
| 2. Autoras..... | 3 |
| 3. Introducción..... | 3 |
| 4. Objetivos..... | 3 |
| 5. Materiales y métodos..... | 5 |
| 6. Experimentación..... | 5 |
| 7. Resultados..... | 12 |
| 8. Conclusiones..... | 12 |
| 9. Bibliografía..... | 13 |
| 10. Agradecimientos..... | 15 |
| 11. ANEXOS..... | 16 |



1.-Título:

UNA APROXIMACIÓN A LA QUÍMICA A TRAVÉS DE LA COCINA:

Reacción de Maillard, mezclas, caramelización y desintegración de proteínas.

Demostración en la cocina de cómo la química está muy presente en nuestra vida cotidiana.

2.-Autoras:

2º ESO B.

Químicas en la cocina.

3.-Introducción:

A través de este trabajo, trataremos de conectar la química con nuestra vida cotidiana. La cocina podrá entenderse como un laboratorio casero donde desarrollaremos un trabajo de experimentación que nos permitirá comprobar cómo unas sustancias se transforman en otras. Identificaremos y describiremos procesos físico-químicos que se producen durante el cocinado de los alimentos. En definitiva, reflejaremos los distintos fenómenos químicos que diariamente e inconscientemente se llevan a cabo a la hora de cocinar. Vamos a ver como la química, una ciencia basada en mezclas, combinaciones y experimentos tiene su reflejo práctico y su utilidad en nuestro día a día.

4.-Objetivos:

Intentaremos demostrar que se producen reacciones químicas todos los días en nuestra cocina realizando una serie de pequeños experimentos. Para ello, trataremos los siguientes puntos:

1º. Importancia de la química.

Importancia de la química en nuestra vida cotidiana.

La cocina como forma de aprender química.

2º. Reacciones químicas más frecuentes en nuestra cocina.

- **En el pan:** está presente en todas las culturas, como el baozi chino o el denominado lavash armenio. Todos tienen en común que llevan levaduras o bicarbonato sódico, que son hongos que se nutren de los azúcares de la harina en una reacción química llamada FERMENTACIÓN.
- **En los huevos:** los huevos de las aves constituyen un alimento básico y habitual en la alimentación humana. Vienen protegidos por una cáscara y son ricos en lípidos y proteínas. Contienen, además, lecitina, lo que los convierte en un EMULSIONANTE natural para estabilizar mezclas.
- **En la carne:** la mayoría de la carne es del tejido muscular de un animal. Los músculos animales contienen aproximadamente un 75% de agua, 20% de proteínas y 5% de materia grasa y carbohidratos. Los músculos están hechos de bloques de células llamadas fibras. Cada célula está llena de filamentos de dos proteínas: la actina y la miosina. Expuesta al calor, la carne experimenta la REACCIÓN MAILLARD.
- **En el azúcar:** el azúcar blanco está compuesto por sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), dos azúcares más simples pegados (fructosa y glucosa). Se encuentra de manera natural en la remolacha azucarera y de la caña de azúcar se extrae el azúcar moreno.

- **En la leche:** la leche es un líquido blanco producido durante la época de amamantamiento por las glándulas mamarias de los mamíferos. Tiene proteínas, lactosa, grasa vitaminas y minerales. Es una emulsión.
- **Mezclas:** vamos a ver dos emulsiones (la bechamel y la mahonesa) con emulsionantes diferentes, dos mezclas heterogéneas (la pizza y el aliño para la ensalada) y una homogénea (la leche con cacao).
- **Otras reacciones químicas:**
 - a. ¿Por qué lloramos al cortar la cebolla?
 - b. Las frituras: patatas fritas o croquetas.
 - c. ¿De dónde viene el sabor del ajo?
 - d. ¿Cómo afecta la acidez a las verduras?

5.-Materiales y métodos:

Para nuestro trabajo vamos a utilizar:

- Internet.
- Un ordenador.
- Una ficha de trabajo en la que se detallan los materiales necesarios para cada experimento de forma exhaustiva y su procedimiento, así como el resultado y fotografías¹.

6.-Experimentación:

1º. Importancia de la química.

La química es la ciencia que estudia cómo está constituida la materia y los cambios que la transforman en una materia diferente.

¹ La ficha se puede ver en el anexo al final del trabajo.

1.1 Importancia de la química en nuestra vida cotidiana:

La química es muy importante porque está presente no solo en la cocina (de lo que vamos a hablar nosotras), sino también en muchas otras cosas, como las industrias textiles, cosméticas, en medicinas, etc.

Sin ella no tendríamos ni medicamentos ni agua pura, cosas necesarias para la vida. Porque la química no solo puede hacerse de forma artificial por la mano humana: sucede en todas partes en la naturaleza: en la fotosíntesis, en la descomposición e incluso en la misma respiración.

1.2 La cocina como forma de aprender química:

Gracias a la química y otras ciencias, la humanidad se ha desarrollado y ha conseguido grandes beneficios. En los laboratorios profesionales se hace química pero, ¿y en nuestra casa? ¿Podemos hacer química o realmente ya la hacemos? La respuesta es un rotundo sí. Al encender un fuego, freír un huevo o revelar una fotografía, se están produciendo reacciones químicas. Las que nos interesan, sobre todo para este trabajo, son las reacciones que se producen en nuestra cocina. De forma inconsciente practicamos química a diario al cocer huevos, hacer mayonesa, hacer sopa o simplemente al calentar leche.

Si nos fijamos en las similitudes entre una cocina y un laboratorio, podemos observar que ambos lugares tienen muchas cosas en común. Cuando cocinamos, usamos sustancias, instrumentos y técnicas. Sustancias como la sal (NaCl) y el agua (H_2O); instrumentos como ollas, balanzas, sartenes; técnicas que modifican la composición de los alimentos al calentar, fundir... Por último, no hay que olvidar la fuente de energía que produce reacciones químicas tanto en la cocina como en el laboratorio: el fuego. Hay más cosas en común, ya que todas las recetas de cocina, sean modernas o

tradicionales, tienen una estructura muy parecida a los procedimientos de laboratorio (se necesita medir cantidades y ser precisos en la elaboración).

Podemos señalar entre las reacciones químicas de la cocina:

La combustión: está presente en casi todas las reacciones que ocurren en nuestra cocina. Hay un elemento que arde (combustible) y otro que quema (el comburente), el cual suele ser oxígeno en forma de O_2 gaseoso. Como ejemplo, podríamos poner cuando se utiliza algún combustible como el Keroseno, el butano o el metano para cocinar.

Reacción de Maillard: se produce sobre todo en alimentos con alto contenido en aminoácidos y hierro o cobre. Consiste en caramelizar los hidratos de carbono aportando un color y sabor irresistible. Se suele utilizar para carnes, verduras o panes. Al calentar los alimentos, se produce una reacción entre las proteínas y los azúcares. El proceso se desarrolla en cuatro etapas: en la segunda y la tercera, aparece la coloración (primero amarillenta y luego dorado marrón) y en la cuarta, se generan sustancias aromáticas.

Caramelización: mediante esta reacción, los azúcares se rompen y se forman compuestos como el formaldehído, dando color y sabor. A través del calor, la sacarosa se convierte en fructosa y glucosa, generando algunos compuestos químicos secundarios característicos del caramelo.

Desnaturalización de proteínas: se produce un cambio en la estructura del alimento aplicando calor. Por ejemplo, en carnes o huevos, su estructura se vuelve firme.

Aunque en este trabajo no vamos a experimentar con técnicas de la cocina más profesional, no debemos dejar de comentar la importancia de las reacciones de la

llamada cocina “**molecular**”, ya que ha supuesto una gran revolución gastronómica y supone aplicar física y química a la cocina. Podemos destacar:

Sous Vide con roner: Esta técnica consiste en la preparación de los alimentos al vacío, para lo que se cocinan sumergidos en líquido, sin oxígeno y a temperatura muy baja durante todo el proceso, que suele ser largo. Los sabores se mantienen mejor y la textura y consistencia es muy diferente a lo que se puede obtener mediante la cocina tradicional.

Esferificación: Quizás una de las técnicas más conocidas y sorprendentes de la ciencia gastronómica sea la esferificación, un proceso en el que alimentos líquidos son tratados con aditivos como el alginato de sodio o similares para conseguir otorgarles más de una textura.

Hipercongelación: La química vuelve a jugar un gran papel en la realización de esta técnica culinaria, en la que, utilizando nitrógeno líquido, se congelan alimentos al instante, lo que permite crear platos fríos al instante o generar capas crujientes para alimentos cremosos en su interior.

Emulsificación: Cuando intentas mezclar aceite y agua estos dos líquidos no se integran debido a la diferencia de densidad de cada uno. Esta técnica permite unir líquidos grasos y líquidos inmiscibles de forma que se presenten en un plato, normalmente en forma de una espuma muy ligera, más conocida como “Aire”. Si la técnica se realiza con Óxido Nitroso (N₂O), se llamaría “Espuma”.

Una nueva rama del conocimiento: la gastro-ciencia

Muchos grandes cocineros e investigadores de la gastronomía se refieren a los últimos avances en alta cocina como gastro-ciencia. De este modo, entre los múltiples estudios

que se han realizado, se ha llegado a diferentes conclusiones que desafían la visión más tradicional de la cocina.

Por ejemplo, cambiar el color a los alimentos puede inducir en el comensal una percepción diferente del sabor de este y, en el caso de que sea un producto crujiente (como unas galletas), la percepción de frescura se puede aumentar añadiendo potenciadores artificiales del sonido. Pero si desde luego hay algo que puede cambiar nuestra percepción de la comida, son nuestros recuerdos y, al igual que el crítico culinario de la película de animación Ratatouille volvía a su infancia al probar el plato del protagonista, nuestra relación pasada con la comida afecta directamente a la percepción actual.

2º. Reacciones químicas más frecuentes en nuestra cocina.

- **En el pan:**

Para ver las reacciones químicas que se producen en el pan vamos a realizar dos experimentos:

A. Hacer una hogaza de pan.²

B. Tostar pan.³

- **En los huevos:**

Con los huevos vamos a profundizar en la desnaturalización de proteínas, que hace que la clara del huevo se ponga de color blanco cuando lo cocemos.⁴

- **En la carne:**

En la carne veremos la Reacción de Maillard y la ósmosis que se produce con la sal.⁵

² Ver anexo 2

³ Ver anexo 3

⁴ Ver anexo 4

- **En la leche:**

Para la leche veremos por qué se genera nata cuando la calentamos.⁶

- **En el azúcar:**

Aquí veremos la caramelización que se produce cuando se oxida el azúcar y que no es lo mismo que la Reacción de Maillard.⁷

- **Mezclas:**

- a. La MAHONESA es una **emulsión**, es decir, supone la dispersión de un líquido (aceite) en otro (huevo) en forma de pequeñas gotitas ayudados por una proteína como la lecitina que actúa como emulsionante.⁸
- b. La BECHAMEL también es una **emulsión**, pero en este caso con la caseína, de la leche, como emulsionante del aceite y la harina.⁹
- c. El ALIÑO PARA LA ENSALADA es una **mezcla heterogénea** ya que se pueden distinguir sus componentes a simple vista pero, depende de cómo se haga, puede ser un **coloide**.¹⁰
- d. La PIZZA también es una **mezcla heterogénea** que lleva una masa que es una mezcla homogénea.¹¹
- e. La LECHE CON CACAO es una **mezcla homogénea**, pero, ¿por qué se disuelve antes el cacao instantáneo que el natural?¹²

⁵ Ver anexo 5

⁶ Ver anexo 6

⁷ Ver anexo 7

⁸ Ver anexo 8

⁹ Ver anexo 9

¹⁰ Ver anexo 10

¹¹ Ver anexo 11

¹² Ver anexo 12

- **Otras reacciones químicas:**

- a. ¿Por qué lloramos al cortar la cebolla?

Esto es porque, al cortar la cebolla con el cuchillo, mezclamos una enzima y una proteína y producimos un compuesto llamado óxido sulfúrico de propanoetil. Este compuesto ataca a nuestras glándulas lagrimales. Para evitarlo, podemos mojar el cuchillo con agua, ya que este compuesto es soluble a esta.



- b. Frituras: patatas fritas.

Vamos a freír unas patatas para comprobar que las patatas no absorben el aceite cuando las freímos, sino que el almidón forma una costra caramelizada. Cuando el alimento no lleva almidón, como las croquetas, se reboza en pan rallado o harina y huevo para que se haga una costra.¹³

- c. ¿De dónde viene el sabor de ajo?

Proviene de una molécula llamada “alicina”. Esta molécula se libera cuando el ajo es cortado o machacado y, al ponerse en contacto con la enzima alinasa, forma un compuesto que aporta ese sabor ácido al ajo.

Para eliminar el sabor y reducir la fuerza de la alicina, el ajo tiene que ser triturado junto con algo ácido, como el zumo de limón.

¹³ Ver anexo 13

d. ¿Cómo afecta la acidez a las verduras?

En primer lugar, hay que saber para qué sirve el pH (potencial de hidrógeno). Es utilizado para indicar si un alimento es ácido (0-6), neutral (7) o alcalino/amargo, (8-14).

Las verduras tienen entre 4 y 6 pH, importante saberlo para así poder poner la temperatura y tiempo ideal para que los microorganismos no prosperen en la verdura y, además, que estos alimentos no cambien su olor o sabor.

7.- Resultados:

Los resultados de este trabajo de investigación han sido recogidos en cada una de las fichas de trabajo que se han elaborado de los experimentos realizados. Dichos resultados vienen acompañados del material gráfico necesario (fotografías) y las explicaciones oportunas.

8.-Conclusiones:

La ciencia es una actividad humana cuyo objetivo debe ser acercarnos el mundo que nos rodea mediante el conocimiento. La relación entre el conocimiento cotidiano, de nuestra vida diaria, y el conocimiento científico debe estar siempre presente. No pueden tratarse de esferas ajenas y separadas. Gracias a la realización de este trabajo hemos conectado la química con una actividad tan cotidiana como es la cocina. Para ello, hemos realizado diversos experimentos en los que se han producido pequeñas y grandes transformaciones, como por ejemplo las mezclas, que nos han servido para explicar la utilidad de la química en nuestro día a día.

También se han podido comprobar otras reacciones químicas relevantes como son la fermentación en el pan o las emulsiones. Hemos verificado la reacción de Maillard en la

carne y hemos investigado otras reacciones químicas que, aunque más simples, como por qué lloramos al cortar cebolla o de dónde viene el sabor del ajo, nos han ayudado a entender aspectos de la química.

La parte más relevante del proyecto ha sido la experimentación, donde hemos puesto en práctica lo que hemos aprendido.

Hubiera sido de gran interés el poder comprobar otras técnicas de las que hablamos y que, por falta de medios, no hemos podido experimentar de forma directa. Esto no nos ha impedido consultar videos y documentación sobre la esferificación o el “*Sous Vide*” con ronero, por lo que hemos considerado necesario reflejarlo en el trabajo dada la gran repercusión que tienen en la cocina moderna o molecular, una cocina que se ha nutrido de la química exponencialmente en los últimos años.

En definitiva, hacemos química cada día sin darnos cuenta y ahora sabemos el por qué de muchos de los sucesos que vemos todos los días. La ciencia siempre está más cerca de lo que creemos.

9.- **Bibliografía:**

- Gómez Maldonado, Guillermo. Página en Google Sites: <https://sites.google.com/site/tecnologiaguillermo/educaci%C3%B3n-secundaria-de-tecnolog%C3%ADa/curso-2022-23/2%C2%BA-cso-f%C3%ADsica-y-qu%C3%ADmica-2223>
- Solsona i Pairó, *La Química de la cocina. Propuesta didáctica para Educación Secundaria*. Instituto de la Mujer. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid, 2002.

- Vázquez Salas, Carlos. *Química en la Cocina*, Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas N° 19. CSIF Granada, 2009. Consultado en: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_19/CARLOS_VAZQUEZ_SALAS02.pdf
- VV.AA. *Física y Química*. Serie Investiga 2º ESO. Editorial Santillana, 2016.

Otras páginas Web consultadas:

- Wikipedia.org. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- Procomun, Red de Recursos Educativos en Abierto. INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado), Ministerio de Educación y Formación Profesional. Gobierno de España. Banco de recursos sobre Química y Cocina en: <https://procomun.intef.es/search-full/quimica%20cocina>
- Química y Cocina, ¿Qué tienen en común?:
<https://www.youtube.com/watch?v=aGrxV92Mbso>
<https://www.youtube.com/watch?v=AoF2LPHEu5Y>
<https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/quimica-en-la-cocina/>
- Cocina molecular:
<https://www.bartalentlab.com/bartalentnews/cocina-molecular-cuando-ciencia-gastronomia-una-sola-disciplina>
<https://www.youtube.com/watch?v=wcyN1Z11ZQI> La química de las esferificaciones.

<https://www.youtube.com/watch?v=7ump86wp1-Y> Gastronomía molecular y clase de química.

10.- Agradecimientos:

A nuestro profesor de Física y Química Guillermo como profesor director del trabajo.

A nuestros padres por habernos permitido usar la cocina.

ANEXOS:

1. Ficha de trabajo:

NOMBRE DEL EXPERIMENTO:

MATERIALES:

PROCEDIMIENTO: pasos del experimento con fotos.

RESULTADOS: foto del resultado con una pequeña conclusión.

2. Realización de una hogaza de pan:

MATERIALES:

Vamos a hacer una hogaza de pan de medio kilo con estos materiales:

-Un horno.

-Un peso.

-Un paño de cocina.

-Un bol.

-Una tabla donde amasar.

-Harina de fuerza (500 g).

-Agua (200-220 ml).

-Sal (10 g).

-Levadura fresca (10g).

-Una cucharada de aceite de oliva.

PROCEDIMIENTO:

1. Primero realizamos un pre-fermento. Para ello, en un bol juntamos 100ml de agua, 10g de levadura y 50g da harina. Lo dejamos reposar entre 10 y 15 minutos.



- Después, juntamos con el pre fermento reposado 120 ml de agua, 10 g de sal y 400 g de harina. Se amasa y se deja reposar de hora a hora y media.



- Le quitamos el gas y formamos una bola o barra. Para desgasificar la masa, se debe colocar sobre una superficie enharinada y se aprieta la masa desde el centro hacia afuera con las manos. También se puede hundir el puño en el centro de la masa. De esta forma conseguimos sacarle el aire y devolver la masa a su volumen original. Se unta con unas gotas de aceite, se tapa sin aplastar y se deja reposar unos 45 minutos. Se precalienta el horno a 200 grados y, después de la fermentación, al pan se le hacen unos cortes (greñado).



- El pan se introduce en el horno y, dependiendo de la temperatura de este, estaría hecho en unos 35 a 40 minutos. Conviene pulverizar la masa dentro del horno con un poco de agua para que la corteza quede crujiente.

RESULTADOS:**EXPLICACIÓN:**

Se hace el pre-fermento para que los microorganismos obtengan energía a partir de compuestos orgánicos.

Se deja reposar la masa para que el gluten se relaje y forme nuevas cadenas de proteínas, lo que le permite alcanzar un mayor volumen.

Se desgasifica la masa para romper su estructura y el volumen ocasionado por el *gas* carbónico que ha quedado atrapado dentro de la masa.

Si lo hemos fermentado y elaborado correctamente, la masa tendrá una cierta tensión, sobre todo en su superficie, de manera que *se* resistirá a hincharse en el horno, por lo que necesita que le demos los cortes (greñado). La estructura del gluten, la misma que produce los alveolos del pan al atrapar el CO_2 de la fermentación, puede ser paradójicamente un obstáculo para que el pan crezca en el horno. Con el greñado, rompemos esa tensión en varios puntos de la superficie, de forma que, al cocerse y dilatarse, la masa se abrirá por ahí.

3. Pan tostado:

MATERIALES:

Vamos a tostar un trozo de pan con estos materiales:



-Una tostadora.

-Pan de molde.

PROCEDIMIENTO:

1. Ponemos el trozo de pan dentro de la tostadora en una de las ranuras. Encendemos la tostadora y esperamos a que salte.



2. Cuando salga, damos la vuelta y lo volvemos a meter. Repetimos el proceso hasta que quede bien tostado, pero no quemado.



RESULTADO:



EXPLICACIÓN:

Aquí ocurre la reacción de Maillard, haciendo que el pan se tueste por las reacciones químicas debidas al aumento de las temperaturas a más de 130°.

4. Cocer un huevo:

MATERIALES:

Vamos a cocer un huevo de gallina con estos materiales:

-Unos fuegos de horno.

-Una olla.

-Un temporizador.

-Un huevo de gallina (en este caso, XL).

-Agua (la misma cantidad que la capacidad de la olla).

PROCEDIMIENTO:

1. Ponemos agua en la olla. La ponemos en el fuego (potencia máxima) y esperamos a que empiece a hervir.
2. Cuando el agua esté cociendo, ponemos el huevo dentro de la olla y bajamos la potencia del fuego a media.



3. Esperamos 14 minutos para que el huevo se cueza bien. Tras este tiempo, sacamos la olla del fuego y dejamos reposar en agua fría para poder pelarlo bien.

RESULTADO:**EXPLICACIÓN:**

Al cocer un huevo se producen varios cambios físicos, uno de ellos la desnaturalización. Esta reacción puede darse en algunos tipos de alimentos cuando se exponen al calor.

La desnaturalización al cocer un huevo consiste en que la estructura atómica de sus proteínas se rompe al chocar con las moléculas de agua y se convierte en nuevos enlaces más simples.

Cuanto más tiempo pase en el calor, más seco y duro se irá convirtiendo el huevo ya que los enlaces se unirán con mucha más fuerza y dejarán escapar el agua.

5. Cocinar un filete:

MATERIALES:

Vamos a cocinar un trozo de carne con estos materiales:

-Una plancha de asar.

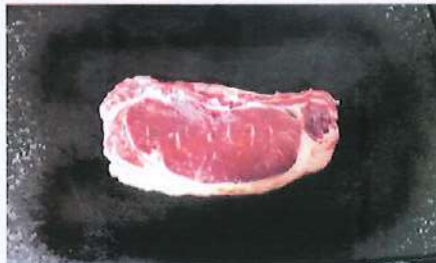
-Trozo de carne de unos 200 gramos.

-Sal en escamas.

-Aceite.

PROCEDIMIENTO:

1. Sacar la carne de la nevera unos 40 minutos antes de cocinarla.
2. Coger el trozo de carne y someterlo a calor (a unos 160°C).



RESULTADOS:



EXPLICACIÓN:

Cuando sometemos el trozo de carne a temperaturas a partir de 140°C, se empieza a producir la Reacción de Maillard, por lo que actúa antes en el exterior de la pieza que en el interior, ya

que se calienta antes la superficie. Por esa razón también, los sabores de la parte externa de la carne suele ser más fuertes que los del interior. Si lo sometiéramos a más de 180°C, la carne se empezaría a quemar por esta misma reacción y sería malo para nuestra salud.

El calor lo que hace es que disminuye el tamaño de las fibras musculares, tanto en diámetro como en longitud y el colágeno de la carne se funde convirtiéndose en gelatina.

Al echar la sal se produce un efecto que se conoce como ósmosis: se tienden a igualar las concentraciones donde hay más y menos sal. Es mejor poner la sal después de cocinar la carne porque si no se quedaría muy seca, ya que saldría el agua antes de cocinarse.

6. Caramelización:

MATERIALES:



-Dos cazos.

-Unos fuegos de horno.

-Una cuchara de madera.

-Azúcar (moreno en este caso).

-Agua.

PROCEDIMIENTO:

1. Echamos tres cucharadas de azúcar y dos de agua en uno de los cazos, y agua en el otro. Calentamos los fuegos a potencia media.



2. Removemos el cazo con azúcar con la cuchara de madera para que no se quede pegado.



3. Cuando empiecen a salir burbujas, añadir agua caliente (del otro cazo) sobre el azúcar y seguir removiendo hasta que se convierta en una textura entre líquida y pegajosa.



RESULTADO:



EXPLICACIÓN:

Al caramelizar el azúcar, estamos haciendo evaporar el agua que contiene y oxidándolo.

Empieza a ocurrir a partir de los 154°C, cuando diferentes compuestos químicos volátiles se

liberan. Este proceso es la pirolisis o caramelización.

7. La nata en la leche:

MATERIALES:

Vamos a ver como se genera la nata de la leche con estos materiales:

-Un cazo.

-Unos 200ml de leche entera o semidesnatada.

PROCEDIMIENTO:

1. Echar la leche en el cazo y ponerla a calentar.
2. Esperar a que se forme en la superficie una capa blanca y fina.

RESULTADOS:



EXPLICACIÓN:

La capa que aparece flotando sobre la leche tras haberla hervido se conoce como 'lactoalbúmina', una proteína que va incorporada a la leche. Una vez que la leche rompe a hervir, se separa del líquido lácteo y, al enfriarse, queda cuajada y flotando sobre la superficie al ser de otra densidad. Las burbujas quedan debajo de esta capa, por lo que se desborda la leche del cazo.

8. Mahonesa:

MATERIALES:

Vamos a elaborar una sala mahonesa con estos materiales:

-Batidora.

-Un vaso para batir.

-Un huevo a temperatura ambiente de tamaño M.

- 4g de sal.

-10ml de zumo de limón a temperatura ambiente.

-200ml de aceite vegetal o de oliva.

PROCEDIMIENTO:

1. Cascar el huevo en el vaso para batir y comprobar que no hay ninguna cáscara para evitar la salmonelosis, la bacteria que se encuentra en la cáscara.
2. Añadir sal, zumo de limón y la mitad del aceite (100ml).

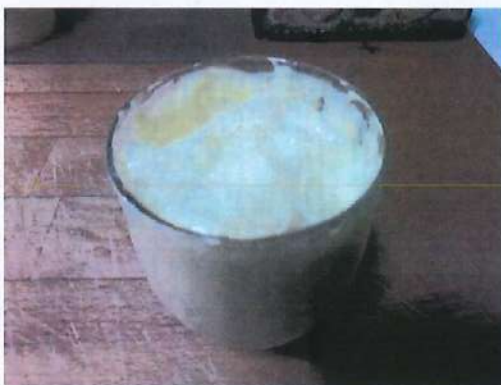


3. El brazo de la batidora tiene que estar en el interior y tocar la base del mismo para empezar a batir.
4. No se debe mover la batidora hasta que la mezcla no esté emulsionada.

5. Cuando se haya mezclado el aceite con el zumo de limón y el huevo, incorporamos el resto del aceite y, ahora sí, movemos la batidora arriba y abajo hasta obtener el espesor deseado.



RESULTADOS:



EXPLICACIÓN:

- ¿Cuál es el elemento que emulsiona la grasa y el zumo y nos permite obtener la emulsión?

El huevo, en concreto la yema lecitina de la yema, es un agente emulsionante que atrae y mantiene unidos al aceite y al zumo de limón. Esto ocurre gracias a las micelas, que tienen una parte polar (que se pega al zumo) y otra apolar (que se pega a la grasa).

- ¿Por qué añadimos vinagre o limón?

Para que las micelas formadas aumenten su carga e impidan que las gotitas de aceite y de agua vuelvan a unirse entre sí.

- ¿Qué significa que se corta la mahonesa?

Se corta cuando el agua no puede soportar más cantidad de aceite en su interior. Si sobrepasamos la cantidad de grasa para la cantidad de agua que tenemos en el vaso, la emulsión se desestabiliza y las gotas de aceite vuelven a unirse entre sí, separándose del agua.

- ¿Qué hay que hacer para que no se corte la mahonesa?

Hay que separar el aceite en pequeñas gotitas, de manera que el emulsionante sea capaz de rodearlas y, aislarlas, consiguiendo así que se unan al agua.

- ¿Se cumple el efecto Tyndall de los coloides?

Sí, porque, como la mahonesa es un coloide, se puede ver cómo pasa la luz a través del vaso.



9. Bechamel:

MATERIALES:

Vamos a elaborar una salsa bechamel con estos materiales:

-Una sartén.

-Una espátula.

-50g de harina.

-50g de aceite o mantequilla.

-600ml de leche.

-Sal.

-Nuez moscada.

PROCEDIMIENTO:

1. Echar el aceite o la mantequilla en una sartén.
2. Introducir la harina en la misma sartén.



3. Mezclar un poco y añadir poco a poco la leche para que se emulsione.



4. Dar vueltas hasta que parezca homogéneo.

RESULTADOS:



EXPLICACIÓN:

Cuando hacemos la salsa bechamel estamos emulsionando la harina con el aceite o mantequilla (la grasa) gracias a un emulsionante, en este caso la caseína de la leche, que envuelve las gotitas de grasa para separarlas de la harina.

Al igual que en la mahonesa, las micelas separan la grasa de la harina, en este caso, para que parezca una mezcla homogénea, pero sin serlo.

10. Aliño para la ensalada:

MATERIALES:



-Un recipiente con tapa (para agitar).

-Una cucharilla (para medir).

-Vinagre.

-Aceite.

-Una pizca de sal.

PROCEDIMIENTO:

1. En el recipiente echamos tres cucharaditas de aceite por cada una de vinagre (según la cantidad que queramos hacer).



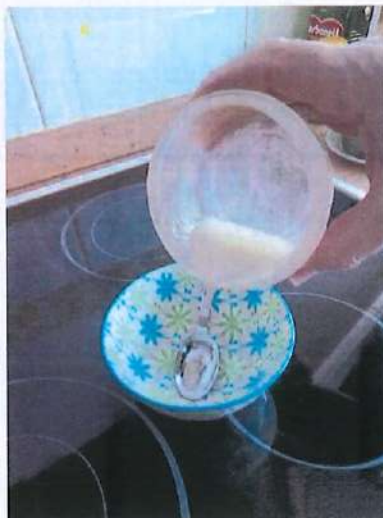
2. Agregamos un poco de sal.



1. Cerramos el recipiente y agitamos bien.



RESULTADO:



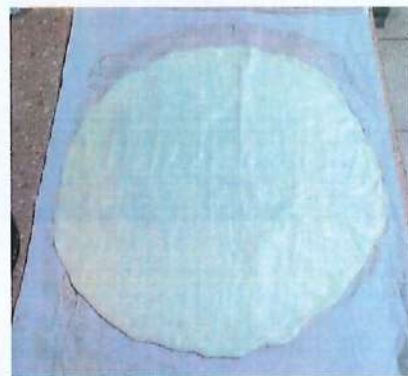
EXPLICACIÓN:

Esta vinagreta es un coloide a diferencia de otras (que son heterogéneas) ya que solo contiene aceite y vinagre y ningún otro ingrediente. No es una mezcla homogénea porque el aceite y el vinagre son insolubles el uno en el otro, aunque aparenten serlo.

11. Pizza:

MATERIALES:

Vamos a hacer una pizza mixta con estos materiales:



-Un horno.

-Una cuchara para extender el tomate.

-Masa de pizza (en este caso preparada).

-Tomate frito.

-Queso rallado.

-Otros ingredientes.

- Atún.
- Aceitunas.
- Queso gorgonzola.
- Queso mozzarella.

PROCEDIMIENTO:

1. Precaentamos el horno de 190°C a 210°C, dependiendo de cómo queramos la textura.
2. Extendemos la masa de pizza y repartimos el tomate frito por su superficie de forma uniforme.



3. Agregamos el queso rallado espolvoreándolo por encima de la masa.



4. Añadimos el resto de los ingredientes.



5. Horneamos durante aproximadamente un cuarto de hora.



RESULTADO:



EXPLICACIÓN:

Al cocinar la pizza ocurre la denominada “Reacción de Maillard”, en la que los aminoácidos (que se encuentran en la masa) reaccionan con los varios azúcares del tomate y otros ingredientes. La Reacción de Maillard hace que la pizza tenga ese sabor.

A su vez, la pizza es una mezcla heterogénea, ya que los ingredientes están claramente diferenciados incluso después de haberse horneado.

12. Leche con cacao: instantáneo o natural.

MATERIALES:

Vamos a comprobar que el cacao instantáneo se disuelve en la leche más rápido que el natural con estos materiales:

-Dos tazas.

-Dos cucharas.

-15g de cacao instantáneo.

-15g de cacao natural (100%).

-400ml de leche.

PROCEDIMIENTO:

1. Echamos 200ml de leche en cada una de las tazas.
2. Calentamos la leche a nuestro gusto en el microondas.
3. Echamos en una de las tazas el cacao instantáneo y en la otra el natural.

RESULTADOS:



CACAO NATURAL



CACAO INSTANTÁNEO

EXPLICACIÓN:

El cacao instantáneo se disuelve más rápido porque, aunque no lo parezca, lleva un emulsionante, la lecitina de soja. Esto hace que se mezcle mejor con la leche que el cacao natural, que solo lleva cacao molido.

13. Fritura de patatas fritas:

MATERIALES:

-Una sartén

-Un bol con agua.

-4 patatas

-Aceite de oliva

-Sal

PROCEDIMIENTO:

1. Se pelan las patatas y se ponen en agua fría durante 5 minutos para que suelten el almidón.



2. Secarlas con papel de cocina o un paño para retirar el agua.
3. Cortar y se echar a la sartén en aceite a temperatura de 140°C.
4. Mantener en la sartén unos 5 minutos.



5. Sacar las patatas, subir la temperatura a 180°C y volverlas a meter hasta que se doren.
6. Sacarlas y ponerles sal.

RESULTADOS:**EXPLICACIÓN:**

Se ponen las patatas en agua para que suelten el almidón y así, al ser fritas no se peguen unas con otras.

Hay que secar las patatas porque si no saltarían al echarlas en el aceite y nos podríamos quemar. El agua y el aceite son dos elementos que no se mezclan. Así, cuando el agua entra en contacto con aceite caliente, pasa de estado líquido a gaseoso. Entonces, se forman burbujas de aire y vapor que, cuando empiezan a subir a la superficie, explotan.

La alta temperatura puede dañar las moléculas que forman el aceite, incluso hasta el punto de producir sustancias dañinas para nuestro cuerpo, por eso no debe pasar de 180 °C, como vimos con la Reacción de Maillard.

Al freír patatas hay que tener cuidado con la ósmosis, por eso es importante echar la sal al final.