

Universidad de Oviedo
Facultad de Formación del Profesorado y Educación

La ciencia culinaria como recurso didáctico en Educación Primaria



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA
PABLO SOLÍS FERNÁNDEZ
Tutor: JUAN JOSÉ SUÁREZ MENÉNDEZ
JUNIO de 2020

Índice

	<u>Pág.</u>
1. Introducción	3
2. Justificación	5
3. Divulgación de la ciencia y medios de comunicación	7
4. Planteamiento del trabajo	12
4.1. Objetivos	12
4.2. Metodología	12
4.3. Desarrollo	13
4.3.1. La historia de la cocina	13
4.3.2. Los componentes químicos de los alimentos	16
4.3.3. La seguridad en la cocina	20
4.3.4. Concreción de la propuesta didáctica	21
4.3.5. Selección de posibles experiencias prácticas	22
4.4. Evaluación	34
5. Conclusiones.	36
6. Bibliografía	37
7. Anexos	41

1. Introducción

No se puede determinar una ciencia concreta en base a una serie de conocimientos descriptivos sin relación entre sí, sino que dichos conocimientos deben estar unidos o ligados por una cierta homogeneidad. Dichas ciencias se diferencian unas de otras teniendo en cuenta tres aspectos principales: el objeto de estudio de la ciencia, la metodología científica que se usa y la finalidad que se persigue (Pérez, V., 1997).

Las llamadas **Ciencias Experimentales**, conforme a los principios diferenciales mencionados anteriormente, tienen como objeto de estudio la materia en todas sus manifestaciones, diferenciándose entre sí según la finalidad de cada una de ellas y teniendo un método científico prácticamente común a todas ellas. Este método tiene distintas etapas:

1. La primera etapa es la de la observación inicial que permite a los investigadores intuir ciertas relaciones de causa-efecto en las propiedades o en el comportamiento de la materia.
2. Tras la observación inicial, se produce una experimentación controlada, en la que se analizan y registran las magnitudes que rigen dichas propiedades y comportamientos.
3. Concluyendo la fase de experimentación, se procede a la formulación de leyes científicas que expliquen lo sucedido en el experimento.
4. Finalmente, se realiza una comprobación experimental repetitiva, para así poder llegar a conocer la veracidad de dichas leyes emitidas con anterioridad o ver si están fueron fruto del azar (Pérez, V., 1997).

Todo este proceso de investigación no se realiza a ciegas, sino que toma como base otras teorías e investigaciones relacionadas con el concepto a estudiar, para tenerlas como un punto de apoyo científico del que partir.

Este trabajo se centrará en las Ciencias Experimentales, pero específicamente en dos: la Física y la Química, y su aplicación en el aula de Educación Primaria de una forma más innovadora y dinámica que trate de atraer más la atención de los alumnos.

Estas disciplinas no están establecidas como asignaturas a impartir en el currículo de Educación Primaria, sino que sus teorías y contenidos son incluidos en asignaturas que si son impartidas en estos cursos. En el caso de la LOGSE, la asignatura que abordaba todo lo referido a estas disciplinas es Conocimiento del Medio. Dicha asignatura fue dividida en otras dos distintas

debido a la implantación de la LOMCE, pasando a dividirse en Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales, siendo en la primera donde se trabajan y desarrollan los contenidos científicos.

Este cambio buscaba separar los contenidos de ciencias respecto a los sociales, ya que en una misma asignatura se sobreponían unos con otros, provocando así una falta de continuidad y coherencia en cuanto a qué contenidos explicar en cada momento, lo que provocaba más problemas a los alumnos para entender los nuevos conceptos. Con este cambio se pasó a tener una asignatura específica para tratar estos temas científicos, lo que permitía disponer de más tiempo para ahondar más en dichos conceptos y poder incluso llevar a cabo prácticas experimentales que demostrasen lo dado de una forma más visual y atractiva para el alumnado.

Sin embargo, a pesar de este cambio legislativo, que buscaba un progreso en estas disciplinas, las ciencias experimentales tanto en Educación Primaria como las carreras universitarias basadas en éstas siguen experimentando un rechazo bastante amplio por parte de la mayoría de los estudiantes, sobre todo por la estructura curricular que ofrece en cuanto a los contenidos.

Como comenta Contreras, S., & González, A. (2014), refiriéndose a Chile (aunque la situación es similar en nuestro país), allí surge el mismo rechazo, debido a la inmensa cantidad de contenidos conceptuales, basados en la repetición y memorización de teorías o leyes científicas, que en ciertas ocasiones son difíciles de comprender para los alumnos, que según Oliva-Martínez, J. M., & Acevedo-Díaz, J. A. (2005), su nivel de exigencia se ha visto incrementado en gran cantidad respecto a currículos anteriores.

Otro problema es la falta de contenidos procedimentales y actitudinales, que como su propio nombre indica, experimentales, ofrece una oportunidad al alumnado para ver esas leyes y teorías representadas a través de prácticas en el laboratorio, o incluso en sus propias casas para que sigan trabajando fuera de la escuela, ya que al ser un poco más entretenidas con respecto a las tareas normales, los alumnos pueden verlo más como un *hobby* que como deberes obligados desde la escuela, fomentando así el desarrollo de un hábito científico.

Este autor también menciona una prueba inicial que se realiza a los profesores sobre sus aptitudes en estas disciplinas, la cual superan tan solo un 45% de ellos. Este es otro de los puntos clave a la hora de conseguir que un alumno se sienta atraído por las ciencias o que las rechace desde edades tempranas. La formación y motivación del profesorado a la hora de impartir asignaturas de

ciencias, es lo más importante junto con los contenidos para conseguir una educación científica óptima y valiosa.

Como señalan en su artículo Oliva-Martínez, J. M., & Acevedo-Díaz, J. A. (2005), los futuros docentes de Educación Primaria no reciben casi instrucción alguna en este tipo de disciplinas científicas, al no tener muchas asignaturas en su formación como maestros que traten estos temas. Lo que se afirma en este artículo, puede ser corroborado por los propios estudiantes de la Universidad de Oviedo, a los cuales solamente se imparte una asignatura sobre contenidos de ciencias, denominada *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Dicha asignatura enfoca muy bien el cómo enseñar estas disciplinas, ya que se basa en su gran mayoría en equilibrar los contenidos teóricos con experiencias prácticas que las certifiquen. El problema es que, con tan solo una asignatura, por muy bien que este impartida, no se va a poder lograr una formación científica adecuada en los futuros maestros, que se traduciría como otro docente más que no expone de forma adecuada los conocimientos referidos a las ciencias.

2. Justificación

Este trabajo tiene como finalidad concreta conseguir enganchar a los alumnos a las disciplinas de ciencias. Para ello se debe tratar de dejar a un lado la concepción de ciencia como contenidos teóricos y escasas experiencias prácticas, las cuales precisan de un lugar concreto como un laboratorio y de materiales poco accesibles para niños a veces.

Para lograr este objetivo, es fundamental conseguir que los alumnos se den cuenta de que la ciencia está presente en su día a día, ya que ver este tipo de conceptos como una vivencia propia y más cercana puede producir un incremento en el interés y motivación del alumnado, pasando de ver una teoría abstracta explicada en un libro, a ver como se lleva a cabo mediante un experimento accesible en su vida cotidiana.

Hay múltiples aplicaciones de la ciencia en el día a día, desde el deporte, los medios de transporte, el medioambiente o en este caso **la cocina**, la cual ha sido elegida por diversas razones:

- La cocina es el contexto más parecido a un posible laboratorio, que todos tenemos en casa. Es decir, es accesible para la gran mayoría de alumnos, y los experimentos que son llevados a cabo usan como materiales alimentos, los cuales no son muy difíciles de conseguir. Además, pueden ser supervisados por familiares a la hora de realizar las prácticas en su casa, actuando así los padres como maestros.

- En este lugar ocurren multitud de fenómenos químicos y se pueden analizar muchísimos conceptos científicos, muchos de los cuales se encuentran dentro del currículo de Educación Primaria, como es el caso de las mezclas, las disoluciones, las densidades, las reacciones químicas o los cambios físicos, por lo que es el sitio ideal para trabajar dichos contenidos (Sepúlveda, S. G., 2010). El hecho de que la cocina ofrezca un amplio abanico para trabajar ciertos temas científicos no da manga ancha a los profesores para enseñar todo tipo de contenidos, los cuales pueden no adecuarse al contexto del alumnado por su dificultad de comprensión. Esto puede producir el efecto contrario al deseado, llegando a desmotivarles por la complejidad de las ideas (López-Gay, R., & Macarena, M., 2010).
- Como último aspecto común, es la necesidad de imaginación y creatividad tanto en la ciencia como en la cocina. En la ciencia, a la hora de investigar sobre un tema, se precisa de mucha imaginación al respecto y una infinidad de pruebas hasta obtener lo deseado. En la innovación en las recetas culinarias, basadas en la creatividad es necesaria la repetición de éstas hasta conseguir el sabor deseado.

Al hablar de cocina, las personas redirigen su pensamiento a procesos que consideran químicos como ¿qué ocurre en la cocción de un bizcocho? o ¿cómo pasa el café de estado sólido a líquido en la cafetera?, que en este caso es físico. Pero la cocina no sólo es química, la física también forma parte de ella. La física es muy influyente en la cocina, como por ejemplo en la mejora de la iluminación del lugar, evolucionando desde el uso del fuego a las más innovadoras lámparas, o con la cantidad de aparatos y electrodomésticos como hornos o tostadoras, creadas a través de circuitos eléctricos y distintos principios magnéticos (Aranzábal, J. G., & Elozegi, K. Z., 2010).

Este marco también es positivo para trabajar ciertos temas transversales, como comenta Solsona, N. (2002), son muchos aún los estereotipos que afectan al ámbito de la cocina, relacionando todas las acciones referidas a la cocina con la labor de la mujer, que supuestamente era la encargada de cuidar del hogar y realizar las tareas domésticas donde se incluye el cocinar. Poco a poco esta visión de la cocina como algo femenino se va eliminando de la sociedad, pero aún queda mucho por avanzar. Debido a la multitud de anuncios sobre temas de cocina o limpieza en los que salen madres casi siempre y pocos hombres se dejan ver en ellos, puede significar una comprensión errónea por parte de los alumnos que ven dichos anuncios, absorbiendo esos mensajes sexistas. Mediante este proyecto, se pretende romper con ese estereotipo y que el alumnado vea la cocina como algo para todos, según sus gustos o habilidades.

3. Divulgación positiva y negativa de las ciencias a través de los medios de comunicación

Con el paso del tiempo las sociedades han ido avanzando y evolucionando en múltiples contextos, pero a continuación se tratará esencialmente del desarrollo de los medios de comunicación y el efecto, positivo o negativo, que pueden ejercer en la ciencia.

La sociedad actual se caracteriza por el uso desde temprana edad de aparatos tecnológicos. Este es un gran cambio que diferencia a las generaciones actuales de las pasadas, surgiendo cada vez más trabajos relacionados con el ámbito tecnológico. Esto se ve muchas veces desde una perspectiva negativa para la formación y educación de los niños, pensando que, a través de distintos medios de comunicación como cine, televisión o YouTube, no aprenden nada y solo pierden el tiempo. Más adelante se expondrán una serie de ejemplos para relacionar el tema de este trabajo, la ciencia, con distintas maneras de hacer que llegue a la población de una forma educativa.

Como detalla Cros, A. (2017), la divulgación científica no sólo se basa en un aprendizaje formal en las escuelas, sino que el aprendizaje no formal basado en actividades extraescolares como prensa, televisión o cine, es decir, los medios de comunicación son versiones de distribución científica con mayor impacto entre los adolescentes.

Los medios de comunicación ofrecen un alto nivel de impacto en los adolescentes, lo cual no quiere decir que sea siempre positivo, ya que la clave para que la gente comprenda correctamente la ciencia, es que desarrolle su propio pensamiento crítico, que le permita seleccionar la información de mejor calidad y mayor veracidad, eliminando cantidades enormes de contenido basura que sólo complicaría la comprensión.

A continuación, se mostrará una novedosa serie de ejemplos tanto de cine, canales de YouTube o series de televisión, animadas o realistas, a través de los que se puede aprender ciencia y mediante los cuales los docentes podrían enseñar de forma distinta a la habitual para tratar de acercarse más al alumnado. Solo se detallarán algunos de los modelos mostrados más adelante, exponiendo qué conceptos pueden ser entendidos de forma errónea y positiva por los espectadores:

3.1. Películas

Casi todas las películas que tratan temas científicos son sobre aventuras en el espacio, las cuales no salen muy bien paradas a la hora de contrastar la

veracidad de sus acciones. Un par de ejemplos, tanto válidos como erróneos, para trabajar conceptos de ciencia mediante el cine son:

3.1.1. Películas válidas

a. Interstellar

Se considera una de las películas más fieles en cuanto al realismo científico de sus aventuras, gracias sobre todo al trabajo del físico Kip Thorne en la misma.

Sin detallar mucho, varios conceptos que se tratan son: la dilatación gravitacional del tiempo, descrita por Albert Einstein o las formas de los agujeros negros y de gusano, entre otros muchos temas.

b. The Martian

En esta película, basada en la supervivencia de un astronauta dado por muerto en Marte, surgen también multitud de conceptos científicos veraces, entre los que destacan: la formación de tierra cultivable mediante la mezcla de tierra de Marte no fértil, con tierra terrestre y excrementos propios o la obtención de agua a través de una reacción exotérmica de hidrógeno y oxígeno, consiguiendo el primer elemento separando hidracina mediante un catalizador y el segundo a través de un oxigenador.

Aunque también hay un elemento que no es cierto, el cual es una gran ventisca que se produce al inicio de la cinta y que es la causante de los problemas de los protagonistas, ya que arrastra la nave y todo a su alrededor, lo cual está comprobado que no podría pasar, ya que vientos tan fuertes no podrían formarse debido a que la atmosfera de dicho planeta es, aproximadamente, un tercio menos densa que la terrestre, por lo que estos vientos serían más bien suaves brisas y no peligrosas ventiscas.

3.1.2. Películas erróneas

a. Marvel

Aunque se sabe que son películas irreales, no nos referimos a la existencia de superhéroes, sino a otros aspectos. Por ejemplo: el traje de Iron Man, fabricado por el físico Tony Stark sería inservible en la realidad, ya que acabaría con la vida del que lo usara debido a sus peligrosos componentes, por no hablar de la forma en la que a través de unas inyecciones químicas el Capitán América se transforma en un superhéroe, capaz de retener helicópteros con un brazo (Anexo 1) o distintos viajes en el tiempo.

3.2. Series científicas

Este medio de divulgación se divide en dos tipos, series realistas y series animadas:

3.2.1. Series realistas

En este tipo de series o programas es en los cuales vamos a encontrar mayor cantidad de conceptos científicos veraces, ya que se destinan a un público más mayor que el alumnado de Educación Primaria pero que puede ser consumido por ellos igualmente. Algunos ejemplos atractivos que se emiten en la televisión pública española, dejando atrás grandes programas de divulgación científica como “Cosmos”, son las siguientes.

a. Big Bang Theory

Con su nombre ya indica de qué va la serie, basada en la vida de un grupo de científicos de diversos campos de la ciencia, en la que se detallan sus aventuras cargadas de información altamente útil para trabajar en un aula (Anexo 2).

b. Cazadores de mitos

Programa basado en comprobar la veracidad de ciertos mitos o leyendas urbanas a través de experimentos prácticos, poniendo a prueba las leyes físicas y químicas.

c. Ciencia para aficionados

Se trata de un programa que analiza una serie de vídeos de accidentes cotidianos, basándose en principios físicos y químicos y su posterior explicación de cómo se debería haber intentado realizar la acción, siguiendo las leyes científicas, para no acabar accidentado.

3.2.2. Series animadas

Suelen estar destinadas a edades bajas por lo que la animación pasa de ser realista a ser un poco menos veraz.

a. Los Simpson

Esta interminable serie tiene sus aciertos y sus fallos, pero es una de las mejores series abordando temas actuales, desde ciencia hasta arte.

En este caso, de forma positiva dedican un episodio entero a Edison y sus inventos y otro a Stephen Hawking entre otros ejemplos. Aunque también cuenta con toques ficticios como los viajes temporales o la aparición de peces mutantes de muchos ojos por vertidos nucleares tóxicos.

A continuación, se expondrán un grupo de series que dan concepciones erróneas. Solo se van a nombrar ciertos errores de estas series.

b. Oliver y Benji y el Coyote y el Correcaminos

Son dos series que desafían la gravedad debido a las incontables escenas de personajes suspendidos en el aire durante un tiempo que en la realidad sería imposible.

c. Popeye

Ésta instauró en los más pequeños la creencia de que si tomamos muchas espinacas, debido a sus nutrientes, el hierro en especial, desarrollarían una vistosa musculatura. Este hecho es totalmente falso, ya que las espinacas ni siquiera son el producto que más hierro puede aportar a los humanos.

3.3. YouTube

Es una plataforma de publicación de contenido de terceros en forma de vídeos, la cual en la última década se ha consagrado como la fuente de información audiovisual más grande, aportándonos en España unas 21 horas de contenido por minuto (Lavado, A., 2013). Esta cantidad de contenido es la que obliga a saber muy bien lo que se quiere buscar y dónde encontrarlo. A continuación, se dividirá una serie de canales que tratan temas de ciencia según la finalidad del canal.

3.3.1. Canales con finalidad educativa que tratan conceptos teóricos

Son una serie de canales que frecuentemente son creación de maestros, los cuales explican los contenidos que se suelen dar en bachiller y las universidades, a sabiendas de que son temas que generan muchas dudas en las personas y ofreciendo así una clase detallada desde sus dispositivos electrónicos.

a. AntonioProfe

A pesar de su bajo número de suscriptores, este se trata de un canal bastante útil para los alumnos que estén cursando sus estudios desde 2º de ESO a 2º de bachiller. En él, se detallan tema por tema en el mismo orden que los libros

escolares, todos los contenidos de Física y Química, añadiendo al final de cada tema una serie de ejercicios importantes para la completa comprensión de contenidos.

3.3.2. Canales sobre ciencia, pero sin finalidad educativa

Son canales cuyo contenido se basa en la explicación de temas científicos de una forma más entretenida y relacionándolos con aspectos más cotidianos como puede ser el cine o la televisión, pero sin buscar ese fin escolar de los anteriores. Suelen estar dirigidos por físicos, químicos o expertos en estos campos. Algún ejemplo de este tipo puede ser:

a. Date un Vlog

Canal dirigido por Javier Santaolalla, físico e ingeniero de telecomunicaciones (entre otros estudios), que ha trabajado en comunicaciones por satélite en la estación espacial francesa, como uno de sus tantos logros. Actualmente, además de sus trabajos, dirige este canal, publicando distintas series en las que habla de grandes personajes de la ciencia, diferentes conceptos interesantes o la ciencia de las películas. De este canal es de donde se ha extraído el apartado de ciencia y cine mencionado con anterioridad.

3.3.3. Canales sin contenido específico pero que tratan sobre ciencia a menudo

a. Ter

La creadora de este canal es una chica llamada Ester (arquitecta), cuyo canal no tiene un contenido definido, pero que a menudo publica vídeos sobre la arquitectura de ciertos lugares, explicando el cómo se pudo lograr su construcción y la física que implican dichas creaciones.

b. ExpCaseros

Esta página está dirigida por dos personas, Natalia y Mayden, cuyo canal tampoco está definido como uno destinado a la divulgación científica, pero en el que sí tratan con mayor frecuencia el tema de los experimentos químicos visuales, creando lámparas de lava o volcanes caseros.

4. Planteamiento del trabajo

Este trabajo busca promover una visión más atractiva de la Física y la Química, por medio de la reducción de conceptos teóricos puros, explicados de forma magistral por el maestro, sin casi interacción por parte del alumnado, y el aumento de casos prácticos muy visuales, que permitan ver de una manera más sencilla los conceptos a trabajar. La base de este trabajo es el uso de productos relacionados con el ámbito de la cocina, ya que es algo de la vida diaria de todos, que permite al ser algo más cercano, que se superen esos miedos o prejuicios de dificultad acerca de la ciencia, pensando que solo existe en laboratorios.

4.1. Objetivos

Los objetivos principales a desarrollar en este trabajo son:

- Fomentar el trabajo en equipo, así como el respeto y tolerancia ante opiniones distintas.
- Relacionar las ciencias experimentales con los sucesos del día a día.
- Suscitar el gusto por la ciencia a través de experimentos visuales y atractivos.
- Dar a conocer la ciencia practica por encima de la teórica.
- Fomentar las responsabilidades individuales y grupales de los alumnos.
- Producir un desarrollo en la autonomía del alumnado.
- Promover la observación analítica en el día a día del alumnado en cuanto a sucesos científicos.
- Aplicar los conocimientos aprendidos en el contexto doméstico.

4.2. Metodología

Aunque se pretenda aumentar el uso de experiencias prácticas con los alumnos, no se puede recurrir al abandono de las explicaciones teóricas del maestro, ya que, sin estas bases previas, el experimento difícilmente puede ser llevado a cabo.

La metodología a seguir propuesta en este trabajo consta de distintas partes o fases dentro de cada sesión.

Primeramente, el maestro, a través del método de lección magistral, explicará al comienzo de la clase los conceptos que se van a trabajar, dejando tras su

explicación un tiempo para resolver las dudas. Tras ello, los alumnos se dividirán en grupos de unas cinco personas, buscando así fomentar el trabajo en grupo y la cooperación entre ellos.

Los alumnos tendrán un guión con las experiencias a realizar, donde se indiquen los pasos a seguir para llevarlas a cabo correctamente, así como las cantidades a usar de cada producto o cualquier dato relativo al proyecto. También se les entregará una ficha con preguntas sobre los resultados de las experiencias o ciertas cuestiones teóricas sobre lo explicado al principio y que fueron aplicadas en las experiencias, para así evaluar su desarrollo durante la sesión.

Con este tipo de metodología, se trata de dar a los alumnos la responsabilidad a la hora de llevar a cabo correctamente una experiencia. Quizás de forma individual es demasiada presión, por lo que mediante la colaboración con sus compañeros pueden estar más seguros de los pasos a realizar.

Un punto positivo es la división de responsabilidades en el grupo, ya que, si todos hacen lo mismo, difícilmente les dará tiempo a realizar todas las experiencias propuestas. Esto supone una deposición de confianza en cada uno de los alumnos, que puede ser muy beneficioso para ellos.

El hecho de trabajar en equipo mejora las relaciones y habilidades sociales del alumnado, ya que permite a un miembro del equipo con dudas, preguntar al resto sobre la realización de una práctica antes de llevarla a cabo, para conseguir un desarrollo correcto. Además, el colaborar obliga de cierta manera a establecer debates, ya sea para dividir tareas como para ver de qué forma se llevan a cabo.

En conclusión, esta metodología tiene el aspecto atrayente de la ciencia visual, pero también un componente social, basado en el desarrollo de responsabilidades individuales dentro de un grupo, el respeto de opiniones.

4.3. Desarrollo

4.3.1. Historia de la cocina

Una de las funciones vitales de los seres vivos es la nutrición, lo que demuestra que, desde el origen de la vida humana, la cocina siempre ha estado presente y ha ido evolucionando, al igual que las personas y sus sociedades.

Los primeros seres humanos eran nómadas, desplazándose de un lado a otro y alimentándose de bayas, raíces o frutos que recolectaban, hasta que con el paso del tiempo aprendieron a cazar, con lo que variaron un poco más la dieta. Pero no fue hasta el descubrimiento del fuego cuando realmente se produjo la primera evolución gastronómica. Este avance científico sirvió para calentar los

lugares donde habitaban, dar luz y lo más importante, asar y cocinar los alimentos, surgiendo así por primera vez el ahumado de alimentos, con lo que lograban conservarlos en buen estado durante más tiempo.

Pero la mayor consecuencia del descubrimiento del fuego fue que el hecho de cocinar la carne producía una mayor asimilación de las proteínas, lo que propició el desarrollo de sus cerebros, logrando así un cambio en sus estilos de vida, pasando de nómadas a sedentarios, logrando nuevos descubrimientos y mejoras de las cosechas.

Debido a los avances tecnológicos la ganadería y agricultura experimentaron un gran desarrollo. Sobre el año 4000 a.C., la economía se basaba en el comercio de productos o trueque y es por ello que en el Antiguo Egipto surgen los primeros platos cocinados como verduras crudas con aceite y sal, sopas frías, pescados a la brasa, legumbres cocidas, asados o frutas con azúcar de dátíl, los cuales se usaban como medio de comercio.

Avanzando un poco más en la historia, hacia el año 1200 a.C., el desarrollo culinario se desplazó a Grecia. Surgió un nuevo método de conservación, la salazón, basado en la deshidratación parcial de los alimentos por la acción de la sal. La base de la alimentación de la época era el cerdo, mientras que productos como aves se reservaban para clases más altas. Los platos se caracterizaban por la calidad de las materias primas y la complejidad de éstos, como pescados braseados o asados, así como carnes picadas y guisadas. Esta alimentación se estableció como la base de la cocina mediterránea.

En Roma, la alimentación era muy básica, simples gachas o legumbres y verduras hervidas, pero evolucionó a medida que sus territorios se expandían, por influencia de la gastronomía de esas zonas. Los siglos I y II d.C. se conocen como la época dorada de la gastronomía romana, surgiendo grandes cocineros como Apicius, quienes creaban obras recopilatorias de recetas, las cuales pueden parecer obsoletas, pero muchas de las cuales aún siguen siendo preparadas como albóndigas de pescado o marisco (Artacho, A. M., Artacho, J. A. M., & Leal, R. L., 2007).

En esta época, una mujer desarrollaría en Alejandría un método de cocina de los alimentos que aún a día de hoy sigue siendo usado. Se trata de María la Hebrea o María la Judía entre otros nombres, una alquimista muy importante de la época de la cual no se conservan casi escritos, debido a la destrucción de la Biblioteca de Alejandría. Numerosos escritos citan a esta alquimista, pero sólo se conserva uno propio, *“Discursos 14 de la sapientísima María sobre la piedra filosofal”*.

La técnica desarrollada por esta alquimista es el conocido “Baño María”. Originalmente era un baño de arena y cenizas que calentaba un recipiente con

agua en su interior, que a su vez calentaba otro recipiente con otra sustancia, buscando conservar mejor el calor (Santiago, F. S., 2011).

En el siglo VII comienza a gestarse la cocina de Al-Ándalus, que alcanzaría su perfeccionamiento sobre el siglo XIII, basándose en la mezcla de detalles de las dietas romanas y griegas con matices indios, persas y egipcios. Se pasaba de los fritos y asados a cocciones a fuego más moderado, influyendo en la creación de guisos y salsas. En esta época se utilizaban innumerables especias, además del vinagre para conservar productos en escabeche. Se siguen cocinando ciertos platos en la actualidad como turrónes o arroz con leche.

Cabe destacar que este tipo de cocina estableció un protocolo para servir las comidas: sopas primero, pescado, carnes y postres.

Pasando a los siglos XV y XVI, tiene lugar el auge del Renacimiento, cuya cocina se caracterizaba por el abuso de lácteos y la extravagante decoración, siendo la época que más arte incluyó en sus platos y mesas. Sigue habiendo mucha influencia del pasado como el uso de especias en platos como animales rellenos enteros y deshuesados (Artacho, A. M., Artacho, J. A. M., & Leal, R. L., 2007).

Tiempo más tarde en la historia, se retoma un medio de conservación usado en el pasado por los persas, el escabeche, usado para crear un plato típico, el "Sikbaj", que era una palabra persa usada para referirse a carnes cocinadas en vinagre y azúcar o miel (Carnicero, S., 2009). Este medio de conservación se incluyó en la gastronomía moderna debido a su incorporación en el libro de cocina "*The Libre del Coch*", escrito en catalán, y traducidos posteriormente al español, añadiendo nuevas recetas, por Ruperto de Nola entre otros, en 1525. Ruperto definió el escabeche en su libro como un medio de preservación de comida, principalmente pescado, mediante una salsa basada en vinagre (de Nola, R., 1529).

Siguiendo con el hilo de los medios de conservación, hace falta remontarse hasta el año 1791, cuando Nicolas Appert inventa un nuevo medio de conservación de alimentos calentando unos botes de vidrio sellados en los que se guardan los alimentos. En el año 1809 entregó esta técnica a Napoleón y su ejército, que necesitaban un medio de conservación de los alimentos durante la guerra, ofreciendo una recompensa de 12000 francos por dicho descubrimiento.

Esta técnica fue mejorada años más tarde, en 1864, por Louis Pasteur, adoptando el nombre pasteurización, que consiste en un proceso térmico al que son sometidos los líquidos, cuyo objetivo es eliminar poblaciones

patógenas, llegando a niveles en los que el alimento ya no puede causar intoxicaciones alimentarias a los humanos.

Unos años antes, Pasteur había desarrollado la teoría sobre la fermentación, estableciendo que las levaduras eran las responsables de la producción alcohólica en la fermentación de bebidas alcohólicas, y que la existencia de ácidos o sustancias indeseables en el proceso de fermentación se debía a la acción de microorganismos como las bacterias (García, B. H., Bonifaz-Ponce, X., & Guerra-Valencia, A., 2020).

Desde ese punto hasta la actualidad, ha habido multitud más de ejemplos que relacionan la ciencia y la cocina que no están incluidos en el trabajo. Con esto se quiere exponer que no se debería olvidar el componente científico que se encuentra de forma intrínseca en la cocina, que se ha ido desarrollando desde los comienzos de la humanidad hasta el día de hoy.

4.3.2. Componentes químicos en los alimentos

Hoy en día, debido a la amplia variedad de estilos y modos de vida que abundan en las sociedades actuales, existen multitud de preferencias distintas a la hora de consumir un alimento. Están los que optan por dietas más sanas y equilibradas basadas en verduras y legumbres, otros que se denominan veganos y que sólo consumen alimentos de origen vegetal, dejando de lado los provenientes de la explotación animal o los que prefieren frecuentar el consumo de comida rápida, entre muchos de los ejemplos de dietas o formas de alimentación que existen. Como se aprecia, no tienen mucho que ver los alimentos de un régimen con los del resto, excepto un punto clave que todos los alimentos tienen, su composición química.

Los componentes de estos alimentos se engloban principalmente en tres grandes grupos: carbohidratos, proteínas y grasas, aunque también hay otras sustancias en menores cantidades como vitaminas, antioxidantes o pigmentos entre otras.

A. Carbohidratos

Estos componentes están químicamente formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, de ahí su nombre, "hidratos de carbono" o "carbohidratos".

En ese grupo se encuentran distintos tipos de azúcares, almidones y celulosas entre otros, los cuales se pueden encontrar en múltiples alimentos como arroz, pasta, pan, azúcar, centeno o frutas.

Uno de los carbohidratos más sencillos es la glucosa, la cual es un azúcar de 6 carbonos, compuesto por varios azúcares.

B. Proteínas

Están químicamente compuestas por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, aunque en ocasiones contienen trazas de azufre o fósforo.

Reciben este nombre debido a que, en el siglo XVIII, un grupo de científicos descubrieron que distintas sustancias como la sangre o la clara de huevo, al someterse a temperaturas altas, pasaban de estar en estado líquido a sólido, pero que, al bajar las temperaturas, no volvían al estado líquido original. Al ver esto se pensó que en estas sustancias se encontraba la materia básica de la vida, de ahí su nombre, “proteína”, es decir, “de primera necesidad”.

Estas sustancias se encargan de formar estructuras en plantas y animales como piel, uñas, cartílago, pelo o músculo. Además, forman parte de materias como la sangre o la leche. En esta última, se encuentra una proteína sencilla, la lactoglobulina.

C. Grasas

Las grasas son sustancias insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos, cuya composición química se basa principalmente en hidrógeno y carbono, además de oxígeno en porcentajes más bajos (Mateos, G. G., Rebollar, P. G., & Medel, P., 1996). La molécula típica de grasa es la glicerina, componente principal de productos como cremas de belleza.

Existen muchos tipos de grasa, aunque sólo se detallaran dos, las saturadas e insaturadas:

c.1. Grasas saturadas

Este tipo se caracteriza por mantener un estado sólido a temperatura ambiente. Estas pueden ser tanto de origen animal como es el caso del queso, la carne o la leche, o de origen vegetal, como el aceite de coco, de palma o la mantequilla de cacao.

Otro rasgo que les define es que producen un aumento del colesterol malo o LDL, por ello se recomienda un consumo limitado de estos alimentos.

c.2. Grasas insaturadas

Este tipo se caracteriza por conservar su estado líquido a temperatura ambiente, al contrario del modelo anterior. Otra diferencia es que este tipo de grasas es únicamente de origen vegetal, pudiéndose encontrar en alimentos como aguacates, frutos secos o aceite de oliva.

El consumo de estas es más recomendable, ya que producen un aumento del colesterol HDL o bueno y pueden ayudar a reducir el colesterol LDL o malo.

Por todos estos componentes es muy importante revisar los ingredientes de los productos que se vayan a comprar, para comprobar si son beneficiosos o no para nuestra salud. Es clave para la gente buscar alimentos funcionales, los cuales se definen como aquellos a los que se les atribuye un efecto saludable más allá de su valor nutritivo, lo cual viene dado frecuentemente por la adición de compuestos aditivos (Mans i Teixidó, C., 2005).

D. Aditivos

Los aditivos tienen dos objetivos, mejorar el aspecto del producto y prolongar su vida útil. En función de estas labores existen distintos tipos.

d.1. Conservantes

Son aquellos agentes químicos que sirven para retardar, impedir o disimular alteraciones en alimentos, bloqueando el desarrollo de microorganismos como el moho, aunque sin destruirlos. Un ejemplo de conservante es el ácido benzoico, usado en cosméticos, y sus sales de sodio y amonio.

d.2. Antioxidantes

Este grupo suele confundirse con el anterior, ya que se cree que tienen una función similar. La diferencia es que estos impiden la oxidación del alimento, pero no afectan al desarrollo de microorganismos como los conservantes.

Un ejemplo de antioxidante es el selenio, que aumenta la actividad de algunas enzimas antioxidantes y puede ser encontrado en carnes, marisco o cereales (Dabrowska, C., & Moya, M., 2009).

d.3. Neutralizadores

Son los encargados de disminuir la acidez de distintos tipos de alimentos como pueden ser quesos, cremas o salsas. El bicarbonato de sodio es el caso más claro de neutralizador usado en la cocina y también uno de los más usados a la hora de realizar experimentos con niños.

d.4. Emulsificantes

Se emplean para mantener la homogeneidad de las emulsiones. Algunas de sus finalidades son mejorar las texturas de los productos y su apariencia, como es el caso de la margarina.

Sus nombres son bastante largos por lo que se les conoce por un nombre más breve y comercial, como es el caso del CMC y el Fondin.

d.5. Blanqueantes

Elementos que se usan para blanquear alimentos como la harina, frutos o jugos. Estos pueden ser el cloro o el cloruro de nitrosilo. El lado negativo es que puede afectar a la maduración del producto.

d.6. Colorantes

Al contrario que los aditivos anteriores, estos se usan para dar un color más vistoso y apetecible a los alimentos.

A finales del siglo XIX comenzó el uso de colorantes artificiales en alimentos. Algunos casos son el de los colorantes nitrados o los azoicos, usados en alimentos, medicamentos o cosméticos.

d.7. Saborizantes

Son utilizados para incrementar el sabor de los productos a los que se aplican. Pueden ser artificiales, como el glutamato monosódico usado con frecuencia en *snacks*, o de origen natural como aceites extraídos de partes de plantas, también llamados esencias.

d.8. Edulcorantes

Son todos aquellos aditivos alimentarios que son capaces de mimetizar el efecto de dulzor del azúcar, pero aportando una menor cantidad de energía o calorías. Es el caso de la *Stevia*, de origen natural y de la sacarina, de origen artificial (García-Almeida, J. M., Fdez, C., Gracia, M., & García Alemán, J., 2013). Hoy en día los productos con *Stevia* son de lo más demandado entre la población, debido a la concienciación de la gente de disminuir la cantidad de azúcar consumida, pero sin dejar de lado sus caprichos dulces, cosa que con edulcorantes pueden lograr.

Como se ha detallado en este último caso, son muchas las marcas, que, debido a la amplia gama de productos similares, buscan despuntar de sus competidores utilizando en sus envases grandes reclamos, como sin azúcares añadidos o sin grasas saturadas, por ejemplo. Esto trae consigo un punto positivo, el de la evolución en cuanto a la creencia de que la química añadida a los alimentos era perjudicial, la cual con el paso del tiempo ha ido perdiéndose beneficiosamente para la ciencia.

A continuación, se expondrá algún producto, con sus respectivas fotos en los anexos, que muestren en grande en sus envases una serie de aditivos como los ya mencionados:

a. Ositos Chiquilín

Galletas destinadas principalmente a los más pequeños, en cuyo envase se deja ver bien grande que incluyen aditivos como vitamina D, hierro, fósforo y calcio (Anexo 3).

b. Leche Puleva

Esta conocida marca de leche sacó a la venta esta variedad de su producto, en el que anuncia que contiene Omega 3 y ácido oleico (Anexo 4)

c. Margarina sin sal Tulipán

Este producto anuncia que contiene dosis de calcio y vitaminas A, D y E. (Anexo 5).

El hecho de que sólo resalten los aspectos buenos no significa que sean saludables, por eso se deben inspeccionar bien los ingredientes, para hallar lo dañino para nuestra salud que pueda contener ese producto.

Desde ese punto hasta la actualidad, ha habido multitud más de ejemplos que relacionan la ciencia y la cocina que no están incluidos en el trabajo. Con esto se quiere exponer que no se debería olvidar el componente científico que se encuentra de forma intrínseca en la cocina, que se ha ido desarrollando desde los comienzos de la humanidad hasta el día de hoy.

4.3.3. Seguridad en la cocina

En toda ocupación, los trabajadores deben seguir una serie de normas y criterios que garanticen la seguridad de los clientes, compañeros y de sí mismos, teniendo en cuenta el material que manejan en su labor y las acciones que son llevadas a cabo.

Al igual que ocurre en un laboratorio, son muchos los peligros que si no se tiene cuidado pueden afectar de forma dañina a las personas, como el vertido de sustancias químicas peligrosas, así como se ha de tener especial cuidado con distintos aparatos frágiles como probetas o placas de Petri, que, si bien su rotura no produce un daño directo, significa un coste extra a asumir por parte de los trabajadores.

Es por ello que en este proyecto se han de establecer una serie de normas a seguir dentro de la cocina, para así evitar riesgos innecesarios:

- Mantener un comportamiento adecuado en el lugar de trabajo.

- Tratar con cuidado y respeto los materiales.
- No malgastar ni jugar con los productos proporcionados.
- No tocar ni sujetar materiales a altas temperaturas con las manos.
- Usar protecciones como guantes o gafas a la hora de realizar ciertas experiencias.
- Lavarse las manos antes de manejar cualquier material y tras su uso.
- En caso de romperse algún recipiente, tener especial cuidado con los fragmentos de cristal resultantes para evitar cortes.
- En caso de cortes, informar al profesor y acudir al botiquín más cercano.
- Consultar al profesor a la hora de desarrollar una experiencia con un componente un tanto peligroso, como el uso de fuego.
- Evitar comer, beber u oler cualquier producto químico.
- Evitar el contacto con ojos y boca tras manipular sustancias químicas.
- En caso de accidente con sustancias químicas, informar al profesor y a seguir sus indicaciones para evitar efectos dañinos.
- Lavar los recipientes usados si se desea volver a utilizarlos.
- Recoger y ordenar el puesto de trabajo al concluir la sesión.

4.3.4. Concreción de la propuesta didáctica

Mediante esta propuesta didáctica, se pretende mostrar el ámbito de la cocina como un contexto muy válido a la hora de explicar sucesos científicos, tanto físicos como químicos, dentro de un aula o en sus propios hogares.

Se busca dar visibilidad al componente químico de los platos y alimentos con los que tenemos contacto a diario, así como la capacidad de los mismos para explicar teorías científicas como reacciones químicas o físicas.

El beneficio de este contexto es la accesibilidad de los materiales a usar y la espectacularidad de los experimentos resultantes, lo que lo hace más atractivo.

La propuesta está destinada a los cursos más altos de Educación Primaria, debido a que, al tratarse de los mayores, son capaces de abordar ciertos conceptos que en cursos inferiores no podrían debido a su dificultad, así como se posibilita el uso de ciertas herramientas un tanto "peligrosas" para alumnado de menor edad.

Se plantea el desarrollo de varias sesiones de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, en la cual se imparten los contenidos científicos, en un laboratorio. Cada sesión constará de una parte teórica al comienzo, donde se explicará todo lo referente a lo que se va a experimentar a continuación.

Tras ello, se les dará un guión con instrucciones a seguir para llevar a cabo las distintas experiencias con éxito. En cada sesión se tratarán de realizar 3 experiencias, las mismas por cada equipo, ya que añadir más no se ajustaría a la temporalización de las sesiones en Primaria.

Cabe destacar que el laboratorio contará con los elementos básicos necesarios para multitud de experiencias, como probetas, pipetas, espátulas o vasos de precipitados, pero que los productos específicos de cada experiencia como huevo o sal lo traerán los alumnos.

4.3.5. Selección de posibles experiencias prácticas

A continuación, no se expondrán las sesiones mencionadas con anterioridad, con tan solo tres experiencias por sesión; en vez de eso, se mostrarán distintas temáticas sobre las cuales podrían basarse las sesiones, con varias prácticas que traten dichos temas. Es decir, una sesión puede estar destinada a explicar conceptos sobre las densidades, y llevarse a cabo dicha explicación mediante tres experiencias que la respalden.

Los temas seleccionados en este caso y sus respectivas experiencias son:

4.3.5.1. Reacciones en las que interviene el CO₂

En esta categoría de experiencias, el componente principal suele ser alguna bebida gaseosa, siendo la Coca-Cola la más común entre ellas. Debido a que los experimentos con esta bebida son muy similares, se van a englobar dos en el mismo experimento. Estos son los siguientes:

🚩 Erupción de Coca-Cola

➤ Materiales

- Botella de Coca-Cola de 1 litro.
- 2 botellas vacías de medio litro.
- Embudo.
- Mentos.
- Sal



➤ **Procedimiento**

Para comenzar, los alumnos deberán situarse delante del fregadero del laboratorio, para tratar de ensuciar lo menos posible el lugar de trabajo. Una vez allí, verterán el litro de Coca-Cola, con ayuda del embudo para no desperdiciar nada, en las dos botellas vacías de medio litro hasta llenarlas, pero sin que rebose.

Tras ello, dejarán reposar unos segundos el líquido de las botellas con el tapón cerrado para evitar que se pierda gas.

A continuación, en una de las botellas y con ayuda del embudo otra vez, se verterá sal, acción tras la cual, el alumno encargado deberá alejarse un poco por protección.

Pronto el líquido empezara a burbujear y se producirá una erupción de este, como si de un volcán se tratara.

Este mismo procedimiento se llevará a cabo con los mentos, obteniendo un resultado similar.

Es necesario, que al introducir estos productos no se cierre el tapón a continuación, para evitar riesgos.

➤ **Base científica**

Esta reacción ocurre debido a que este tipo de bebidas tienen entre sus ingredientes, un componente principal a modo de gas, el dióxido de carbono.

Para que este gas escape de la botella, se requiere que se formen burbujas lo suficientemente grandes para que este salga. Por ello al abrir por primera vez la botella burbujea tanto.

El factor clave de la sal y los mentos es que, al introducirlos en el líquido, actúan separando las moléculas de agua, las cuales estaban fuertemente unidas entre sí, logrando un incremento en el burbujeo, provocando así una mayor liberación del gas que desencadena en una erupción tan vistosa.

Este experimento puede ser llevado a cabo con cualquier tipo de bebida gaseosa y material efervescente.

✚ **El maíz rítmico**

➤ **Materiales**

- Vaso de cristal.
- Vinagre.



- Bicarbonato de sodio.
- Agua.
- Maíz para palomitas.

➤ **Procedimiento**

Para comenzar, los alumnos deberán llenar el vaso de cristal con agua hasta la mitad de su capacidad.

Tras ello, incorporaran dos cucharadas de bicarbonato de sodio.

Con ayuda de una varilla de vidrio, agitarán la disolución hasta que sea lo más homogénea posible.

A continuación, se añadirá un puñado de maíz para palomitas, el cual irá directo al fondo del vaso debido a la diferencia de densidades.

Finalmente se introducirá el vinagre y se dejará reposar hasta que comience el espectáculo.

Se produce una reacción entre el vinagre y el bicarbonato, lo que hace que el maíz se mueva de un lugar a otro, desplazándose por el líquido.

➤ **Base científica**

En este caso, la reacción química que se produce entre el bicarbonato y el vinagre es la encargada de generar burbujas de dióxido de carbono en la mezcla.

Cuando dichas burbujas de dióxido de carbono estallan, provocan que el maíz comience a desplazarse por el líquido del vaso, finalizando su viaje cuando uno de los dos reactivos se agota, sea el vinagre o el bicarbonato.

4.3.5.2. Desnaturalización y ósmosis

En este tipo de clasificación, los temas a explicar son el proceso de desnaturalización y la ósmosis, los cuales se juntarían en la misma sesión, debido a que en la experiencia practica de la ósmosis, ocurre también un proceso de desnaturalización, por lo que se creyó conveniente unirlos en la misma temática.

✚ La leche cortada

➤ **Materiales**

- Vaso de cristal.
- Leche.
- Red Bull

➤ **Procedimiento**

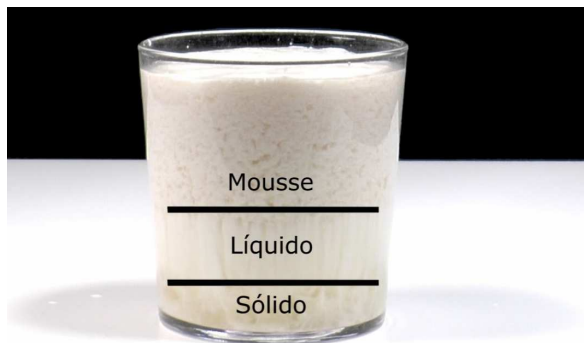
Esta es una experiencia práctica muy simple. Primeramente, se echará un poco de leche en el vaso, hasta llenar la mitad. Tras ello, se verterá un poco de Red Bull y se dejara reposar, fijándose en los sucesos que van a ocurrir.

Al dejarlo reposar un rato, se podrá apreciar una división de la mezcla en tres capas: una primera capa superior, con una textura como de mousse, una segunda capa líquida y una última capa más densa, formada por la leche cortada.

➤ **Base científica**

La explicación de este suceso, se basa en la desnaturalización de las proteínas de la leche, provocada por la interacción con los ácidos incluidos en la bebida energética.

Esta desnaturalización se muestra a través de la aparición de leche cortada en el fondo del vaso, representada por una masa densa.



✚ Huevo de goma

➤ **Materiales**

- Huevos.
- Vinagre.
- Recipiente transparente.

➤ **Procedimiento**

La preparación de este experimento es muy sencilla, tan solo se precisa de dejar un huevo cubierto en su totalidad por vinagre, dentro de un recipiente, preferiblemente transparente para ver su evolución, durante 3 o 4 días.

Cuando pase ese tiempo, se debe sacar el huevo del recipiente y lavarlo bien con agua.



Tras ello, podemos botarlo un poco sin mucha fuerza ni altura contra la mesa, para así comprobar su textura gomosa, provocada durante su estancia en el recipiente.

➤ **Base científica**

Esta experiencia da mucho juego a la hora de explicar ciertos conceptos, ya que se pasa de tener un huevo típico, a un huevo de goma con tan solo vinagre.

La primera variación que sufre el huevo es la eliminación de su cascara, producida por la reacción del ácido acético con el carbonato cálcico, principal componente de la cáscara.

El segundo cambio se produce, ya que la concentración de minerales es mayor en el interior del huevo que en el vinagre, hecho que produce que una parte del líquido se incorpore al huevo, aumentando su tamaño. Este proceso se conoce como ósmosis.

Finalmente, se produce la desnaturalización del huevo, que es un proceso de transformación de las estructuras de las proteínas. En este caso, la proteína es la albúmina, principal componente de la clara de huevo, cuya estructura se ve afectada por el vinagre, provocando ese aspecto y tacto gomoso.

4.3.5.3. Tensión superficial

Este es un concepto muy fácil de trabajar y explicar con los niños, debido a la sencillez de las prácticas y muy útil debido a su espectacularidad en ciertos casos.

✚ **Aleja al virus**

➤ **Materiales**

- Plato hondo. Agua.
- Pimienta.
- Cualquier tipo de jabón.

➤ **Procedimiento**

Primeramente, en un plato hondo se verterá un poco de agua, pero sin rebosar. Tras ello se echará pimienta hasta que recubra gran parte del agua, sin dejar muchos huecos.

Cuando se tenga ya listo el plato, se introducirá un dedo y al sacarlo se podrá notar que habrá pimienta pegada en él.



Seguidamente, se deberá lavar el dedo y posteriormente echarle un poco de jabón antes de introducirlo. Lo que ocurrirá es que la pimienta se alejara del dedo, desplazándose hacia los bordes del plato.

Esta experiencia fue usada durante la "cuarentena" como video para promover un correcto lavado de manos, ya que, si se piensa que la pimienta es el virus, al lavarse las manos, éstos se alejan de los dedos, mientras que, si no se enjabonan las manos, el virus se pegara a ellas.

➤ **Base científica**

La explicación de este suceso viene dada por la fuerte unión entre las moléculas de agua, unión que crea una especie de red invisible en la superficie del líquido, responsable de mantener a flote la pimienta sin que se hunda.

Esta unión entre moléculas es la conocida tensión superficial, que al entrar en juego el jabón, se rompe en la zona afectada. Por ello la pimienta huye a los extremos donde la tensión sigue activa debido a que el jabón no llegó aún.

🚩 **Explosión de colores**

➤ **Materiales**

- Colorante alimentario líquido.
- Plato hondo.
- Leche.
- Bastoncillo para los oídos.
- Jabón o quita grasas.



➤ **Procedimiento**

En una taza o plato hondo, se echa un poco de leche, pero no demasiada.

Tras ello incorporamos unas gotas del colorante. Es recomendable usar varios colores de colorante para hacerlo más vistoso.

Finalmente, con la ayuda de un bastoncillo, que previamente se mojará en jabón, se introducirá el bastoncillo en la leche, provocando una explosión de colores, ya que éstos se alejaran de la zona donde se introdujo el material.

➤ **Base científica**

Lo primero a explicar, es que el colorante no se disuelve en la leche debido al efecto de las grasas de la leche, que impide su disolución.

Al igual que en la experiencia anterior, el colorante se mantiene en la superficie de la leche sin irse al fondo debido a la tensión superficial existente.

Finalmente, al introducir el bastoncillo con jabón, se rompe dicha tensión obligando al colorante a desplazarse hacia otras zonas. Este efecto se ve intensificado debido a que las grasas son un componente del colorante y el jabón es un repelente de grasas, por ello se produce el desplazamiento.

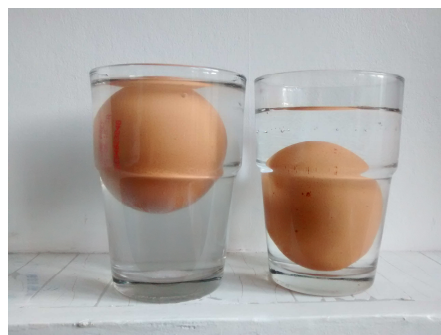
4.3.5.4. Densidades y miscibilidad

Estos temas son unos de los que más variedad aportan en lo que a experiencias prácticas se refiere. En este caso, se detallarán una experiencia práctica sencilla de cada uno, a modo de introducción, y finalmente otra que trate ambos temas.

El huevo flotante

➤ **Materiales**

- 2 vasos de cristal.
- Agua.
- Sal.
- Huevos.



➤ **Procedimiento**

Para comenzar, se deberán llenar ambos vasos con agua de grifo, sin ninguna otra alteración.

Tras ello, el siguiente paso es añadir sal a uno de los vasos solamente y remover con una cuchara o varilla hasta que esta se incorpore a la disolución.

Finalmente, solo quedará introducir un huevo en el vaso con agua del grifo sin alterar, observando que este se hundirá, manteniéndose en el fondo del vaso, mientras que, si añadimos un huevo al vaso con agua y sal, este flotará al contrario que el anterior huevo.

➤ **Base científica**

Esta sencilla práctica, se basa en la diferencia de densidades entre las materias usadas. Cuando un material tiene mayor densidad que el líquido en el que se introduce, éste se hunde, mientras que, si la densidad del líquido es mayor, el material se mantiene flotando.

En este caso, la densidad del huevo es mayor que la del agua, por lo que se hunde, pero al añadir sal al vaso, la densidad de esta agua salada aumenta y consigue superar a la del huevo, provocando que este flote.

✚ Lámpara de lava

➤ Materiales

- Bote de cristal.
- Aceite.
- Agua.
- Colorantes alimentarios.
- Pastillas efervescentes.
- Linterna del móvil.



➤ Procedimiento

Primeramente, se llenará un cuarto del bote de cristal con agua. A dicha agua, se le podrá añadir colorante alimentario para conseguir un efecto más vistoso y espectacular en la lámpara.

Seguidamente, tras darle color al agua, se llenará el resto del bote con aceite y se dejará reposar hasta que se vea claramente la diferencia entre líquidos.

Tras ello, solo quedará apagar las luces y colocar el bote sobre la linterna del móvil para conseguir un mayor efecto.

Finalmente, se incorporará la pastilla efervescente, lo que provocará ese efecto de lámpara de lava, creando burbujas del colorante elegido que se desplazarán por el aceite, hasta que el efecto de la pastilla concluya.

➤ Base científica

Esta práctica explica distintos conceptos como la diferencia de densidades entre aceite y agua, por ello se mantiene uno encima del otro.

Para explicar por qué no se mezclan, primero se debe explicar que el agua es polar y el aceite apolar. Se entiende como polaridad de un líquido, la composición química, estructura y geometría de las moléculas que lo componen.

Otro factor a explicar es el de miscibilidad, que es la capacidad de dos líquidos para mezclarse entre sí. Factor que, basándose en la polaridad, establece que semejantes se mezclan entre sí, haciendo que el agua y el aceite que son polar y apolar, no se mezclen, sino que se rechacen.

Las burbujas que se producen se deben al efecto de la pastilla efervescente, que al disolverse produce dióxido de carbono, CO_2 , gas que es menos denso que ambos líquidos, por lo que tiende a subir a la superficie, arrastrando ciertas gotas de agua coloreada. El gas llega hasta la superficie del aceite y escapa, dejando atrás las gotas de agua, que al ser más densas que el aceite, vuelven a descender hasta el fondo del bote.

Torre de densidades

➤ **Materiales**

- Botella de plástico incolora sin etiquetas.
- Miel.
- Agua.
- Aceite.
- Colorantes alimentarios.
- Alcohol.
- Lavavajillas.



➤ **Procedimiento**

En esta práctica, se tratará de usar las mismas cantidades para los productos, de unos 3 centímetros de altura en la botella.

Lo primero en ser añadido a la botella será la miel, que se echará tratando de evitar que toque las paredes internas de la botella.

Seguidamente se incorporará, de forma suave y sin tocar las paredes, el lavavajillas, estableciendo la segunda capa.

La tercera la formará el agua, que previamente habrá sido coloreada mediante el colorante, usando una pipeta que estará presente en el laboratorio.

La cuarta y quinta planta estarán formadas por el aceite y el alcohol ya coloreados con colorante.

Finalmente, tras conseguir la torre, se agitará con el tapón cerrado y se observará lo que ocurre.

➤ **Base científica**

En este caso, la explicación junta los términos de densidades y miscibilidad.

Las tres sustancias inferiores de la botella, no se juntan porque en orden ascendente, miel, lavavajillas y agua, son cada uno menos denso que el

anterior, pero lo que no se mezclan. Mientras que el agua y el aceite, y el aceite y el alcohol no se mezclan debido a que no son miscibles, siendo el aceite el único elemento apolar de la mezcla.

Si agitamos la botella, todo se mezclará por un momento, pero un poco después toda la mezcla llenará la botella, excepto el aceite que quedará en la parte superior, separado del resto.

4.3.5.5. Combustión y carbonización

Madre de dragones

➤ Materiales

- Azúcar.
- Bicarbonato sódico.
- Boca de la botella
- Rotulador permanente de mediano tamaño.
- Alcohol 96°.



➤ Procedimiento

Con la fama de la serie “*Juego de tronos*” y de su personaje “*Daenerys*” o “*Madre de dragones*”, se busca que los alumnos también tengan sus propios dragones, de una forma muy espectacular y visual.

Como comienzo, se pesarán, mediante una báscula proporcionada por el maestro, unos 11 gramos de azúcar, que serán molidos por un tiempo en el mortero, también proporcionado.

Seguidamente añadiremos al mortero unos 2 gramos de bicarbonato de sodio y seguiremos mezclando.

Tras ello, verteremos la mezcla en la boquilla de la botella, hasta completar el espacio de rosca que posee. Cuando se consiga se echarán de 10 a 15 gotas de alcohol y se removerá para humedecerlo y que sea más fácil apelmazarlo.

A continuación, se usará el rotulador permanente, por la parte opuesta a la punta, como medio para apelmazar la mezcla, creando una pastilla compacta. Pastilla que, usando como ayuda el rotulador, sacaremos del tapón, dejando que repose unos 45 minutos.

Tras ese tiempo y manteniendo las distancias de seguridad, se colocará la pastilla sobre una base de arena, ya que es una superficie no inflamable, se le echará un poco de alcohol y se prenderá fuego a la pastilla, observando como sale una espuma negra que se asemeja a nuestro propio dragón.

➤ Base científica

En esta experiencia, ocurren distintos procesos químicos, como que se desprende CO_2 y vapor de agua debido a la descomposición del bicarbonato de sodio y la combustión del etanol.

Pero el proceso mas vistoso de todos es la carbonización del azúcar por las altas temperaturas, produciendo una estructura de carbono que va creciendo con la unión de los gases ya existentes, dando forma a nuestros pequeños dragones.

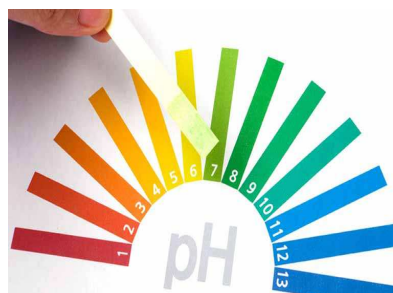
4.3.5.6. Medir el pH

Las dos experiencias prácticas indicadas a continuación, son dos técnicas distintas para medir el pH de productos.

✚ Medición de pH mediante papeles indicadores e indicadores naturales

➤ Materiales

- Papel indicador.
- Caldo de lombarda.
- Escala de colores.
- Bastoncillos.
- Pequeñas dosis de productos de color claro como lavavajillas, champú, colonia, quita grasas, etc.



➤ Procedimiento

1. Para medir el pH de productos usando los papeles indicadores, primero se deberá mojar un extremo de un bastoncillo en los productos traídos por los alumnos, como por ejemplo colonia.

Tras ello, se frota ese bastoncillo al papel indicador, que rápidamente cambiará de color y comparándolo con la escala de colores, nos dará el pH del producto. Al no ser una escala muy exacta, se anotará el resultado en intervalos, por ejemplo, pH 4-5 (Anexo 6).

2. Para medir con el caldo de lombarda, primeramente, debemos colocar este en distintos tubos de ensayo.

Seguidamente, se echará en cada tubo un poco del líquido traído por los alumnos y se agitará levemente, tapando el orificio. Rápidamente se apreciará un cambio de color que se comparará con una escala de colores distinta a la de los papeles indicadores de antes, proporcionada por el maestro. (Anexo 7)

➤ Base científica

El pH de un producto nos indica si es básico ($\text{pH} > 7$), neutro $\text{pH} = 7$ o ácido ($\text{pH} < 7$). Para obtener los resultados se han usado en esta práctica el papel indicador con su respectiva escala numérica y el indicador natural del caldo de lombarda, con su respectiva escala.

4.3.5.7. Componentes químicos en los alimentos

Como se mencionó con anterioridad, los alimentos tienen componentes químicos variados y en este caso se les va a dar unas aplicaciones distintas a las dadas normalmente.

✚ El mensaje secreto

➤ Materiales

- Un bol pequeño.
- Bastoncillos.
- Limones.
- Un mechero o una vela.
- Hojas de papel.



➤ Procedimiento

El primer paso, es cortar el limón a la mitad, para así poder exprimirlo, vertiendo así el jugo en el recipiente o bol.

El resto es muy sencillo. Se humedecerá la punta de un bastoncillo en el zumo y con él se procederá a escribir o dibujar el mensaje oculto en la hoja de papel.

A primera vista no hay nada extraño en la hoja, hasta que entra en acción el mechero, con supervisión del profesor. Se empezará a dar calor a la hoja, desde una cierta distancia para no quemarla, con la llama del mechero o vela, hasta que se descubra el mensaje oculto, ya que la zona humedecida tornará su color blanco a uno más pardo, similar al marrón.

➤ Base científica

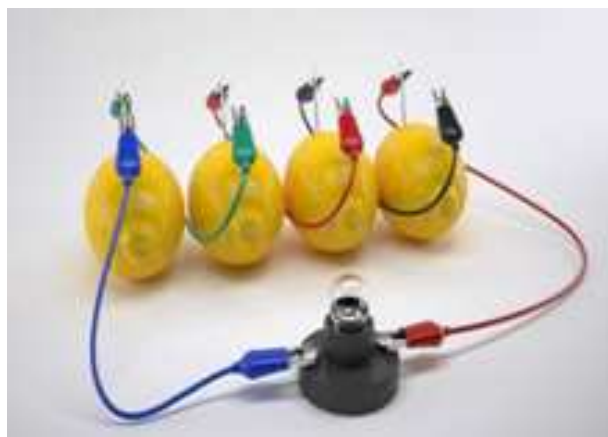
La explicación de este suceso se basa en dos componentes principales, por una parte, la celulosa del papel y por otra el ácido cítrico del zumo de limón.

Al escribir con zumo de limón sobre el papel, el ácido cítrico reacciona con la celulosa, adquiriendo esta última un grado más bajo de carbonización. Como consecuencia de esto, al emitir calor, esas zonas afectadas se oxidarán con mayor facilidad, cambiando así de color y dejando ver el mensaje.

✚ Batería de limones

➤ **Materiales**

- 2 limones.
- 4 monedas de 5 céntimos.
- 4 tornillos galvanizados.
- Cable de cobre.
- Pinzas.
- Bombilla LED pequeña.



➤ **Procedimiento**

Primeramente, se aplastarán un poco los limones sobre la mesa, para que así suelten su zumo. Después se cortarán a la mitad, dejando 4 mitades de limón.

En cada mitad se clavará una moneda y un tornillo, alejados el uno del otro.

Se rodeará la moneda de la primera mitad del limón con el cable de cobre sujetándolo siempre con una pinza, y se juntará ese cable al tornillo de la segunda mitad del limón. De esa segunda mitad, se atará la moneda que quedaba y se unirá con el tornillo de la tercera mitad. Se volverá a repetir el proceso, uniendo la moneda de la tercera mitad con el tornillo de la cuarta.

Finalmente, se atará más cable al tornillo restante de la primera mitad y otro trozo a la moneda restante de la cuarta mitad y se conectarán a una pequeña bombilla LED, que no necesite mucha energía para funcionar, consiguiendo así luz.

➤ **Base científica**

Para explicar este hecho, hay que comenzar explicando cómo funciona una pila. Las pilas básicamente consisten en dos electrodos metálicos sumergidos en un líquido, sólido o pasta que se llama electrolito que es un conductor de iones. Cuando los electrodos reaccionan con el electrolito, en uno de los electrodos (el ánodo) se producen electrones (oxidación), y en el otro (cátodo) se produce un defecto de electrones (reducción). Cuando los electrones sobrantes del ánodo pasan al cátodo a través de un conductor externo a la pila se produce una corriente eléctrica.

En el caso de esta práctica, la moneda actúa de cátodo y el tornillo de ánodo, ejerciendo el limón y su zumo como puente salino.

Para conseguir un voltaje suficiente para encender la bombilla, se deberán conectar varios limones en serie. Esto se realiza enlazando el cátodo de cada pila con el ánodo de la siguiente y dejando libres el ánodo y cátodo de la primera y última respectivamente, que se unirán finalmente a la bombilla que se desea encender.

Cabe destacar que la intensidad que producen es baja pero capaz de encender ciertos relojes o calculadoras.

4.4. Evaluación

A la hora de evaluar se van a seguir distintos principios, ya que evaluar solo el resultado final puede ser en ciertos casos algo poco objetivo.

Se llevará a cabo un seguimiento basado en la observación directa, donde el maestro valore si los grupos están concentrados en la tarea cooperando, o bien si se dedican a hacer cualquier otra cosa, interrumpiendo el desarrollo de la clase, ya que en los trabajos de equipo es frecuente la sobrecarga de responsabilidad en algunos miembros que hacen demasiado y otros que no hacen nada.

La ficha final, basada en la descripción del resultado de las experiencias y otros datos teóricos, es la prueba de que se ha llevado a cabo correctamente la sesión y que los alumnos han captado de forma correcta todo lo explicado en ella, tanto lo teórico como lo práctico.

Finalmente, en cada ficha final, los alumnos tendrán que puntuar al resto de sus compañeros de equipo, con una puntuación del 1 al 5 según su desenvolvimiento en la sesión. Con esto se trata de lograr el esfuerzo de todos, ya que si no es así se verá reflejado en la suma final de puntos. Además, con la observación directa podemos comprobar si ciertas puntuaciones negativas a alumnos son producto de su mal rendimiento o de actuación en modo de burla o dañinas por sus compañeros e intervenir.

5. Conclusiones

El objetivo de todo buen maestro debe ser conseguir reforzar el gusto de sus alumnos por las asignaturas que imparta, consiguiendo que éstos desarrollen una motivación e interés por los nuevos conceptos a conocer.

Actualmente, en el caso de las ciencias, los alumnos no muestran dicho interés ni motivación, algo que viene dado principalmente por el tipo de metodología utilizada en las aulas y por la gran cantidad de conceptos, de difícil imaginación para ellos y de complicada comprensión, que difícilmente pueden extrapolar a su vida diaria.

La base de una educación científica adecuada y llamativa, reside en la combinación de conceptos teóricos, normalmente abstractos para los niños, y de experiencias prácticas, cuanto más cercanas a la vida diaria del alumnado mejor, para poder asimilar lo dado más fácilmente.

En esta contextualización de la ciencia entra en juego la cocina, como medio de divulgación. La cocina es un elemento muy interesante a la hora de tratar aspectos científicos de manera transversal, ya que la comida siempre ha suscitado mucho interés en la gente, desde sus sabores hasta como se ha llegado a ellos.

El poder ver múltiples experiencias prácticas en el aula, usando recursos a la mano de cualquiera, como hacer un bizcocho, y poder realizar estas mismas experiencias en casa, es otro factor positivo, ya que la ciencia se considera una actividad compleja, realizada normalmente en un laboratorio con infinidad de materiales difíciles de encontrar, pero mediante la cocina, se expone la ciencia como algo al alcance de todo el mundo.

Finalmente, el medio para mejorar la atracción por este tipo de asignaturas o estudios es reforzar el uso de experiencias prácticas, cooperativas a poder ser para fomentar el trabajo en equipo, relacionadas con aspectos de la vida cotidiana como la cocina, que despierte en ellos esa inquietud por investigar y analizar el mundo que les rodea.

7. BIBLIOGRAFIA

7.1. Artículos

- Aranzábal, J. G., & Elozegi, K. Z. (2010). La física en la cocina. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (65), 9-16.
- Artacho, A. M., Artacho, J. A. M., & Leal, R. L. (2007). PROCESOS DE COCINA. (Aspectos transversales). Editorial Visión Libros.
- Carnicero, S. (2009). Cocina medieval del mundo islámico. Es una valiosa adición a la literatura sobre cocina árabe medieval.
- Contreras, S., & González, A. (2014). La selección de contenidos conceptuales en los programas de estudio de Química y Ciencias Naturales chilenos: análisis de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico. *Educación química*, 25(2), 97-103.
- Cros, A. (2017). La divulgación en la televisión: ¿socialización del conocimiento o educación científica? *Círculo de lingüística aplicada a la comunicación*, 69, 114-135.
- Dabrowska, C., & Moya, M. (2009). *Vitaminas y antioxidantes*. Madrid: Sanidad y Ediciones, 2-34.
- DECRETO 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias (BOPA número 202, de 30-VIII-2014).
- De Nola, R. Logrono 1529. Libro de guisados, manjares y potajes intitulado libro de cocina.
- García-Almeida, J. M., Fdez, C., Gracia, M., & García Alemán, J. (2013). Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. *Nutrición hospitalaria*, 28, 17-31.
- Garcia, B. H., Bonifaz-Ponce, X., & Guerra-Valencia, A. (2020). Louis Pasteur. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 7(13), 49-50.

- Lavado, A. (2013). El consumo de YouTube en España. *Global Media Journal México*, 7(14).
- López-Gay, R., & Macarena, M. (2010). Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 65, 33-44.
- Mateos, G. G., Rebollar, P. G., & Medel, P. (1996). Utilización de grasas y productos lipídicos en alimentación animal: grasas puras y mezclas. *Memorias XII Curso de especialización FEDNA*.
- Oliva-Martínez, J. M., & Acevedo-Díaz, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 241-250.
- Pérez, V. (1997). Problemas metodológicos de la enseñanza de las Ciencias: Didáctica de las Ciencias Experimentales. Parte I: Generalidades y enseñanza presencial. *Revista 100cias@uned*, 66-72.
- REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (BOE número 52, de 01-III2014).
- Santiago, F. S. (2011). María la Hebrea. La Química de la Alquimia. In III Congreso virtual sobre Historia de las Mujeres: Comunicaciones (p. 26). Archivo Histórico Diocesano de Jaén.
- Sepúlveda, S. G. (2010) Mi laboratorio es la cocina.
- Solsona, N. (2002). La química de la cocina. Propuesta didáctica para Educación Secundaria. en Cuaderno de educación no sexista, 13.
- Suárez, J.J. (2003). Química para todos (conferencia: La Química de la cocina). Curso de formación del profesorado. CPR de Nalón-Caudal.

7.2. Películas

[Fecha de consulta (05-05-2020)]

- Favreau, Jon. (2008). *Iron Man* [película]. EE. UU.: Marvel Studios.
- Nolan, Christopher. (2014). *Interstellar* [película]. EE. UU., Reino Unido, Canadá: Legendary Pictures, Syncopy Films.
- Russo, Anthony y Russo, Joe. (2016). *Capitán América Civil War* [película]. EE. UU.: Marvel Studios.
- Scott, Ridley. (2015). *The Martian* [película]. EEUU, Reino Unido: Scott Free Productions, 20th Century Studios.

7.3. Series de televisión

[Fecha de consulta (06-05-2020)]

- Groening, M, L. Brooks, J. (1989). *Los Simpson* [serie de televisión]. EE. UU.: Gracie Films, 20th Century Fox Productions.
- Jones, C. (1949). *Looney Tunes: El coyote y el correcaminos* [serie de televisión]. EE. UU.: Warner Bros Entertainment.
- Kinney, J. (1960). *Popeye el marino* [serie de televisión]. EE. UU.: Estudios Paramount de dibujos animados, King Features Syndicate TV.
- Molaro, S, Collier, M, Oshima Belyeu, F. (2007). *The Big Bang Theory* [serie de televisión]. EEUU: Warner Bros Television.
- Rees, P., (2003). *Cazadores de mitos* [programa de televisión]. EE. UU., Australia: Discovery Communications.
- Takahashi, Y. (1981). *Oliver y Benji* [serie de televisión]. Japón: Tsuchida Production.
- (2014). *Ciencia para aficionados* [serie de televisión]. Reino Unido: NGC Studios.

7.4. Fuentes de video

[Fecha de consulta (05-05-2020)]

- AntonioProfe (2018). Recuperado de:
<https://www.youtube.com/channel/UCiE42uIpfBxVhb4VppU29ew>

- Date un Vlog (2016). Recuperado de:
https://www.youtube.com/channel/UCQX_MZRCaluNKxkywkLEgfA/featured
- Date un Vlog (6 de mayo de 2017). *¿Qué hay de cierto en la película The Martian?* Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=2bhRTWYHCno&t=4s>
- Expcaseros (2012). Recuperado de:
<https://www.youtube.com/user/ExpCaseros/featured>
- Ter (2016). Recuperado de:
<https://www.youtube.com/channel/UCCNgRlFWQKZyPkNvHEzPh7Q/featured>

Anexos

Anexo 1



Ilustración 1: Capitán América sujetando con un brazo un helicóptero y con otra sosteniéndose a la zona de despegue

Anexo 2



Ilustración 2: Protagonistas masculinos de la serie "Big Bang Theory"

Anexo 3



Ilustración 3: Envase de galletas Chiquilin anunciando aditivos

Anexo 4



Ilustración 4: Leche Puleva alta en Omega3

Anexo 5



Ilustración 5: Margarina Tulipán con vitaminas y calcio

Anexo 6

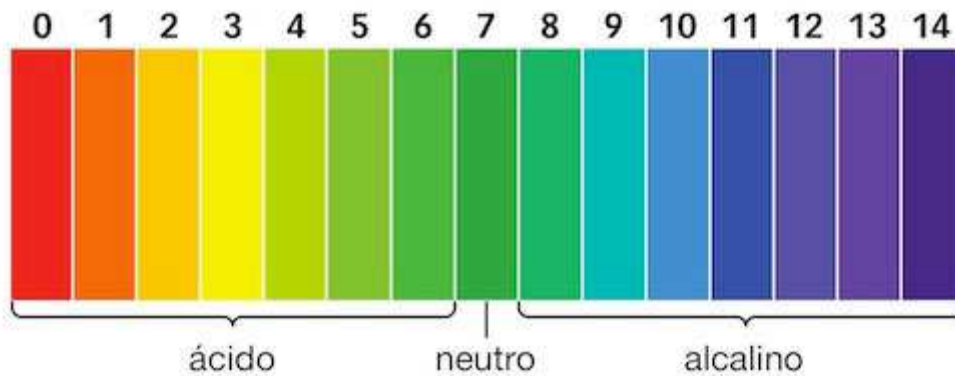


Ilustración 6: Escala de colores de un papel indicador de pH

Anexo 7

col lombarda	rojo intenso	rojo violeta	violeta	azul violeta	azul	azul verde	verde azulado	verde	amarillo
pH	< 2	4	6	7	7.5	9	10	12	> 13

Ilustración 7: Escala de colores del caldo de lombarda como indicador natural de pH