

Reacciones químicas culinarias, una alternativa para la identificación de grupos funcionales.

Keidy Katherine Russi Rodríguez

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de química
Bogotá D.C
2021

Reacciones químicas culinarias, una alternativa para la identificación de grupos funcionales.

Trabajo de grado para optar al título de Licenciatura en química

Rodrigo Rodríguez Cepeda
Químico, Doctor en educación.

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de química
Bogotá D.C
2021

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá

Quiero agradecer a cada uno de mis maestros y estudiantes que han dejado huella en mi proceso, por ellos, las enseñanzas, aprendizajes de la vida y por mi familia es que seré la mejor versión posible de un excelente maestro. Con mi vocación, paciencia, humildad y conocimiento; enseñare hasta en el último rincón del planeta la magia de la química y la música.

AGRADECIMIENTOS

Toda mi vida siempre he estado rodeada de maestros, algunos con formación pedagógica, otros con las enseñanzas de la vida, y es gracias a ellos que mi labor como educadora en ciencias será un sueño posible para contribuir a la transformación del mundo. Es por ello por lo que mencionaré algunos de ellos:

- Mi abuela es la maestra de todos, nos enseñó lo que debimos o no hacer; una de las fuentes más lindas para inspirarme ya que al ser una persona analfabeta, sus conocimientos empíricos y las ganas de aprender hacen que, como maestro y nuestra labor, podamos sembrar y darle la oportunidad de construir un mejor mañana.
- Mis queridos padres que con tanto amor, paciencia y esfuerzo fueron mis primeros maestros, con disciplina, carisma orientaron mis pasos y aunque los recursos nos faltaron con ellos aprendí que en la vida trabajando honradamente podría cumplir mis sueños sin olvidar la mujer que quiero ser con los orígenes que tengo.
- Al Docente Jaime Augusto Casas, quien me ha contribuido en mi formación académica y personal, siendo un ejemplo en mi proceso de formación y con quien discutía sobre los procesos de la química analítica. Lo estimo mucho.
- Al Docente Rodrigo Rodríguez, por darme la oportunidad de trabajar con él, aprender y realizar este trabajo. Sé que no fue fácil, tuvimos muchos obstáculos y desmotivaciones, pero gracias a su apoyo, yo espero lograr el objetivo. Es un buen maestro dentro de su área.
- Mi estimado biólogo, amigo y futuro docente inspirado en hongos, con él pasé muchas batallas y gracias a su compañía en algunos momentos, pude seguir mi camino.
- Mi estimado ingeniero, con su fortaleza, perseverancia y un poco de rudeza, confió en mí para darme un poco de su carácter. Una parte de culminar este sueño se la debo a su apoyo, sus enseñanzas racionales, momentos en la biblioteca y un poco de su pensamiento. Que la vida te mantenga de la mano de Dios y te dé el privilegio de amar.
- Finalmente, hay personas que nos marcaron los pasos, el corazón, sembrando sueños, valor y aunque no estén presentes hoy, sus enseñanzas, amor y comprensión siempre las llevaré en mi corazón, por uno de los capítulos más bonitos en mi vida saz.

CONTENIDO

CONTENIDO DE FIGURAS	7
CONTENIDO DE TABLAS	9
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
JUSTIFICACIÓN	12
DESCRIPCIÓN, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
OBJETIVOS	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
ANTECEDENTES	15
MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO	18
METODOLOGÍA	28
Tipo de investigación	28
Grupo objeto de estudio	28
Fases de la investigación	31
ANÁLISIS Y RESULTADOS	33
Fase 1 (Resultados y análisis): Diseño y validación del instrumento de medición “Aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria.	33
Resultados del instrumento de validación por pilotaje	33
Fase 2 (Resultados y análisis): Aplicación del instrumento de conceptos previos antes de la actividad:	38
Fase 3 (Resultados y análisis): Aplicaciones del programa guía de actividades	44
Fase 4 (Resultados y análisis): Análisis de la aplicación sobre el instrumento final.	53
Comparación de los resultados del instrumento de medición (anexo 1) inicial y final.	63
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	73

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1 RELACIÓN ENTRE EL DOCENTE, EL ESTUDIANTE Y EL TEMA DISCIPLINAR.....	18
FIGURA 2 MAPA MENTAL SOBRE LOS GRUPOS FUNCIONALES.....	20
FIGURA 3 TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS PRESENTES EN LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS	22
FIGURA 4 PROCESOS CULINARIOS VS REACCIONES QUÍMICAS.	24
FIGURA 5 PROCESOS DE TRANSFERENCIA FÍSICA DE LA ENERGÍA.....	25
FIGURA 6 PROCESO DE TRANSFERENCIA POR VÍA QUÍMICA.....	26
FIGURA 7 REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES.....	27
FIGURA 8 EDADES DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO OBJETO DE ESTUDIO.	29
FIGURA 9 CONSULTA DE ORIENTACIÓN DEL PGA DE QUÍMICA CULINARIA EN CUANTO A LA DEMOSTRACIÓN DE LA RECETA	30
FIGURA 10 INTERESES PARA ORIENTAR EL ACTIVIDADES DEL PGA DE MANERA SINCRÓNICA.	30
FIGURA 11 FASES DE INVESTIGACIÓN EN LA METODOLOGÍA.....	31
FIGURA 12 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 1.....	34
FIGURA 13 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 3.....	35
FIGURA 14 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 8.....	35
FIGURA 15 GRÁFICO DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	36
FIGURA 16 REPRESENTACIÓN DE UN ALDEHÍDO Y UNA CETONA.	38
FIGURA 17 RESPUESTA DE LA PRIMERA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE.....	39
FIGURA 18 RESPUESTA DE LA CUARTA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE	39
FIGURA 19 RESPUESTA DE LA SEXTA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE	40
FIGURA 20 RESPUESTA DE LA SÉPTIMA PREGUNTA	40
FIGURA 21 ECUACIÓN QUÍMICA SOBRE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA	41
FIGURA 22 RESPUESTA DE LA NOVENA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE	41
FIGURA 23 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 1 APLICACIÓN DEL GRUPO OBJETIVO DE ESTUDIO.	42
FIGURA 24 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 3	42
FIGURA 25 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 8.....	43
FIGURA 26 REPRESENTACIÓN DEL SIMULADOR DE LOS GRUPOS FUNCIONALES.	45
FIGURA 27 EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE FIGURAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER.....	46
FIGURA 28 EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE FIGURAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER EL ÁCIDO ACÉTICO PRESENTE EN EL VINAGRE.	47
FIGURA 29 INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE UNA AREPA DE CHÓCOLO	47
FIGURA 30 PROCESO DE HOMOGENIZACIÓN DE INGREDIENTES, POR PARTE DEL ESTUDIANTE 1.	48
FIGURA 31 PROCESO DE RANCIDEZ DEL ACEITE DURANTE LA COCCIÓN DE LA AREPA DE CHÓCOLO.....	48
FIGURA 32 INICIO DEL PROCESO DE FRITURA PARA LA AREPA DE CHÓCOLO, ESTUDIANTE 1.....	49
FIGURA 33 PROCESO CULINARIO PARA LA OBTENCIÓN DE AREPA DE CHÓCOLO	50
FIGURA 34 PROCESO CULINARIO DE LA AREPA DE CHÓCOLO ANTES DE AUMENTAR LA TEMPERATURA IMAGEN INFERIOR.	50
FIGURA 35 PROCESO CULINARIO DE LA AREPA DE CHÓCOLO DESPUÉS DE ESTAR EN TEMPERATURAS ALREDEDOR DE 156°C.....	51
FIGURA 36 COMPARACIÓN ENTRE LOS PROCESOS CULINARIOS Y LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE SE LLEVARON A CABO DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER.....	52
FIGURA 37 DIAGRAMA DE TORTA PARA LAS RESPUESTAS DE LA PREGUNTA 2	54
FIGURA 38 DATOS DE LA PREGUNTA 4 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1).....	55

FIGURA 39 PROCESO DE OXIDACIÓN DE UNA MANZANA, LA PARTE IZQUIERDA ES LA OXIDADA MIENTRAS LA PARTE DERECHA NO.	55
FIGURA 40 GRUPOS FUNCIONALES PRESENTES EN LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS.....	58
FIGURA 41 RESPUESTA A LA IMPORTANCIA DE LA SACAROSA A LOS PROCESOS DE CARMELIZACIÓN.	59
FIGURA 42 NUBE DE PALABRAS REALIZADA CON CONCEPTOS CLAVES DE LOS ESTUDIANTES.....	60
FIGURA 43 ORDENAMIENTO DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES A PARTIR DE ESTABLECER SI ES UN CAMBIO O REACCIÓN CULINARIOS EN LOS PROCESOS.....	61
FIGURA 44 POSICIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL TEMA DE LA CARMELIZACIÓN DEL AZÚCAR.	62
FIGURA 45 DATOS DE COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS INICIALES Y FINALES DEL PGA.	65

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1 INTERPRETACIÓN DE LA PROPUESTA POR WHITESSELL DE FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS EN LAS REACCIONES QUÍMICAS.	21
TABLA 2 CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO OBJETO DE ESTUDIO.....	29
TABLA 3 RESUMEN DE LAS NUBES DE PALABRAS DE LAS PREGUNTAS ABIERTAS	34
TABLA 4 RESPUESTAS DE LA PREGUNTAS POR PARTE DE LOS 24 ESTUDIANTES	36
TABLA 5 DISTRIBUCIÓN DEL TALLER A PARTIR DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES.....	44
TABLA 6 RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL PRIMER ESTUDIANTE.....	48
TABLA 7 RUSSI RODRÍGUEZ, K; 2022, RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL SEGUNDO ESTUDIANTE.	50
TABLA 8 DATOS DE LA PREGUNTA 2 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1).....	53
TABLA 9 DATOS DE LA PREGUNTA 4 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1).....	54
TABLA 10 DATOS TABULADOS DE LA PREGUNTA NÚMERO 6 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1).....	56
TABLA 11 DATOS DE LA PREGUNTA 7 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1).....	57
TABLA 12 RUSSI RODRÍGUEZ, K; 2022 TABULACIÓN DE DATOS DE LA PREGUNTA 9.....	59
TABLA 13 RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DEL INSTRUMENTO EN LA APLICACIÓN INICIO Y FINAL DEL PGA... ..	64
TABLA 14 COMPARACIÓN DE PALABRAS DE LAS PREGUNTAS ABIERTAS.....	65
TABLA 15 COMENTARIOS SOBRE EL TALLER QUÍMICA CULINARIA.....	66

RESUMEN

“La química del laboratorio y la química del cuerpo vivo obedecen a las mismas leyes. No hay dos químicas. Pero la química del laboratorio se desarrolla usando aparatos y agentes creados por el químico, mientras que la química del organismo se lleva a cabo con la ayuda de agentes y aparatos propios del organismo”

Claude Bernard. (1813-1878). ‘Fisiólogo.

Palabras claves

Grupo funcional, identificación, estructura, aprendizaje, reacciones, culinaria.

El presente trabajo se realizó en el semillero de investigación Chimeía, del proyecto de investigación DQU 032-S-21, y tiene como fin resaltar la importancia de identificar los grupos funcionales a partir de algunas moléculas involucradas en las reacciones químicas culinarias. Las prácticas para identificar grupos funcionales en las reacciones químicas de los procesos culinarios, les facilita a los estudiantes sus aprendizajes a través de recetas culinarias, ya que se obtienen resultados efectivos para identificar los grupos funcionales, las funciones químicas presentes en cada reacción y la transformación a medida que avanzan el proceso culinario.

En el trabajo, se practica la metodología experimental con enfoque cualitativo, cada estudiante razona de acuerdo con los conceptos previos y va haciendo que el conocimiento adquirido se vaya aplicando a las recetas propuestas en este trabajo, con el fin de asociar las recetas con la identificación de grupos funcionales presentes en las estructuras de las reacciones químicas que se ven en los procesos culinarios.

Finalmente, la identificación de grupos funcionales permite que los estudiantes puedan generar una explicación científica de los procesos culinarios más científica con las estructuras orgánicas, para obtener un mejor aprendizaje y experiencia en el diario vivir de la química culinaria, por medio de un programa guía de actividades (PGA).

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó en el semillero de investigación Chimeía, del proyecto de investigación DQU 032-S-21, financiado por el CIUP en donde se planteó realizar una identificación de los grupos funcionales a partir de las moléculas que se encuentran interactuando en las reacciones químicas involucradas en los procesos culinarios. Este escrito, propone una serie de actividades que permiten estudiar las moléculas orgánicas que intervienen en algunas de las reacciones químicas, junto con los ingredientes de cocina a partir de los procesos culinarios, esto con el fin de generar una experiencia que permita al estudiante aproximarse a la aplicación del conocimiento químico en la cocina y conocer la relación que puede existir con los procesos químicos en el laboratorio.

De la misma forma, la relación que existe entre la química culinaria como contexto y la química orgánica genera que el estudiante amplie y comprenda sus conceptos previos, de tal manera que una receta de cocina pueda interpretarse por medio del lenguaje químico, y a través de la cocina en vivo, charlas y talleres, se pueden realizar aproximaciones al estudio del comportamiento de las sustancias una vez que se intervenga en los conceptos previos.

Con base en lo anterior, a partir de las reacciones químicas implicadas en los procesos culinarios se puede visualizar algunos de los fenómenos como por ejemplo “la oxidación de una manzana” y relacionarlo químicamente a la identificación de grupos funcionales para tener una aproximación hacia el papel que tienen los grupos funcionales en la química culinaria.

Adicional a lo mencionado anteriormente, hay que pretender solucionar la problemática principal con base a los objetivos planteados en el presente trabajo, de ese modo el estudiante desarrolla nuevos aprendizajes en contexto a sus capacidades, también visualizar otras estructuras presentes en los alimentos durante los procesos de cocción, para lograr identificar los grupos funcionales en estructuras orgánicas, a través de la química culinaria vista en algunas de las recetas colombianas.

En el desarrollo del trabajo, está planteada la metodología experimental con enfoque cualitativo descriptivo, que involucra datos específicos. Para este caso, el grupo objeto de estudio es heterogéneo, con un grado nivel secundaria a universitario; definiéndose las distintas fases de investigación para pasar a plantear un programa guía de actividades (PGA) con los respectivos instrumentos de recolección de datos.

El análisis de resultados está basado en la investigación y la metodología que se desarrolla en cuatro fases, la primera fase trata de la validación del instrumento “aplicativo de la química culinaria” (anexo1) conformado por preguntas abiertas y cerradas, la fase dos procede a evaluar los conceptos previos, y la fase 3 aplica el programa guía de actividades, así mismo se logra un análisis general desde los resultados a partir de lo cualitativo y los alcances adquiridos durante la aplicación del programa guía de actividades (PGA).

En conclusión, el panorama general del presente documento da resultados a la investigación, se valida el cumplimiento de los objetivos y las recomendaciones que se aplican en esta propuesta de aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

En tiempos de pandemia ha sido necesario reorientar la importancia de la experimentación en ciencias en interrogantes tales como; ¿A dónde van a parar las prácticas de laboratorio? ¿Cómo se puede generar una aproximación más cercana al conocimiento químico específicamente en los grupos funcionales orgánicos? En este sentido, la presente investigación pretende aportar en este nuevo contexto, una propuesta en la que se diseña una estrategia que conlleve a no perder las experiencias empíricas de la química, mantenga la motivación, el interés de los estudiantes por aprender y permita generar relaciones del conocimiento por medio de la cotidianidad.

Los estudiantes en ciencias tienden a memorizar los procesos o dar respuesta a la explicación de fenómenos por medio de la imitación del docente, sin embargo, hay un límite para memorizar el conocimiento, los análisis en ciencias implican el procesamiento de la información y para generar una explicación argumentativa de lo observado, es importante generar un aprendizaje y esquemas conceptuales por medio de la asociación teórico-práctica para que el estudiante trascienda de su concepción inicial y a su vez pueda no solo explicar un proceso a partir de una sola instrucción “mecanizada”, si no que a partir de los conceptos transformados, se pueda dar paso a la argumentación y el análisis de un fenómeno.

Por consiguiente, las distintas problemáticas que se encuentran en cuanto a las dificultades que se presentan en la enseñanza de la química orgánica, que impliquen el manejo de estructuras donde estén presentes los grupos funcionales como: nomenclatura de compuestos orgánicos y tipos de reacciones químicas orgánicas; la carencia en los análisis de fenómenos desde el sentido común y no a partir del conocimiento científico, junto con la falta de motivación que existe en el estudiante por aprender los grupos funcionales al no encontrar una asociación de la teoría al contexto, son los argumentos que apoyan el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, se resalta la importancia de este trabajo a partir del estudio de las moléculas orgánicas presentes en algunos alimentos y de las reacciones que se desarrollan en los procesos culinarios, siendo este uno de los espacios más cercanos en estos tiempos para experimentar en casa, con un estudio de los conocimientos previos y la conjugación de los nuevos conocimientos científicos adquiridos en el aula, se va captando el significado de lo que se va aprender, para hacer una reflexión entre el docente y el estudiante que presupone construir un nuevo conocimiento para desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis y la asociación del conocimiento teórico a lo práctico.

DESCRIPCIÓN, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

“La cocina molecular es la unión de los cocineros con los científicos. A partir de este momento los chefs se preguntan cómo suceden las cosas”

Harold McGee.

“Las principales dificultades que presentan los estudiantes al momento de identificar los grupos funcionales, desde antes de los tiempos de la pandemia, se han visto articulados al desinterés por las ciencias y en especial al desarrollo de las clases con estilos que implican la estructuración de nuevas dinámicas desde el ámbito teórico y la poca práctica experimental que se ve implementada en la virtualidad” (Sandoval, 2016.p9)

Por tal motivo, la química resulta ser según Gomez Moline , Morales Sanchez , & Reyes Sanchez (2008) para los estudiantes, una ciencia sin funcionalidad reducida a ecuaciones matemáticas, que genera una bifurcación entre lo cotidiano y el lenguaje químico. Se ha observado como día a día a los hogares llega la virtualidad, por lo que el presente trabajo pretende aportar en responder preguntas tales como: ¿Dónde queda la relación de la química orgánica con lo cotidiano? ¿Cuál podría ser la manera de aprender las funciones orgánicas? ¿Cuáles son los posibles conceptos que se deben aprender para identificar los grupos funcionales? ¿Por qué es importante identificar los grupos funcionales orgánicos o conocer sobre ellos?

En este sentido, la articulación de la enseñanza de los grupos funcionales en los procesos culinarios podría llegar a ser una de las soluciones más cercanas al desinterés y a la falta de motivación que se evidencia en las clases virtuales. Por tal motivo, la razón de la presente investigación plantea la siguiente pregunta de investigación: ***¿Cómo se favorece la forma de aprender a identificar los grupos funcionales de la química orgánica, en un grupo de personas con nivel académico heterogéneo, mediante el uso de un PGA estructurado en un proceso culinario?***

Finalmente se recomienda que, para la realización de este trabajo se debe tener en cuenta la estructuración de los estándares básicos de aprendizaje, implementar las actividades propuestas en el programa guía de actividades; con el fin de tener en cuenta la importancia de articular espacios cercanos a la cotidianidad como lo es la cocina en casa.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Favorecer el aprendizaje para la identificación de los grupos funcionales en los procesos culinarios por medio de un programa guía de actividades.

Objetivos específicos

- Identificar los conceptos previos sobre los grupos funcionales en química orgánica, de un grupo objeto de estudio antes de intervenir con un PGA.
- Estructurar un PGA en el contexto de la química culinaria, para el estudio de las reacciones químicas que se presentan en los procesos de fritura, con el fin de facilitar el aprendizaje para la identificación de los grupos funcionales.
- Evaluar las contribuciones del PGA en el aprendizaje a la identificación de los grupos funcionales de la química orgánica, en una población de niveles académicos diversos.

ANTECEDENTES

APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ORGANICA EN LOS PROCESOS CULINARIOS

Entre los autores citados como: Casas, Albarracín, & Cortes, (2017) se han reportado avances en el aprendizaje de la química desde los procesos en la cocina y la relación que existe entre las diferentes dificultades que se presentan al momento de asociar los conocimientos adquiridos en lo cotidiano. La mayoría de los estudiantes no encuentran una relación directa de las ciencias con la realidad, esto conlleva a que, durante el aprendizaje de la química orgánica, los conocimientos queden en la memoria a corto plazo sin una asociación directa hacia un contexto.

Entre los ejemplos que se presentan para identificar la química en la cocina, se encuentra la producción y almacenamiento de los alimentos, su transporte, los procesos de conservación y preparación, como se menciona en el libro de A, Coerners (2016) detalla qué ocurre con la materia prima y sus compuestos antes, durante y después de cocinarla. Incluye alimentos como cereales, azúcares, lácteos, huevos, salsas o bebidas. Además, describe los aditivos y el proceso de descomposición química durante la digestión. Explica también el desarrollo durante la elaboración de productos como pan, cerveza, sopas y pudines.

Lo mencionado anteriormente se debe a que la química, por ser una ciencia teórico-experimental, tiene la ventaja de relacionarse con otros contextos, los estudiantes aprenden de forma creativa y en un laboratorio se suele potenciar el aprendizaje al tener en cuenta los sentidos, que trabajan de manera conjunta con preguntas como el por qué y para qué, de tal manera que aumenta en los estudiantes la capacidad de tomar decisiones, se apropien del conocimiento y realicen una reflexión desde la química de lo cotidiano propuesto por Sandoval, (2013)

También, gracias al aporte realizado por Monereo, Méndez, (1999) la mayoría de los estudiantes siempre parten de un concepto que se modifica con el aprendizaje desde la experiencia, en la medida que desarrolla los conceptos en química para fortalecer a partir de los conocimientos adquiridos, la relación que existe con lo cotidiano junto con la utilidad dando así una explicación más científica del cómo y por qué ocurren los procesos culinarios.

De este modo, según Martínez, Martínez García & Martínez, (2018) “La enseñanza de la ciencia en contexto da significado a los conceptos, favoreciendo la motivación y un amplio aprendizaje que a su vez implica la movilización de los esquemas cognitivos” implica que utilizar los conocimientos adquiridos en la preparación de los alimentos, permitan una aproximación y una conexión en la forma de despertar el interés y la importancia de conocer lo que ocurre en el proceso de un alimento y lo que ocasiona en el organismo.

Esta idea es reforzada por Carmen Cambón & Seminario, (2017), quien menciona que los cambios cognitivos de un estudiante en el aprendizaje parten de la motivación y del aprendizaje adquirido por medio de la asociación; para el caso de la química orgánica, el aprender las estructuras que corresponden a un grupo funcional, previene problemas futuros como el no poder mencionar los compuestos orgánicos o no identificar las propiedades físicas y químicas propias de cada grupo.

Los alumnos deben ser capaces de asociar las estructuras químicas para la articulación de las reacciones químicas en los procesos químicos, desde las ecuaciones químicas (nivel simbólico) con el modelo, así mismo, dar respuesta a identificar los cambios químicos o físicos que se presenten en el fenómeno observado e identificar si existe un reordenamiento interno de las estructuras a nivel microscópico. (Gonzalez,2016, p.40)

Cuando el estudiante tiene en cuenta en el aprendizaje, la contextualización socio ambiental en las ciencias, se le enseña a conocer al alumno la utilidad o aplicabilidad de la ciencia en el entorno, que la ciencia no es algo abstracto, sin conexión con la realidad, sino que está en todas partes y se usa a diario, tal como es citado en Martínez, Martínez García, & Martínez, (2018)

La cocina es uno de los entornos preferidos de contextualización en la enseñanza de las ciencias; aproximadamente el 25 % de los escenarios cotidianos usados como herramienta didáctica se basan en actividades de tipo culinario, debido a la estrecha relación entre ciencia y cocina y a la proximidad del alumno con esta (Gonzalez,2016, p.44)

Esta relación entre los procesos culinarios propuestos y la química orgánica se puede hacer no solo en la teoría sino instrumental, por ejemplo: la implementación de un mortero para la trituración de un alimento, en ciencias, es similar a usar este instrumento para la técnica "macerar", proceso por el cual se hace una extracción de líquidos en la materia y esta similitud como lo menciona Sánchez, (2015) hace que, un espacio amplio para las prácticas o recetas, instrumentos de calentamiento o de secado las reacciones químicas presentes en las sustancias ligan a la cocina con la química en el estudio de la composición, transformación e interacción de la materia.

La persona que se encarga de enseñar los nuevos aprendizajes al estudiante debe englobar la estructura cognitiva, como la actitud afectiva y motivacional del estudiante para que así mismo este pueda aprender significativamente, de tal manera que el estudiante pueda transformar, aceptar o descartar el conocimiento adquirido en el aula, llevar a cabo una asociación de la información de modo no arbitrario. (Castillo, Ramírez y Gonzalez,2013, p,101)

Con un determinado contenido, el estudiante puede comprender la teoría, aplicarla a la práctica y reestructurar la información que ya sabe, para ello el docente debe generar una jerarquización en las actividades de manera lógica, siendo claro en las relaciones para acercarse a lograr un aprendizaje.

Las distintas jerarquizaciones de conceptos se pueden dar como lo mencionaba Novak, (2002) al momento de generar información desde lo general hasta lo particular, cada relación existente hace que el estudiante asocie el conocimiento, organice la información de manera deductiva y aprenda significativamente desde lo que la jerarquización le permita asociar a lo teórico y práctico, esto con el fin de poder desde la teoría asociar los conceptos dados por el docente en el tema de clase.

Tal como lo menciona Sánchez, (2015) algunas herramientas que se implementan para la asociación de los conceptos desde lo teórico a la práctica por medio de los tipos de reacciones, el comportamiento de las sustancias y los grupos funcionales, nace de la experiencia generada en los procesos culinarios y la implementación de herramientas virtuales que permita al estudiante aproximarse a la comprensión del fenómeno desde lo

micro y a la modelación en ciencias, es decir, permite que las funciones orgánicas se estudien a profundidad y que el aprendizaje sea significativo para el estudiante y comprenda la dimensión que existe entre la relación de conceptos como lo son los grupos funcionales, el manejo químico y aplicativo para la comprensión significativa de los procesos culinarios.

Entonces, la explicación de fenómenos, como lo menciona Sarmiento, Sandoval & Corro, (2017), significa la capacidad para describir explicaciones, comprender argumentos y modelos que den razón de los diferentes fenómenos. Esta competencia se identifica con la forma en que el estudiante va construyendo explicaciones de la ciencia, en nuestro caso, en la química culinaria y en la identificación de los grupos funcionales presentes en algunas sustancias.

Esto permite que los escenarios de transición que se plantean los autores entre las conceptos previos de los estudiantes requieran una comprensión más próxima al conocimiento científico, así mismo esta competencia fomenta en el estudiante su actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento, desde el logro de poder dar explicaciones sobre un mismo fenómeno, utilizando representaciones conceptuales de diferente grado de complejidad (Sarmiento, Sandoval & Corro, 2017)

Por tal motivo, Ipuz & Parga, (2014) plantean que el reto principal de los docentes de ciencias naturales es diseñar estrategias que ayuden al estudiante a desarrollar dichas competencias mediante procesos de reflexión acerca de los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, con el fin de que el estudiante consiga un aprendizaje significativo, que le resulte participativo, interesante y contextualizado asociando los procesos culinarios en la química culinaria.

Para que se lleven a cabo este tipo de estrategias, según Gonzales Diaz, Serna Diaz & Monroy Flores, (2019) es importante implementar en el aprendizaje de la química orgánica un mapa conceptual o mental que sirva para ayudar a los estudiantes a aprender y a los educadores a organizar los materiales objeto de ese aprendizaje. El tema de grupos funcionales en la asignatura de Química Orgánica es muy amplio porque la mayoría de los más de cien millones de compuestos orgánicos se caracterizan y clasifican de acuerdo con sus grupos funcionales.

Uno de los principales inconvenientes en la química orgánica inicia por la falta de experimentación y del contexto práctico de la teoría en los estudiantes, al limitar su creatividad para asociar los conceptos culinarios, es preferible la enseñanza presencial y los conceptos tradicionales para la formación exigente, que se basa en el conocimiento y la información, esto implica la constancia en el proceso de formación, la actualización y la continuidad en la vida. (Chamorro, 2013)

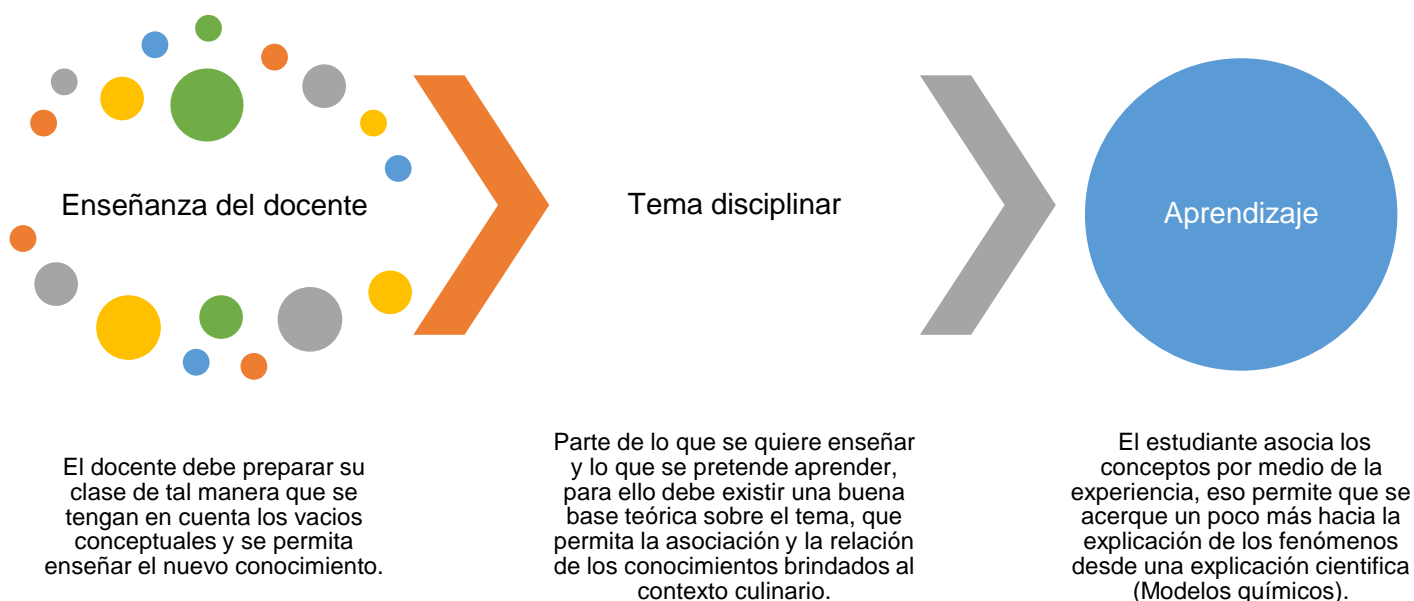
Finalmente, los antecedentes de este trabajo contribuyen a una reflexión sobre el aprendizaje de los grupos funcionales, desde el docente, el estudiante y el tema disciplinar que complementan el programa guía de actividades con el fin de mantener una interacción entre la teoría y la práctica. Replantearse la experimentación en la química en espacios que no sean un laboratorio propio de la química; y así mismo el estudiante conozca la utilidad de las ciencias en todas partes, en el diario vivir.

MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO

Las principales relaciones que existen entre los avances de las ciencias con la educación crean nuevas experiencias que dan paso a la interdisciplinariedad, herramientas didácticas y a nuevas investigaciones, para este caso en particular en el aprendizaje de la identificación de los grupos funcionales orgánicos en los procesos culinarios.

La relación que hay entre los grupos funcionales y la química culinaria, está basada en fundamentos conceptuales, que finalmente se deben llevar a cabo para cumplir el objetivo de aportar a los aspectos más relevantes que debe tener en cuenta el estudiante para aprender a identificar los grupos funcionales de la química orgánica, con el fin de lograr realizar esto de manera más dinámica.

FIGURA 1 RELACIÓN ENTRE EL DOCENTE, EL ESTUDIANTE Y EL TEMA DISCIPLINAR.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se establecen unas relaciones entre los temas a comprender durante la propuesta a la solución del objetivo de interés, junto con la situación problema planteada en este trabajo, así mismo, obedece al trabajo en equipo que se debe tener en cuenta para lograr un balance y orientar el aprendizaje del estudiante con el fin de interactuar con sus concepciones previas y evidenciar que tanto transforma sus hipótesis iniciales con respecto a lo que va adquiriendo en esta asociación de conocimientos teóricos.

En este marco teórico, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos que deben estar íntimamente relacionados con los principales conceptos o aspectos en los que se centra la investigación. Se describen aquí los principales fundamentos conceptuales en los que se sustenta la propuesta y en los que se basarán los procesos de análisis, interpretación y explicación de los resultados.

Grupos funcionales de la química orgánica

La Química Orgánica se define como la rama de la Química que estudia la estructura, comportamiento, propiedades y usos de los compuestos que contienen carbono. Los compuestos orgánicos se clasifican de acuerdo con determinadas agrupaciones de átomos que por sus características le confieren al resto de la cadena unas propiedades químicas especiales. A ese grupo de átomos se le llama Grupo Funcional. (Morrison, 1998)

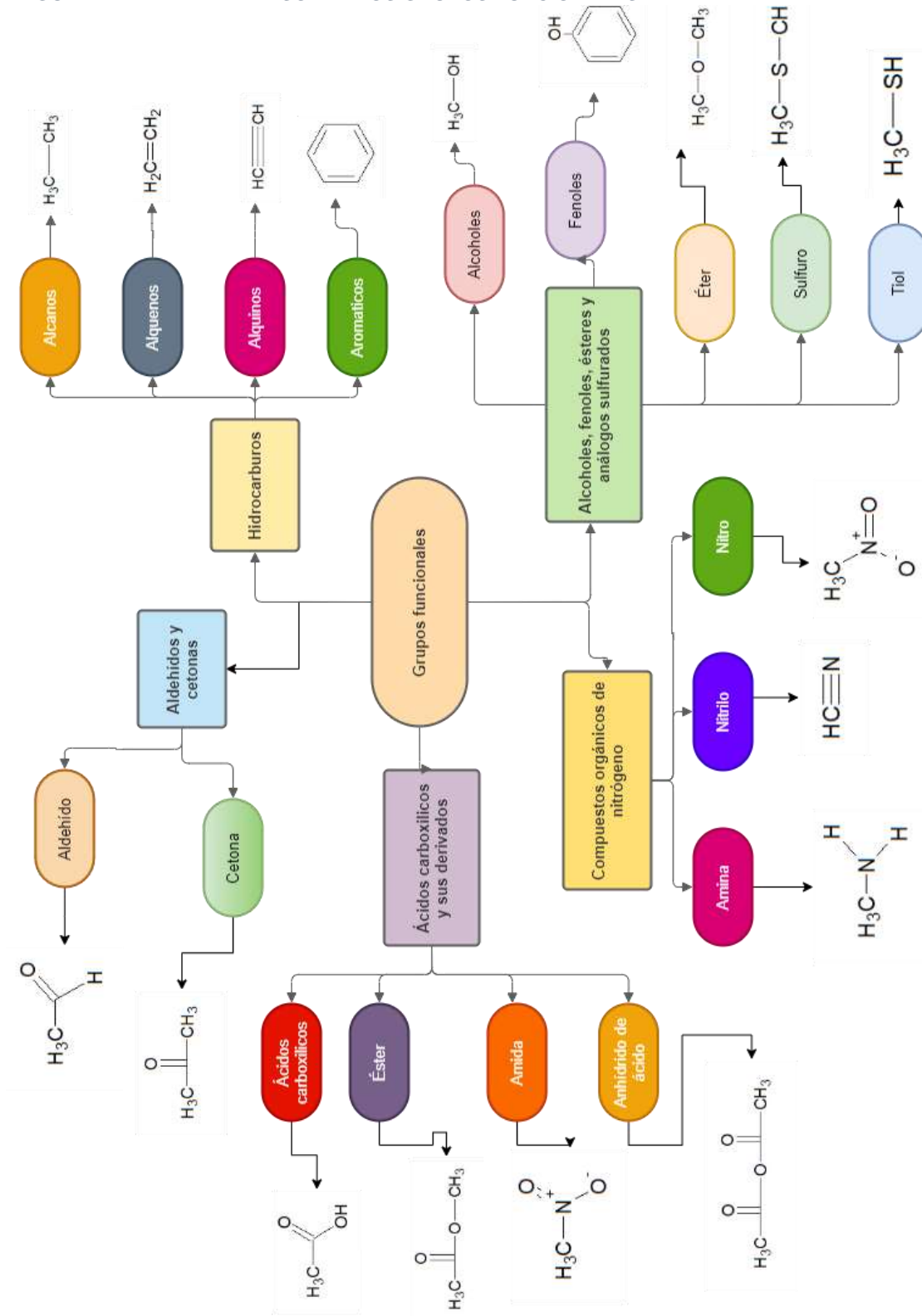
El grupo funcional es un átomo o conjunto de átomos unidos a una cadena carbonada, representada en la fórmula general por R para los compuestos alifáticos y como Ar para compuestos aromáticos. Los grupos funcionales son responsables de la reactividad y propiedades químicas de los compuestos orgánicos.

Los compuestos orgánicos se pueden clasificar en función de los grupos funcionales de la siguiente manera:

- **Compuestos hidrogenados.** Sólo existen en la molécula átomos de carbono e hidrógeno. Son los hidrocarburos, que pueden ser de cadena cerrada o abierta, y a su vez pueden ser saturados (enlaces simples), o insaturados (enlaces dobles o triples).
- **Compuestos halogenados.** En la molécula hay átomos de carbono, hidrógeno y uno o más halógenos.
- **Compuestos oxigenados.** En la molécula existen átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno. Son alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, éteres y ésteres.
- **Compuestos nitrogenados.** Las moléculas están constituidas por átomos de carbono, nitrógeno e hidrógeno y a veces de oxígeno. Son amidas, aminas y Nitro derivados y nitrilos.

En el siguiente mapa mental (Figura 2), se puede observar las diferentes estructuras orgánicas para cada determinado grupo funcional de acuerdo con su fórmula desarrollada o estructural Morrison, (1998):

FIGURA 2 MAPA MENTAL SOBRE LOS GRUPOS FUNCIONALES



Fuente: Modificado de Morrison, 1998, pg. 10

Tipos de reacciones químicas presentes en las funciones orgánicas.

Las reacciones químicas orgánicas se pueden clasificar de varias formas, una de ellas es propuesta por Whitesell (2000) se puede evidenciar en la tabla 1, donde se realiza un breve resumen en cuanto a su comportamiento químico como lo estable que pueden llegar hacer las estructuras presentes en las diversas reacciones químicas planteadas.

Es importante el estudio de las reacciones, debido a que se va a comprender mejor los fenómenos desde una vista química en los procesos culinarios. La relación que existe entre el mapa mental de la figura 2 con la tabla 1 es importante, porque en las reacciones se podrá observar como las estructuras cambian, conforme se transforman en nuevos grupos funcionales.

TABLA 1 INTERPRETACIÓN DE LA PROPUESTA POR WHITESSELL DE FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS EN LAS REACCIONES QUÍMICAS.

Al momento de cambiar su estructura producida por los reactivos	Ruptura del enlace	Momento en donde se forman y se da una ruptura del enlace
<ul style="list-style-type: none">• Adición: El enlace sufre una ruptura, haciendo que se una a un nuevo sustituyente.• Eliminación: A partir de una molécula, se puede eliminar un enlace para formar un doble enlace.• Sustitución: los radicales se remplazan en sus respectivas posiciones entre sí.• Condensación: Se unen 2 o más moléculas mediante la eliminación de una molécula simple.	<ul style="list-style-type: none">• Homolítica o homolisis: La ruptura de los enlaces se genera de manera simétrica para dar radicales libres.• Heterolítica o heterolisis: La ruptura de los enlaces se genera de manera asimétrica para dar carbocationes y carbaniones.	<ul style="list-style-type: none">• Concertadas: La formación y ruptura del enlace es sincronizada.• No Concertadas: Se forman especies intermedias más o menos estables.

Fuente: Elaboración propia

Tipos de reacciones químicas

Algunas de las siguientes reacciones químicas, están presentes en los alimentos y se estudian comúnmente en los procesos que implican de sustancias orgánicas como se ilustra en la figura 3.

FIGURA 3 TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS PRESENTES EN LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definen los tipos de reacciones químicas presentadas en la figura 3:

- **Halogenación:** Son reacciones químicas que se produce a partir de la interacción de los halógenos en presencia de luz o una alta temperatura.
- **Esterificación:** Son reacciones específicas, en donde se observa como un ácido carboxílico, reacciona para la producción de un éster.
- **Pirolisis:** Es el proceso por el cual una molécula se rompe por acción del calor.
- **Oxidación/ Combustión:** para la combustión, las moléculas someterse a elevadas temperaturas, producen dióxido de carbono y agua. En cambio, en la oxidación, las moléculas reaccionan de tal manera que se reducen o se oxidan dependiendo del grupo funcional y las condiciones.
- **Polimerización:** Es una reacción en donde a partir de varios monómeros de bajo peso molecular, se unen para formar un polímero.

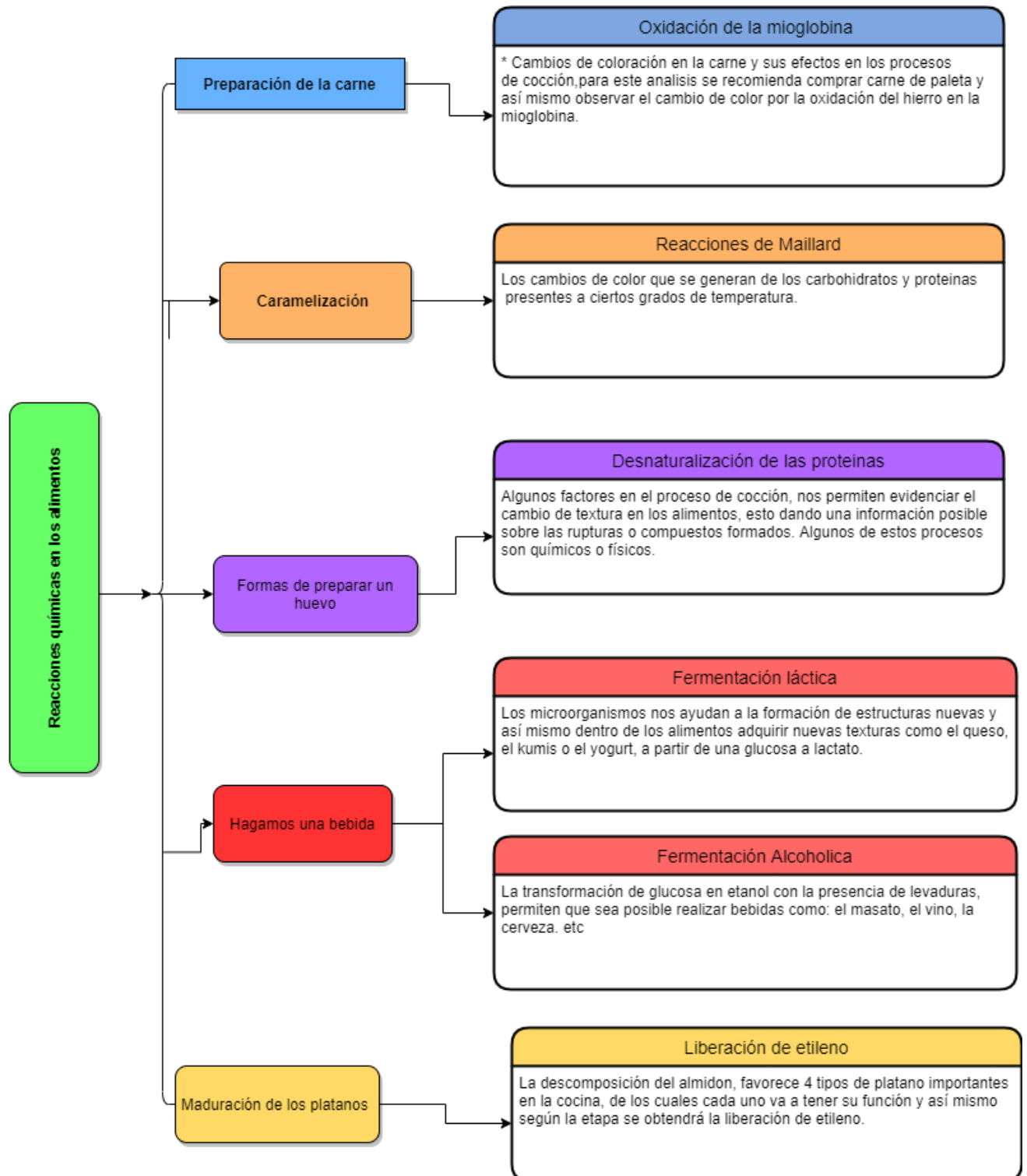
Procesos culinarios.

En los procesos culinarios, se puede observar algunos de los tipos de reacciones químicas, por ejemplo: la combustión del gas propano que se utiliza para hacer el proceso de cocción por transferencia de calor en los alimentos, comienza cuando encendemos el fosforo para “prender” la estufa.

Después de todo, es importante hacer un trabajo de laboratorio con el fin de aproximarse a la experiencia de la química en la identificación de grupos funcionales, para hacer un laboratorio divergente en donde se fusiona lo experimental con lo teórico, la información se analiza con los hechos científicos que reconstruyan y cumplan con la finalidad del aprendizaje y la aplicación en el contexto de la culinaria. (Kirchner, 1992).

Algunos de los siguientes procesos culinarios para la identificación de grupos funcionales, se evidencian en la figura 4:

FIGURA 4 PROCESOS CULINARIOS VS REACCIONES QUÍMICAS.



Fuente: Elaboración propia

Procesos de cocción en los alimentos:

La cocción facilita la migración de ciertos componentes cómo que se tornan solubles bien sea al interior o al exterior del alimento de acuerdo con el modo de cocción escogido.

Un proceso de cocción implica que el alimento es tratado por diferentes medios para poder ser comestible y apto para el consumo humano, según Alzate (2020).

Procesos de transferencia física:

FIGURA 5 PROCESOS DE TRANSFERENCIA FÍSICA DE LA ENERGÍA

El aire caliente

- (cocción al horno).

El agua que contienen los alimentos

- (estofados, papillote)

Los cuerpos grasos

- (Freir)

El líquido que hierve

- (cocciones realizadas en agua)

Las ondas electromagnéticas

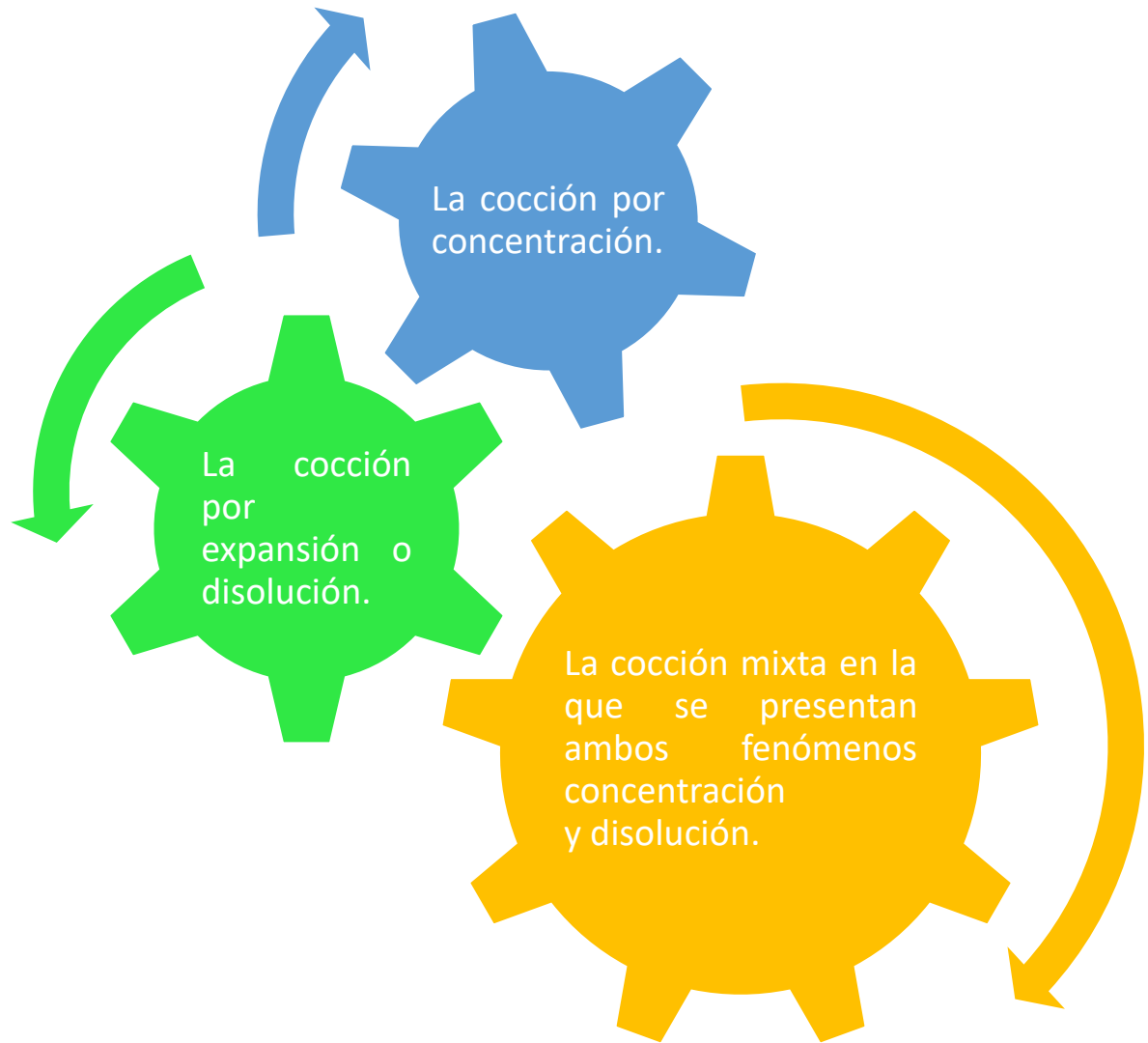
- (microondas)

Fuente: Elaboración propia.

Procesos de transferencia química:

Este tipo de migración es la que permite clasificar los diferentes modos de cocción en 3 categorías:

FIGURA 6 PROCESO DE TRANSFERENCIA POR VÍA QUÍMICA



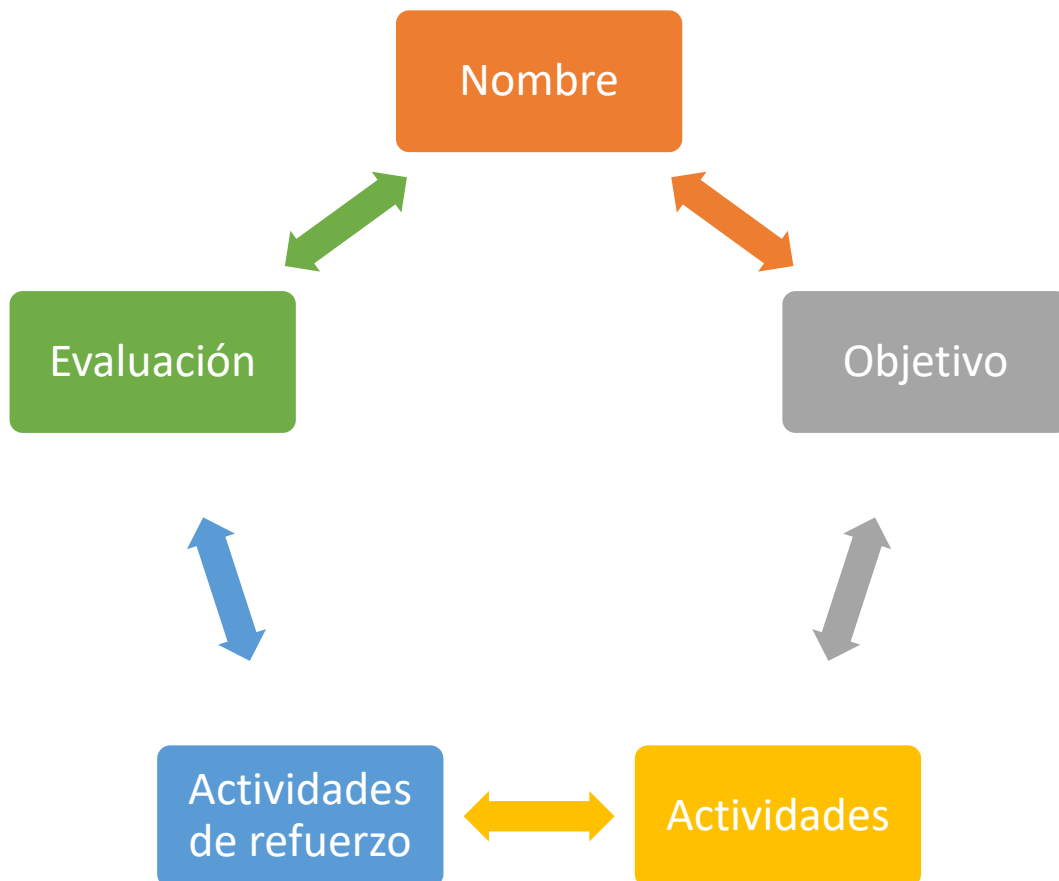
Fuente: Elaboración propia.

Programa guía de actividades

Según Sanchez Vargas (2010) un programa guía de actividades (**PGA**) son propuestas de desarrollo de unidades didácticas que se conciben como un conjunto de actividades con una secuencia lógica y en orden creciente de dificultad, y aunque deben ser cuidadosamente preparados, han de estar abiertos a posibles modificaciones que surjan de los resultados de su aplicación.

En la figura están planteados los parámetros mínimos para un programa guía de actividades:

FIGURA 7 REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el (PGA) está organizado por grados o niveles de dificultad para favorecer el aprendizaje por medio de las actividades planteadas de acuerdo con las herramientas utilizadas.

METODOLOGIA

El presente trabajo se basa en llevar a cabo la propuesta de realizar un programa guía de actividades en las que el estudiante identifique los grupos funcionales, con el fin de complementar los conceptos que ha tenido con la química en cursos anteriores a partir de las reacciones químicas generadas en los procesos de cocción; así mismo, aplicar un método deductivo que más allá de la interacción y el fenómeno, asocie el comportamiento de las estructuras orgánicas presentes en los alimentos de acuerdo con su función orgánica.

Principalmente, se contextualizó en los procesos de frituras y se dejó abierto para las personas que gustan de la cocina, poseen conocimientos o deseen aprender de contenidos culinarios, para que se pueda asociar a la identificación de los grupos funcionales. Esto con el fin de dar cumplimiento con los derechos básicos de aprendizaje (Ministerio de educación nacional, 2016)

Tipo de investigación

Se desarrolló una metodología experimental cualitativa descriptiva, en donde la información es basada en la observación de comportamientos, de acuerdo con el entorno y el discurso para construir el conocimiento según las personas implicadas, en este caso, la información que se recolecta a partir de las experiencias del PGA. Esta clase de estudios involucró detalles específicos en los análisis, pruebas y al mismo tiempo un análisis cualitativo en el campo experimental. (Maiti,1991)

Por otra parte, se analizó una sola variable que trata sobre la influencia del PGA en los estudiantes frente a la identificación de grupos funcionales en los procesos de fritura, para llevar a cabo el análisis cualitativo, en un solo grupo de personas, con un análisis antes y después de aplicar los instrumentos previamente validados para realizar las respectivas mediciones (anexo1).

El criterio de clasificación de la metodología fue descriptiva, orientada a una investigación evaluativa con datos comparativos e interpretativos; el diseño a manera documental relacional de campo cualitativo experimental con un propósito aplicado.

Grupo objeto de estudio

El grupo objeto de estudio consistió en 16 personas con características heterogéneas en la formación (Tabla 2), las cuales respondieron al cuestionario de inscripción (Anexo 2) que presentan interés en los aspectos culinarios y su relación con la química.

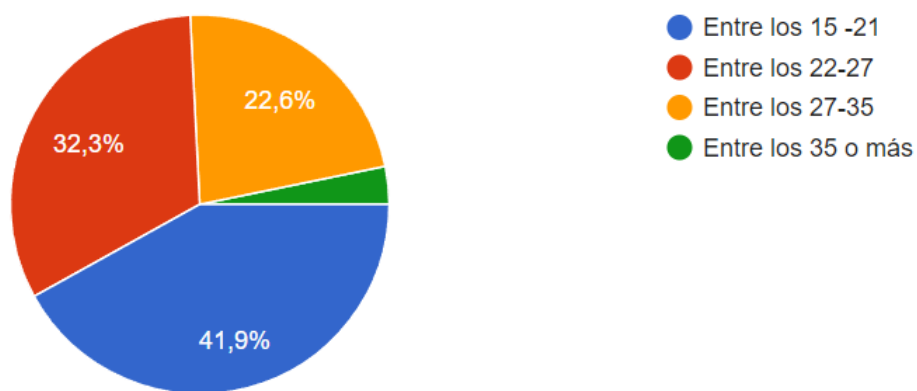
TABLA 2 CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO OBJETO DE ESTUDIO.

Número de estudiantes	Tipo de formación	Carrera	Semestre cursado (si aplica o no)
1	Universidad	Licenciatura en leguas	8
2	Universidad	Matemáticas	5
3	Colegio	No aplica	Grado 11
4	Universidad	Ingeniería industrial	7
5	Universidad	Química	4
6	Terminado el colegio	No aplica	Grado 11
7	Universidad	Derecho	10
8	Universidad	Ingeniero de sistemas	10
9	Universidad	Medicina veterinaria	4
10	Colegio	No aplica	Grado 11
11	Universidad	Biología	10
12	Universidad	Finanzas	10
13	Colegio	No aplica	Grado 11
14	Universidad	Contabilidad	5
15	Universidad	Ingeniero de sistemas	10
16	Colegio	No aplica	Grado 11

Fuente: Elaboración propia.

La distribución por edades de los estudiantes se observa en la figura 8, el 41,9% se encontraba entre los rangos de edad 15 a 21 años:

FIGURA 8 EDADES DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO OBJETO DE ESTUDIO.

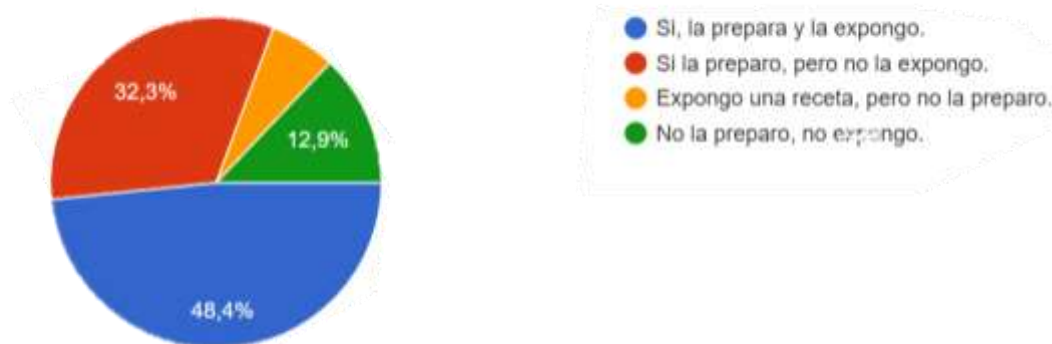


Fuente: Elaboración por Google forms.

Adicionalmente, se le preguntó al grupo objetivo de estudio sobre el PGA de química culinaria, con el fin de orientar las actividades propuestas a los gustos e intereses presentes. (Figura 9 y 10).

- **Pregunta de la figura 9:** Si te sugerimos alguna receta, ¿La prepararías y la expondrías en las actividades propuestas?

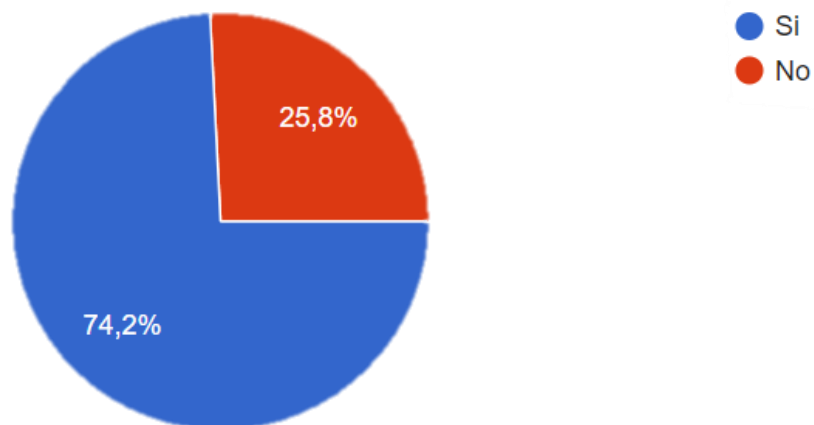
FIGURA 9 CONSULTA DE ORIENTACIÓN DEL PGA DE QUÍMICA CULINARIA EN CUANTO A LA DEMOSTRACIÓN DE LA RECETA



Fuente: Elaboración por Google forms.

- **Pregunta de la figura 10:** ¿Te gustaría cocinar con nosotros en vivo?

FIGURA 10 INTERESES PARA ORIENTAR EL ACTIVIDADES DEL PGA DE MANERA SINCRÓNICA.

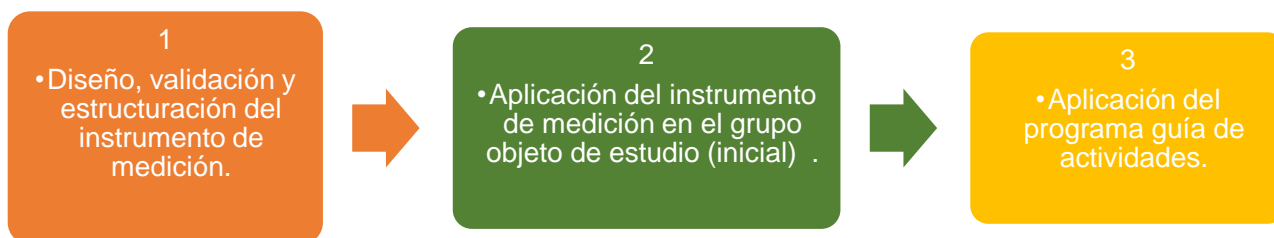


Fuente: Elaboración por Google forms.

Fases de la investigación

Las fases de la investigación se dividen en 3 partes, las cuales se exponen en la figura:

FIGURA 11 FASES DE INVESTIGACIÓN EN LA METODOLOGÍA.



Fuente: Elaboración propia

1. Diseño, validación y estructuración del instrumento de medición:

Este instrumento de medición (anexo 1) pretende identificar cuáles son los conceptos previos alrededor de los grupos funcionales y su aplicación en la química culinaria. En efecto se planeó para un total de 9 preguntas, las cuales 3 son abiertas y 6 cerradas.

No obstante, la validación del instrumento fue realizada por una experta con más de 35 años, dirigiendo a los estudiantes de práctica de la universidad pedagógica nacional, profesional en Licenciatura en Biología y química de la Universidad de La Salle con especialización en Planeación y educación, docencia en educación ambiental y educación familiar.

Finalmente, la aplicación del instrumento de medición validado por pilotaje se puso en práctica con 24 estudiantes del colegio Liceo Mercedes Nariño, a cargo del docente en química del curso 11.03, esto debido a que, la validación buscaba tener coherencia y consistencia interna, de tal manera que sea entendible y fácil de diligenciar para el estudiante. Es pertinente realizar la validación del instrumento con estudiantes de grado 11, porque en el grupo objeto de estudio, 5 de 16 estudiantes tienen estudios mínimos en este grado.

2. Aplicación del instrumento de medición en el grupo objeto de estudio inicial.

Por medio de Google forms se realiza un cuestionario que valida y analiza en la fase 2, los conceptos previos través de la práctica, intermediado por cada actividad que se realiza en el programa guía de actividades, titulado como: Aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria. (Anexo 1); por otra parte, se implementa el anexo 2 Inscripción actividades químicas en la cocina, donde se caracteriza el grupo objeto de estudio.

3. Diseño del programa guía de actividades:

La programación se lleva a cabo en un paso a paso guiado por el docente, que implementa una serie de actividades para ejercer en el aula con los estudiantes, se define de manera breve la introducción al tema y las actividades que se desarrollan por el estudiante, la identificación de grupos funcionales para que finalmente se realice la aplicación del instrumento de medición final Anexo1, con el propósito de analizar la influencia en el aprendizaje de la identificación de los grupos funcionales en el proceso culinario de la fritura en el grupo objetivo de estudio.

Cada actividad propuesta en el PGA contiene los siguientes elementos:

- Título de la actividad.
- Objetivos.
- Tiempo de la actividad.
- Desarrollo de la actividad.

Dependiendo de las actividades que se vayan a seleccionar del programa guía de actividades, ese será el tiempo de ejecución que tendrá el programa guía de actividades, es importante que, para fines de la investigación, las personas que se tienen en cuenta para mostrar sus rostros o manejo de datos en el presente trabajo diligencien el anexo 4 “carta de consentimiento informado”

Finalmente, contiene un cronograma ejecutable y las recomendaciones necesarias para poder contribuirle al docente en la ejecución del PGA. Se plantea una encuesta de satisfacción (anexo 5) que permitirá analizar el impacto del PGA en el grupo objetivo de estudio heterogéneo, una vez aplicado y evaluado.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Entre las actividades realizadas desde el marco de lo cotidiano, se observó como las moléculas que se encuentran en los ingredientes en específico tienen sustancias compuestas por grupos funcionales que, a partir de las reacciones químicas realizadas durante los diferentes procesos de cocción, que transige a la identificación de los grupos funcionales y permiten dar cumplimiento con el principal objetivo de este trabajo.

La química culinaria se rige a partir de los tipos de reacciones químicas que se presentan en los alimentos, dando así la ventaja de aprender los grupos funcionales al asociar los conocimientos desde su aplicación y observación en la vida diaria.

Los análisis de resultados se presentarán en este trabajo de acuerdo con las fases de investigación presentadas en la metodología, mencionando como se fueron dando los procesos, que resultados se obtuvieron y los análisis correspondientes a los resultados.

Fase 1 (Resultados y análisis): Diseño y validación del instrumento de medición “Aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria.

El instrumento de medición: aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria (anexo 1), se realizó en Microsoft forms. En la validación del instrumento de medición, inicialmente a juicio por expertos, a nivel general el instrumento se encontraba bien para su respectiva aplicación en el pilotaje cumpliendo con el objetivo de evaluar los conceptos previos de los estudiantes en la identificación de grupos funcionales orgánicos en el contexto culinario.

Resultados del instrumento de validación por pilotaje

Eventualmente se hizo la aplicación del instrumento de validación, en donde se evidencia los resultados de las preguntas abiertas y cerradas del pilotaje realizado a 24 estudiantes de grado 11:

Preguntas abiertas:

De acuerdo con la tabla 3, se determinaron las palabras con mayor porcentaje de predominancia en las respuestas de los estudiantes.

FIGURA 13 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 3



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

FIGURA 14 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 8



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Preguntas cerradas:

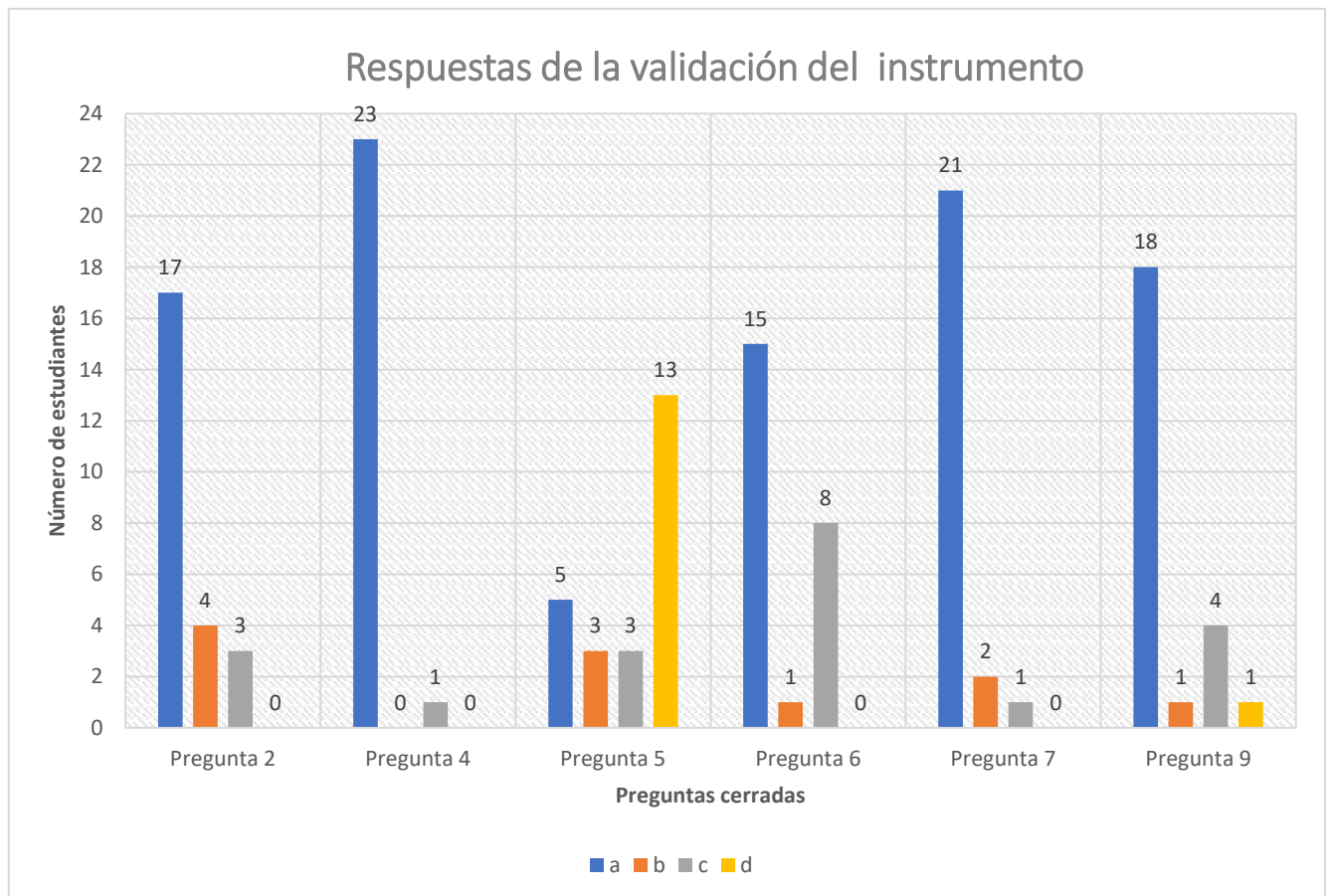
Las respuestas se encuentran registradas en la tabla

TABLA 4 RESPUESTAS DE LA PREGUNTAS POR PARTE DE LOS 24 ESTUDIANTES

	a	b	c	d	Total de respuestas	Respuesta correcta
Pregunta 2	17	4	3	0	24	a
Pregunta 4	23	0	1	0	24	a
Pregunta 5	5	3	3	13	24	a
Pregunta 6	15	1	8	0	24	c
Pregunta 7	21	2	1	0	24	a
Pregunta 9	18	1	4	1	24	c

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 15 GRÁFICO DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



Análisis sobre la validación

Para validar el instrumento de medición: “*aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria.*” (Anexo 1) al inicio, se implementó de manera asincrónica, sin un límite de tiempo, esto con el fin de poder evidenciar la aplicación de los conceptos previos de los estudiantes y observar si existían inconvenientes al momento de diligenciarlo o no se comprendiera.

Preguntas abiertas:

Se evidenció en las preguntas abiertas que las respuestas fueron extraídas de páginas de web en la internet al momento de brindarle la oportunidad al estudiante de realizar el instrumento de manera asincrónica y sin límite de tiempo para terminar de responder. Esto evitó observar los conceptos previos. Por tal motivo, es importante realizar el instrumento de manera sincrónica, con un tiempo límite de respuesta.

Aunque esto pasó, como se observa en las nubes de palabras (Figura 12,13 y 14) se registra el porcentaje de la palabra más usada en las respuestas (tabla 3), lo que indica que el instrumento de medición si es coherente y si se está comprendiendo su contenido.

Preguntas cerradas:

A nivel general, la experta comentó que las preguntas cerradas estaban bien; sin embargo, la pregunta 5 fue descartada del instrumento de medición, luego de conocer los resultados de los estudiantes en la figura 15, debido a que el tema de las propiedades químicas y físicas no se profundiza en el PGA y este tiene un enfoque más hacia la identificación de grupos funcionales en las estructuras presentes en los procesos culinarios.

La pregunta descartada es la siguiente:

Pregunta 5: Complete la siguiente información de acuerdo con las propiedades físicas: Los aceites comestibles comúnmente hidrogenados son los de soya, palma, maní y maíz, en las grasas, aceites y ácidos grasos, el hidrógeno se aplica para modificar algunas propiedades fisicoquímicas tales como: _____ estabilidad química y disminución del color y olor.

- Punto de fusión
- Viscosidad
- Solubilidad
- pH

Los análisis de resultados que se esperaría durante la aplicación del PGA al momento de aplicar el instrumento de medición inicial y final, al grupo objeto de estudio heterogéneo, es que se pueda observar la adquisición de los conceptos teóricos para lograr identificar grupos funcionales en las reacciones química de los procesos culinarios, con el fin de facilitar el aprendizaje de los grupos funcionales y prevenir problemas en la nomenclatura de compuestos orgánicos por medio de la jerarquización de conceptos (Novak, 2002).

Finalmente, el instrumento quedó con 8 preguntas de las cuales 5 son preguntas cerradas y 3 preguntas abiertas, para aplicar de manera sincrónica, en un tiempo de 25 min, aprobado por la experta para su respectiva aplicación con el grupo objeto de estudio heterogéneo.

Fase 2 (Resultados y análisis): Aplicación del instrumento de conceptos previos antes de la actividad:

Los resultados obtenidos antes de aplicar el programa guía de actividades, surgieron del anexo 1, a partir de un grupo objeto de estudio heterogéneo. A continuación, se presentan los respectivos datos, junto con sus análisis de resultados en dos grupos, preguntas abiertas y preguntas cerradas:

Preguntas cerradas:

A partir de la ilustración:

FIGURA 16 REPRESENTACIÓN DE UN ALDEHÍDO Y UNA CETONA.



Fuente: Tomado de

<https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/4079/Material%20completo.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

Pregunta 1: ¿A qué grupos funcionales corresponden las anteriores estructuras representadas en la figura 16?

FIGURA 17 RESPUESTA DE LA PRIMERA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Según la figura 17, el 40% de los estudiantes antes de la aplicación del PGA, consideran que las estructuras de la figura 16 corresponden a un ácido carboxílico junto con un grupo amino, en este momento no hay una identificación de las estructuras que corresponden a los diferentes grupos funcionales. Solo el 20% de los estudiantes reconoce inicialmente que se trata de un aldehído y una cetona, esto se debe a que Sánchez, (2015) menciona que es importante generar una asociación con el fenómeno, en este caso con los procesos culinarios para fortalecer el aprendizaje.

Pregunta 4: ¿Cuál de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?

FIGURA 18 RESPUESTA DE LA CUARTA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

El 63% de los estudiantes en la figura 18, asocia los cambios de color de la manzana a una reacción química en la cocina; sin embargo, es importante tener en cuenta que puede estarse asociando los cambios de color a una reacción química. El otro 37% está en la confusión de no diferenciar entre los procesos físicos y las reacciones químicas, observándose esta afirmación en la figura 18.

Pregunta 6: El eteno, es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos, ¿Cuántos carbonos y enlaces tiene el eteno?

FIGURA 19 RESPUESTA DE LA SEXTA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE

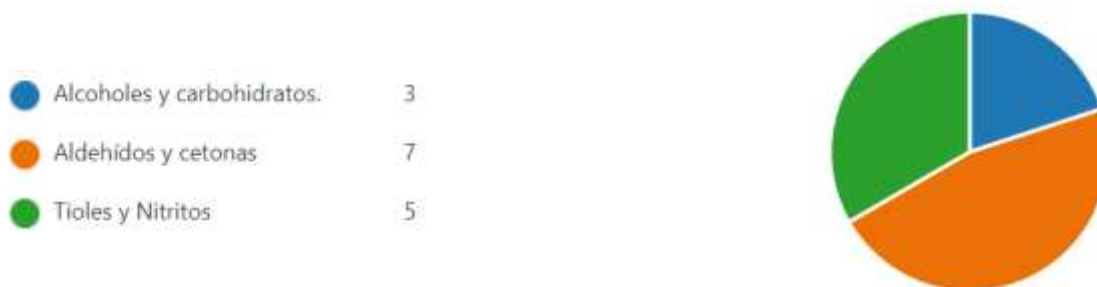


Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Se evidencia que el 44% de los estudiantes de la figura 19 desconocen la estructura de un alqueno, la interacción de los enlaces asociando al eteno como el propeno. Por otra parte, el 31% responde que tiene 2 átomos de carbono con un doble enlace.

Pregunta 7: ¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?

FIGURA 20 RESPUESTA DE LA SÉPTIMA PREGUNTA



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Es posible que, para esta pregunta, los estudiantes en sus bases no tengan presente la reacción que se lleva a cabo para la obtención de alcohol en las bebidas alcohólicas en los procesos de fermentación, como se muestra en la Figura 21 y se asocie a la obtención de los productos lácteos.

FIGURA 21 ECUACIÓN QUÍMICA SOBRE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA



Fuente: Falero & Gastón (2019)

Pregunta 9: De acuerdo con lo anterior, (Ver pregunta 8) el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de caramelización?

FIGURA 22 RESPUESTA DE LA NOVENA PREGUNTA CON MAYOR PORCENTAJE



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Los estudiantes comprenden el cambio de color como una asociación a las propiedades químicas que existen para la sacarosa, se observa en la figura 22 que el 62 % de los estudiantes afirman que puede ser un cambio físico o se está llevando a cabo una reacción química del proceso.

Preguntas abiertas

Pregunta 1: ¿Qué significa un grupo funcional?

FIGURA 23 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 1 APLICACIÓN DEL GRUPO OBJETIVO DE ESTUDIO.



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Antes de la retroalimentación teórica de los conceptos, no es posible lograr identificar una definición clara de lo que los estudiantes pretenden dar por explicación a lo que se entiende por grupo funcional, teniendo en cuenta que las palabras principales son: grupo (36%) y elemento (28%). Es importante reforzar los conceptos para poder evitar problemas como mencionar compuesto o asociarlo a los distintos modelos, este problema se debe a la falta que existe de no solo enseñar el concepto si no la representación de los grupos funcionales y su utilidad.

Pregunta 3: Mencione 3 reacciones químicas que usted considera que ocurren en la cocina.

FIGURA 24 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 3

3 encuestados (27%) respondieron **aceite** para esta pregunta.



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

La mayoría de las palabras encontradas en las respuestas planteadas en la figura 24, hacen referencia a los procesos químicos y sustancias presentes en los procesos culinarios, por

otra parte, la desnaturalización, fermentación son reacciones químicas que si se encuentran presentes en la preparación de los alimentos.

Pregunta 8: La caramelización del azúcar se da por un incremento de la temperatura y con el tiempo se va formando una sustancia viscosa. ¿Es posible que este fenómeno se deba a una reacción química? ¿Por qué?

FIGURA 25 NUBE DE PALABRAS PARA LA PREGUNTA 8



Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Para esta pregunta, la palabra que más resalta en la nube de palabras es “si” (47%), sin embargo, la palabra reacción (7%) cabe resaltar la falta de argumentación al afirmar que efectivamente se ve implicado en el proceso una reacción química pero la palabra reacción no es tan usada al momento de generar una respuesta a la pregunta. Sin embargo, se puede relacionar las palabras como calor, fuego y temperatura como una de las condiciones para generar a cabo la reacción de los azúcares presentes, existe una afirmación por parte de los estudiantes; sin embargo, no se evidencian los argumentos científicos para responder adecuadamente la pregunta.

Fase 3 (Resultados y análisis): Aplicaciones del programa guía de actividades

Para llevar a cabo la propuesta inicial de este proyecto, a partir del programa guía de actividades (Anexo 3) se realizó algunas de las actividades del PGA, en donde se invitó al grupo objeto de estudio, este se ajustó a las actividades extensivas propuestas para los docentes en 2 partes como se menciona en la tabla 5:

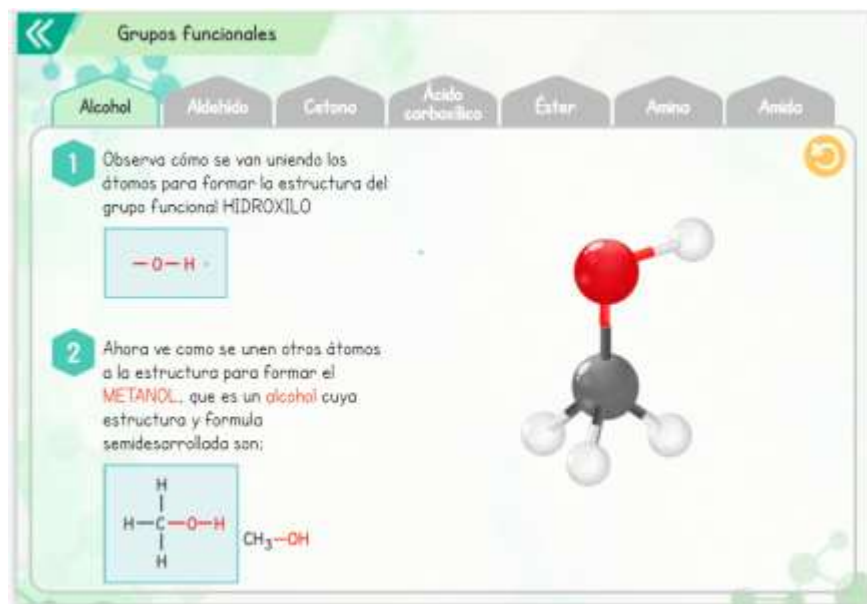
TABLA 5 DISTRIBUCIÓN DEL TALLER A PARTIR DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES.

	Sesión 1	Sesión 2
Primera parte de las actividades	Presentación de los grupos funcionales en la cocina	Entrevista con Chef invitado, actividad de identificación de grupos funcionales.
Segunda parte de las actividades	Identificación de grupos funcionales en acción.	Preparación de una receta en vivo.

Fuente: Elaborado por Microsoft forms

Parte de este proceso, se llevó a cabo con una introducción del tema, de tal manera que asociará los grupos funcionales a las estructuras químicas presentes en los alimentos por medio de simuladores de la UNAM (Figura 26).

FIGURA 26 REPRESENTACIÓN DEL SIMULADOR DE LOS GRUPOS FUNCIONALES.



Fuente: Captura de pantalla tomada de <http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/grupos-funcionales/index.html#tabs-2>

La simulación de las estructuras de la UMAN fue de gran importancia para identificar los grupos funcionales presentes en las estructuras, porque los estudiantes podían observar en las moléculas, su modelo químico y así identificar los grupos funcionales que se en las moléculas del ingrediente.

Durante el desarrollo de las actividades, se relacionaron algunas estructuras orgánicas con técnicas de cocina, como, por ejemplo: el adobar la carne, este proceso culinario se lleva a cabo en la cocción de los alimentos, y los ácidos grasos presentes en las margarinas o mantequillas como se presenta en la figura 27.

Esta estrategia, permite que el estudiante asocie la teoría directamente con la práctica y no se desarticulen los conocimientos científicos del contexto, así mismo, el estudiante pueda lograr dar explicación a los fenómenos no desde el sentido común, si no con el nuevo conocimiento técnico.

FIGURA 27 EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE FIGURAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER



Fuente: Obtenido de la grabación sincrónica de la aplicación del programa guía de actividades, 10 de octubre del 2021

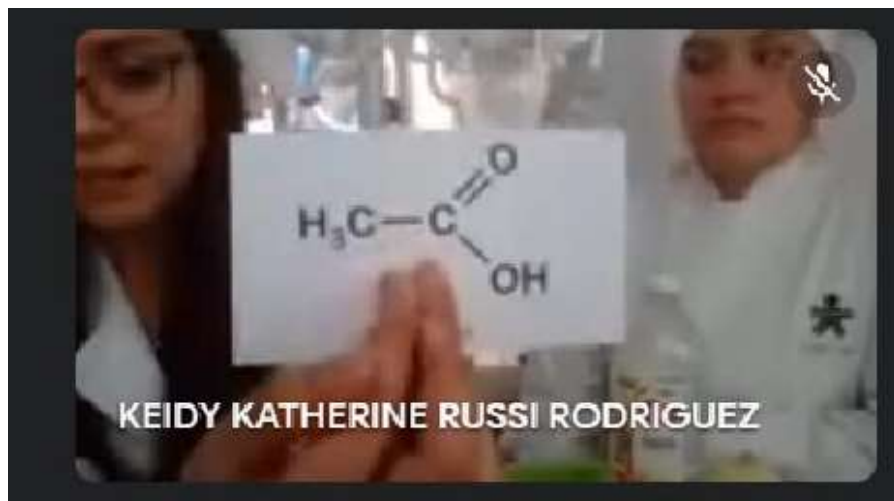
Nota: se muestran los rostros de los participantes, ya que en el anexo 4 se encuentran los consentimientos para el tratamiento de datos firmados.

De igual importancia, los estudiantes participaron de manera activa cuando se les solicitó asociar las estructuras en la pantalla, ¿a qué grupos funcionales pertenecen? dando respuesta durante la sesión de un ácido carboxílico, junto con una insaturación que corresponde al grupo funcional alqueno, tal como se muestra en la figura 27, indicando que toda la estructura hace parte de los ácidos grasos.

También se hizo la relación entre algunos compuestos orgánicos y su aplicación en la cocina, un ejemplo: el ácido acético, en la figura 28 se observa cómo se les muestra a los estudiantes la estructura química y se les explica una breve comparación entre las dos sustancias a nivel laboratorio, el ácido acético glaciar (Mayor concentración) y la concentración mínima que contienen en este caso el vinagre de este ácido.

Por lo que, al aportar estos datos al estudiante, se genera una asociación del conocimiento por medio de los sentidos mencionados por Sarmiento, Sandoval, & Corro, (2017) contribuye a reforzar las estructuras cognitivas, para que el aprendizaje pase a la memoria de largo plazo.

FIGURA 28 EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE FIGURAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER EL ÁCIDO ACÉTICO PRESENTE EN EL VINAGRE.



Fuente: Obtenido de la grabación sincrónica de la aplicación del programa guía de actividades, 10 de octubre del 2021

Después, otros de los análisis y evidencias de esta actividad, muestra uno de los procesos culinarios explicados durante el desarrollo del taller en compañía de la chef invitada en la práctica por dos estudiantes, la actividad consistió en realizar una arepa de chόcolo, para ello, los estudiantes tenían que traer a la actividad los materiales mostrados a continuación en la figura 29.

FIGURA 29 INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE UNA AREPA DE CHÓCOLO

Arepas de choco

INGREDIENTES

- 3 cucharadas de mantequilla
- queso blanco fresco
- 1 taza de leche
- 1/4 taza de panela rallada
- 4 tazas de granos maíz (Blandos)



<https://www.colombia.com/gastronomia/recetas-colombianas/arepa-de-chocolo-o-choclo-r256>

Fuente: Elaboración propia, imagen de la arepa de chόcolo tomada de <https://arepas.top/arepa-de-chocolo/>

En esta actividad, se presentan los resultados de 2 estudiantes en particular a partir de la arepa de ch3colo que cada uno realiz3 durante la actividad sincr3nica, orientada por la chef invitada, junto con el acompa1amiento de la docente en formaci3n que iba dando aportes desde la qu3mica org3nica a los procesos de cocci3n, en particular en el de fritura.

Estudiante uno:

TABLA 6 RESULTADOS Y AN3LISIS DEL PRIMER ESTUDIANTE

Evidencia realizada por estudiante uno	Im3genes del proceso
<p>Proceso de homogenizaci3n de los ingredientes para la obtenci3n de la masa de la arepa de ch3colo.</p>	<p>FIGURA 30 PROCESO DE HOMOGENIZACI3N DE INGREDIENTES, POR PARTE DEL ESTUDIANTE 1.</p> 
<p>An3lisis: El estudiante observa la transformaci3n y homogenizaci3n de la materia (figura 30), para comprender que hay procesos culinarios donde no necesariamente se realizan cambios qu3micos, tal como se menciona Casas, Albarrac3n, & Cortes, (2017) para el estudiante resulta dif3cil identificar en la cocina cuando un cambio color, realmente representa un cambio f3sico o qu3mico.</p>	<p>FIGURA 31 PROCESO DE RANCIDEZ DEL ACEITE DURANTE LA COCCI3N DE LA AREPA DE CH3COLO.</p>

Análisis: Los cambios de color, textura y olores después de someter un aceite a altas temperaturas en un tiempo determinado, hace evidente la rancidez del aceite en la figura 31, ya que por los ácidos grasos en sus insaturaciones presentan reacciones de rancidez, Martínez, Martínez García, & Martínez, (2018) sustenta que los estudiantes demuestran comprender mejor este tipo de procesos cuando se articula el lenguaje químico en un contexto empírico que involucre los sentidos.



FIGURA 32 INICIO DEL PROCESO DE FRITURA PARA LA AREPA DE CHÓCOLO, ESTUDIANTE 1.

Proceso de fritura para la obtención de la arepa de chόcolo.



Análisis: En la imagen se puede observar que no existe una comparación después del proceso de fritura; lo cual hace que se deduzca en la ejecución, que no se completó el proceso de cocción para poder observar el fenómeno durante la preparación de la arepa de chόcolo y lograr la identificación de grupos funcionales.

Estudiante dos:

TABLA 7 RUSSI RODRÍGUEZ, K; 2022, RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL SEGUNDO ESTUDIANTE.

Evidencia realizada por estudiante dos	Imágenes del proceso
<p>Proceso de homogenización de los ingredientes para la obtención de la masa de la arepa de chόcolo</p>	<p>FIGURA 33 PROCESO CULINARIO PARA LA OBTENCIÓN DE AREPA DE CHÓCOLO</p> 
<p>Análisis: El color de la masa para la arepa de chόcolo, varía según la figura 33 por exceso de algunos componentes como lo es la azúcar morena (Sacarosa) que se usa para darle un sabor dulce y en su estructura molecular, contiene al grupo funcional "OH" y una cetona (Farrimond, 2017)</p>	<p>FIGURA 34 PROCESO CULINARIO DE LA AREPA DE CHÓCOLO ANTES DE AUMENTAR LA TEMPERATURA IMAGEN INFERIOR.</p>
<p>Determinación de la rancidez por medio de la coloración del aceite usado en la cocción con la arepa de chόcolo, debido a que no tenía termómetro, iba observando la variación del color.</p>	

Análisis: Los aminoácidos y carbohidratos se ven afectados según la temperatura al variar su estructura química, por medio de la reacción de Maillard, donde para los autores **Carmen Cambón & Seminario, (2017)** la Figura 34 junto con la figura 35, hay una variación de color, observando que los grupos funcionales de estas 2 macromoléculas si se ven afectados por el tiempo, generando otros nuevos productos al momento de cocinar. Es importante tener en cuenta la temperatura en nuestros alimentos.



FIGURA 35 PROCESO CULINARIO DE LA AREPA DE CHÓCOLO DESPUÉS DE ESTAR EN TEMPERATURAS ALREDEDOR DE 156°C



Fuente: Elaboración propia

Reacciones de Maillard: Cambios químicos en los que se veía afectada la estructura molecular de los azúcares y aminoácidos, según la variación de la temperatura distintas texturas.

FIGURA 36 COMPARACIÓN ENTRE LOS PROCESOS CULINARIOS Y LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE SE LLEVARON A CABO DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER.



Antes del proceso de fritura

Después del proceso de fritura

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, la asociación que correspondía al grupo funcional se observó más en la transformación del color de la arepa de chocolate junto con el aceite que se encontraba reaccionando para obtener productos que afectaron la insaturación del ácido graso, por la oxidación o proceso de rancidez. Este tipo de estrategias didácticas, contribuyen a las estrategias que se pueden buscar para potenciar el aprendizaje en la química, tal como lo propone Ipuz & Parga, (2014).

Fase 4 (Resultados y análisis): Análisis de la aplicación sobre el instrumento final.

Cuando se aplica el mismo instrumento de medida para evaluar los conocimientos del estudiante en el tiempo se tiene en cuenta la rúbrica de evaluación realizada para el programa guía de actividades, para el taller se aplicó el diseño del taller y se evaluó los conocimientos adquiridos, por medio, de una validación que verifica si el instrumento es apto para su aplicación y que acciones de mejora se deben tomar al momento de su aplicación.

Por tal motivo, se realiza la aplicación del instrumento validado, aplicación de la química orgánica en lo culinario (anexo 2), tanto en el inicio como en el final del taller una comparación inicial y final de los procesos, dejando planteada la rubrica de evaluación para la actividad gastronómica como apoyo al docente al momento de aplicar el programa guía de actividades.

Resultados del instrumento después de la aplicación del programa guía de actividades:

Preguntas cerradas presentes en el cuestionario:

Pregunta Número 2

“¿A qué grupos funcionales corresponden las siguientes estructuras?”

La pregunta número dos, representan las estructuras de dos grupos funcionales a continuación, los cuales tienen como grupo funcional las cetonas y los aldehídos.

Los datos obtenidos según la respuesta de los estudiantes se encuentran plasmados en la tabla 6 y gráfica 5.

TABLA 8 DATOS DE LA PREGUNTA 2 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1)

¿A qué grupos funcionales corresponden las siguientes estructuras?	
Respuestas	Número de personas
Aldehídos y Cetonas	14
Alcoholes y Aldehídos	2
Ácido Carboxílico y Amidas	0
Alcoholes y furfurales.	0
Total, de personas	16

Este diagrama de torta (Figura 37) representa que el 87% del grupo objeto de estudio logró identificar el grupo funcional en las estructuras presentes, sin embargo, es posible que el 13% de los estudiantes aún no tenga claro cómo se ven los grupos carbonilo en cada una de las estructuras, por que como lo menciona (Ipuz & Parga, 2014) las dificultades en el reconocimiento de los grupos funcionales, parte de generar en el estudiante la capacidad de analizar, para no caer en la memorización de conceptos y por tal motivo, el estudiante no se motiva a aprender por descubrimiento, solo acude a la memorización cuando la teoría

no está ligada con la práctica, en esta pregunta se evidencia como los sentidos y la relación teórica – práctica, contribuyen al aprendizaje.

FIGURA 37 DIAGRAMA DE TORTA PARA LAS RESPUESTAS DE LA PREGUNTA 2



Fuente: Elaboración propia

La pregunta número 4

“¿Cuál de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?”

Los estudiantes identificaron que los procesos relacionados con el cambio de color, algunos son señales de reacciones químicas llevadas a cabo en la cocina por medios externos en los alimentos, como lo es el caso de la oxidación de la manzana. Las otras respuestas informaron sobre los cambios o procesos culinarios físicos a los que se someten los alimentos, esto se pudo observar en la tabla 5 y 6 del presente documento (Resultados iniciales, antes del PGA).

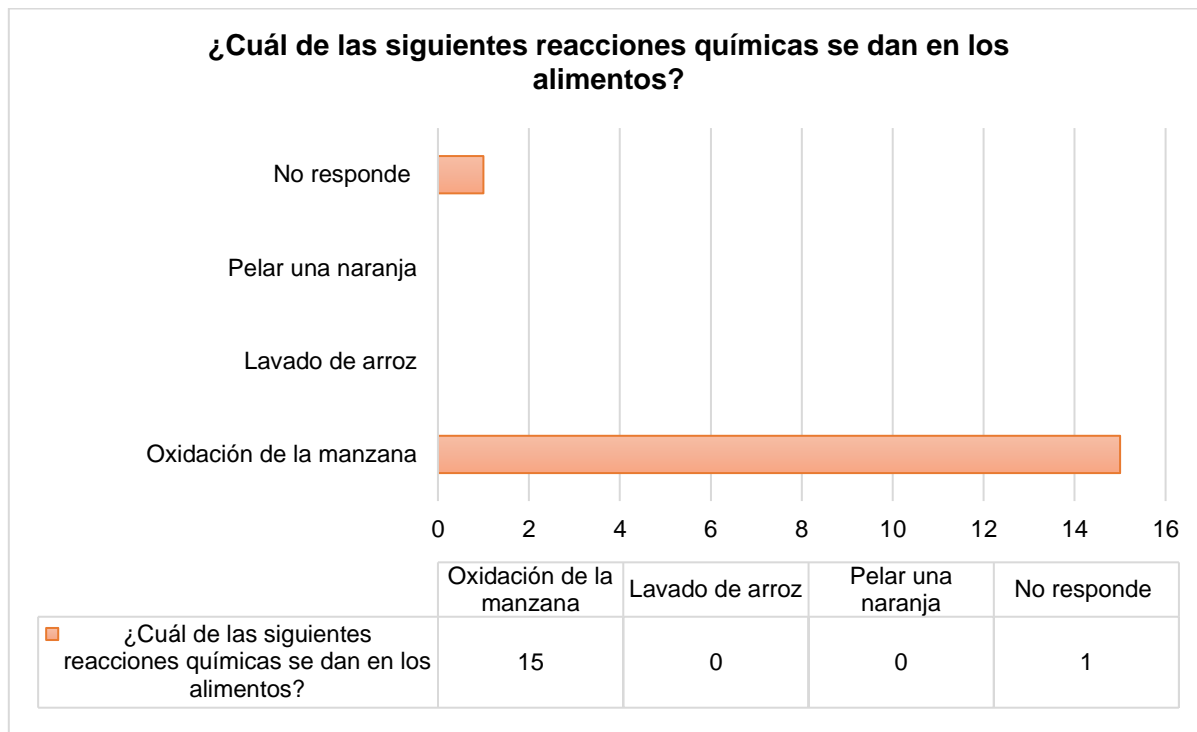
TABLA 9 DATOS DE LA PREGUNTA 4 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1)

¿Cuál de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?	
Respuestas	Número de personas
Oxidación de la manzana	15
Lavado de arroz	0
Pelar una naranja	0
No responde	1
Total, de personas	16

Es por lo que 15 de los 16 estudiantes que respondieron esta pregunta (Tabla 9), observaron las reacciones como algo dependiente de las estructuras y dedujeron la

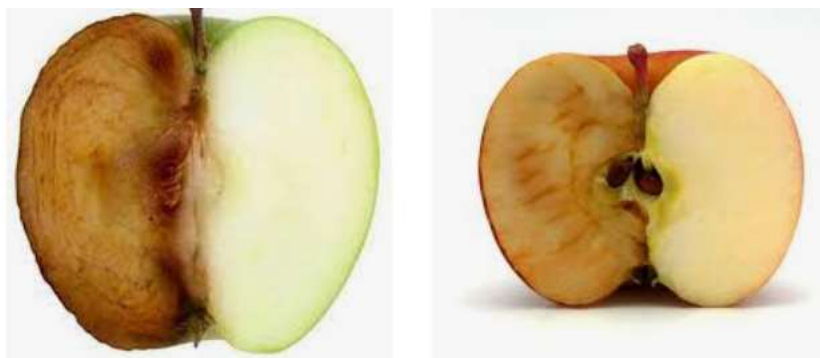
importancia de la identificación de los grupos funcionales, para conocer los nuevos productos a favor de un proceso culinario, como se puede observar en la evidencia mostrada en los resultados obtenidos en las tablas 6 y 7 durante la explicación de la reacción de Maillard y la rancidez.

FIGURA 38 DATOS DE LA PREGUNTA 4 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1)



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 39 PROCESO DE OXIDACIÓN DE UNA MANZANA, LA PARTE IZQUIERDA ES LA OXIDADA MIENTRAS LA PARTE DERECHA NO.



Fuente:

https://escholarium.educarex.es/useruploads/r/c/136789/scorm_imported/11493388612974559188/oxidacin.html

Las sustentaciones de esta pregunta se basan en como el oxígeno del aire genera un cambio de color por el proceso de oxidación en la superficie de la manzana (Figura 39), lo cual puede ser una confusión con los estudiantes al momento de observar otro fenómeno en donde se evidencie cambio de color y este sea más hacia un cambio físico, un ejemplo que se evidenció durante el desarrollo del taller es la reacción de Maillard en la arepa de chócolo. en las tablas 6 y 7.

La pregunta número 6

“El eteno, es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos, ¿Cuántos carbonos y enlaces tiene?”

En esta pregunta no se muestra la estructura del eteno, pero si se da una representación hablada de algunos datos como el nombre del compuesto, función y usos para analizar la posible estructura que representa en particular este grupo funcional.

TABLA 10 DATOS TABULADOS DE LA PREGUNTA NÚMERO 6 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1)

El eteno, es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos, ¿Cuántos carbonos y enlaces tiene?	
Respuestas	Número de personas
2 carbonos y un enlace simple.	2
3 carbonos y dos enlaces simples.	0
2 carbonos, un enlace doble.	13
No responde	1
Total, de personas	16

Sin embargo, los estudiantes identificaban al eteno dentro de su estructura, como un compuesto que tiene 2 átomos de carbono con un doble enlace.

Con los 3 estudiantes que respondieron mal a la pregunta, se generan las siguientes recomendaciones sustentadas por lo que menciona Calvo, (2018):

- Por medio de la asociación de conceptos, reforzar las estructuras y mostrar otros alimentos culinarios que permitan visualizar las estructuras para su debida identificación y las aplicaciones que tiene en los procesos culinarios.
- Posiblemente este tipo de estudiantes requiera una mayor intervención al momento de interactuar con las sustancias e identificar donde se encuentran los grupos funcionales dentro de su modelo y asociar la estructura con el nombre del grupo funcional.

La pregunta número 7

“¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?”

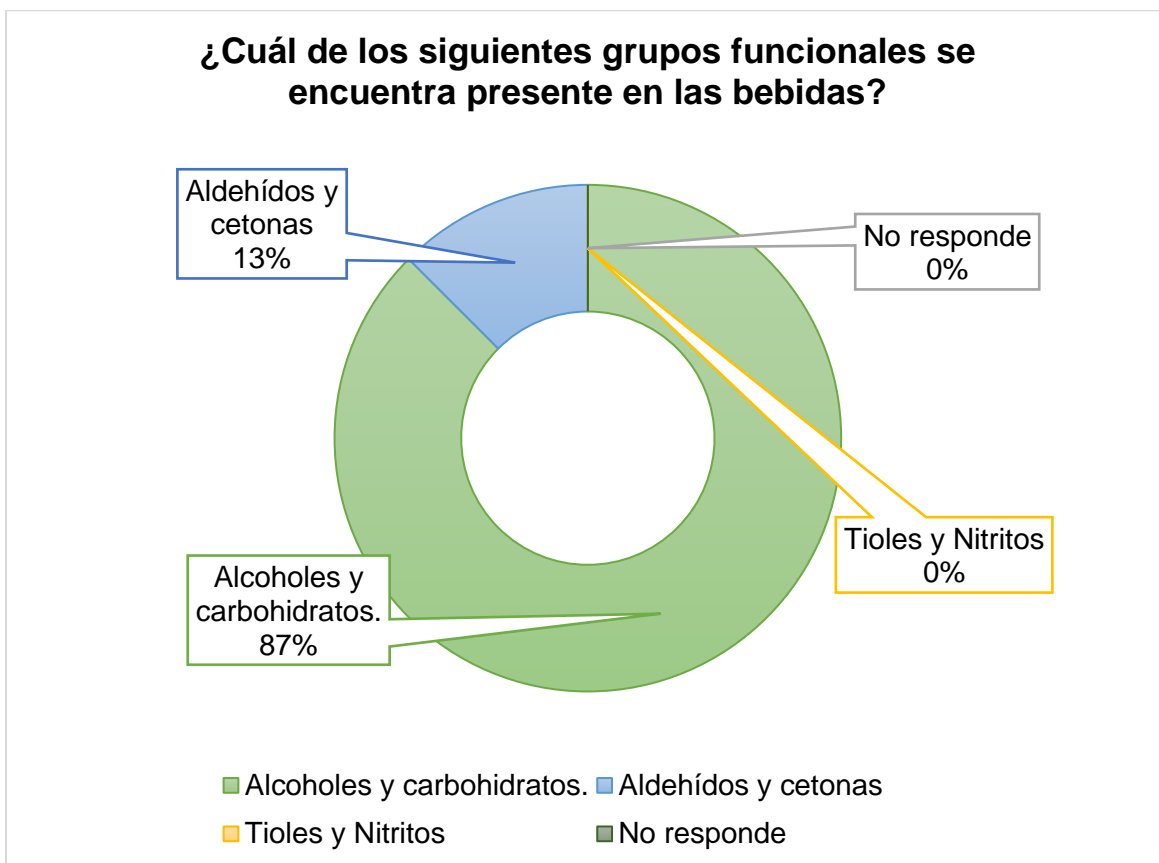
En esta pregunta la identificación de grupos se da en la aplicación para algunos procesos culinarios y elaboración del alimento (tabla 9). En el trabajo con los estudiantes, las bebidas alcohólicas, se encuentran presentes las reacciones de fermentación alcohólica que parte de la transformación del azúcar (Carbohidrato) en etanol. Es importante tener en cuenta que a los estudiantes se les enseña a identificar las estructuras de los grupos, en los azúcares, se pueden encontrar 3 grupos funcionales: los aldehídos, cetonas y los grupos hidroxilo presentes en los alcoholes.

TABLA 11 DATOS DE LA PREGUNTA 7 DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PGA (ANEXO1)

¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?	
Respuestas	Número de personas
Alcoholes y carbohidratos.	13
Aldehídos y cetonas	3
Tioles y Nitritos	0
No responde	0
Total, de personas	16

Es posible que el 13% de los estudiantes piense que estos aldehídos y cetonas son los que conforman los azúcares presentes en las bebidas alcohólicas como se observa en la figura 40. Algunos conservantes en bebidas alcohólicas si pueden tener otros grupos funcionales, de ahí a que algunos estudiantes puedan responder otras opciones relacionadas a los grupos funcionales como se evidencia en la tabla 11.

FIGURA 40 GRUPOS FUNCIONALES PRESENTES EN LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el 87% de los estudiantes tienen en cuenta el proceso que lleva a cabo la reacción química a partir de un carbohidrato, se genera la presencia de un alcohol por medio de microorganismos que predomina en las bebidas alcohólicas y con base en esta, identifican los posibles grupos funcionales que se encuentran presentes durante su proceso y las estructuras que se encuentran presentes en la fermentación alcohólica, siendo esta una de las reacciones químicas culinarias propuestas en este trabajo. Siendo parte de las funciones que establece Carmen Cambón M. M., (2019) para los alumnos de experimentar y ejecutar la asociación de un fenómeno a la identificación de grupos funcionales.

La pregunta número 9

“De acuerdo con lo anterior, el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de comercialización?”

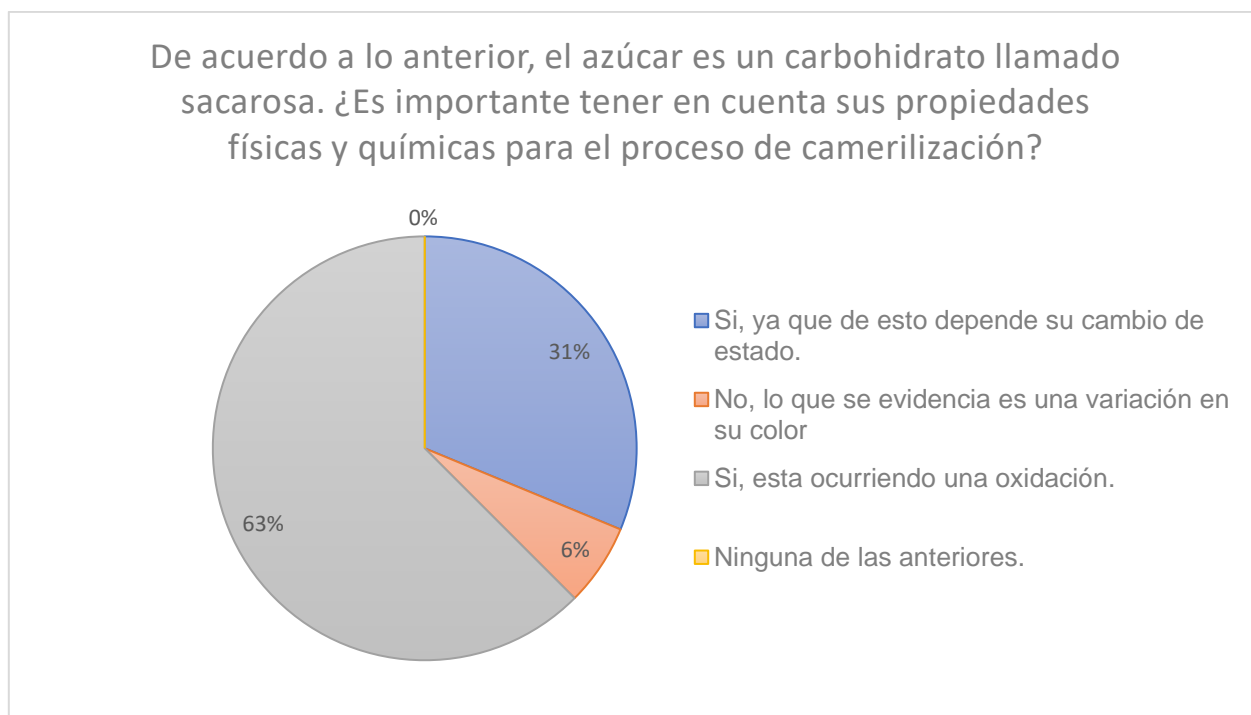
Los análisis correspondientes a esta etapa van a la asociación a partir de la identificación de los grupos con las propiedades físicas y químicas como se observa en la tabla 12.

TABLA 12 RUSSI RODRÍGUEZ, K; 2022 TABULACIÓN DE DATOS DE LA PREGUNTA 9

De acuerdo con lo anterior, el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de comercialización?	
Respuestas	Número de personas
Si, ya que de esto depende su cambio de estado.	14
No, lo que se evidencia es una variación en su color	2
Si, está ocurriendo una oxidación.	0
Ninguna de las anteriores.	0
Total, de personas	16

Los estudiantes asocian los grupos funcionales a las estructuras y a su vez el 63% encuentra una relación de los observa que se genera un cambio de estado en las sustancias, lo que indica que pueden estarlo asociando a que exista una transformación hacia un cambio químico, en este caso la oxidación de carbohidrato a una temperatura dada (Figura 41). Por otra parte, hay estudiantes como el 6% que no asocia que las variables como la temperatura, generen una reacción y solo se quede en un cambio de color, manifestando así solo una transformación física sin alterar la estructura de la molécula, como se evidencia en el caso de los 2 estudiantes reportados en las tablas 6 y 7.

FIGURA 41 RESPUESTA A LA IMPORTANCIA DE LA SACAROSA A LOS PROCESOS DE CAMELIZACIÓN.



- **Preguntas abiertas:**

Pregunta número 1:

¿Qué significa un grupo funcional?

La recolección de datos en esta pregunta afirma que los estudiantes definen los grupos funcionales como grupos de átomos presentes en las estructuras, otros especifican que este grupo de átomos solo se da entre átomos de carbono formando cadenas largas. Esto se puede analizar a partir de la relación que existe en la siguiente nube de palabras (ilustración 18) realizada a partir de los conceptos clave encontrados en las respuestas generadas por los estudiantes al momento de dar respuesta a la pregunta, en donde las palabras átomo (30,5%), conjunto (32,1%) y cadena (28%); son las que se encuentran en una proporción más alta en las respuestas.

FIGURA 42 NUBE DE PALABRAS REALIZADA CON CONCEPTOS CLAVES DE LOS ESTUDIANTES.



Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que algunas de estas palabras dan respuesta a la definición de la representación de la estructura, como lo son: ramificaciones, carbonada, molécula; aunque son un complemento de la definición en su estructura espacial, los grupos funcionales hacen referencia a aquellas estructuras que, establecidas

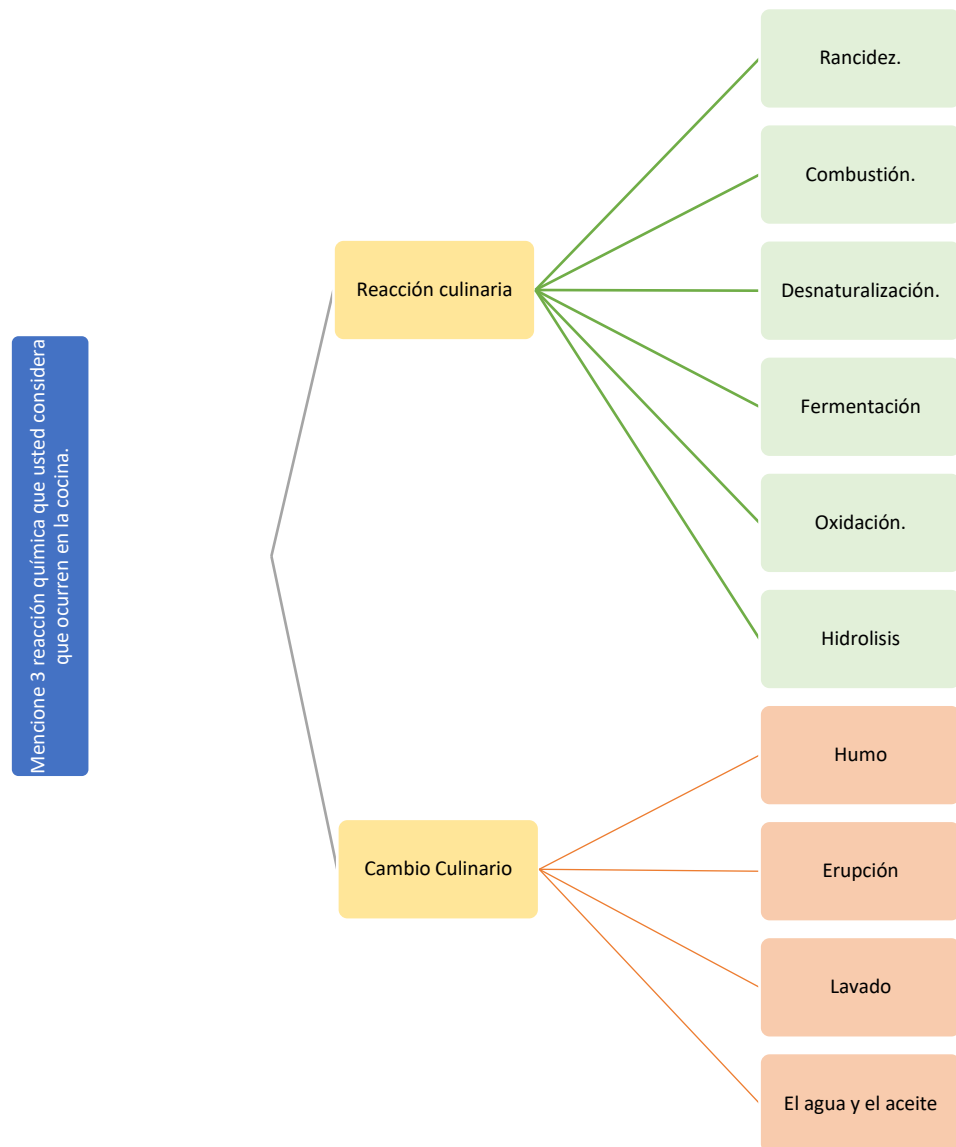
por una particular estructura, dan a conocer las propiedades físicas y químicas, formas de reacción y ordenamiento a las moléculas orgánicas. (whitessell, 2000)

Pregunta número 3:

Mencione 3 reacción química que usted considera que ocurren en la cocina.

Para esta pregunta, la respuesta que más prevalecen en el cuestionario es: “caramelizarían, fermentación, desnaturalización de proteínas” otros por su parte manifiestan que, si hay un cambio de coloración, textura, disolver, derretir una mantequilla lo asocian al concepto de reacción aplicado a los procesos culinarios en la cocina.

FIGURA 43 ORDENAMIENTO DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES A PARTIR DE ESTABLECER SI ES UN CAMBIO O REACCIÓN CULINARIOS EN LOS PROCESOS.

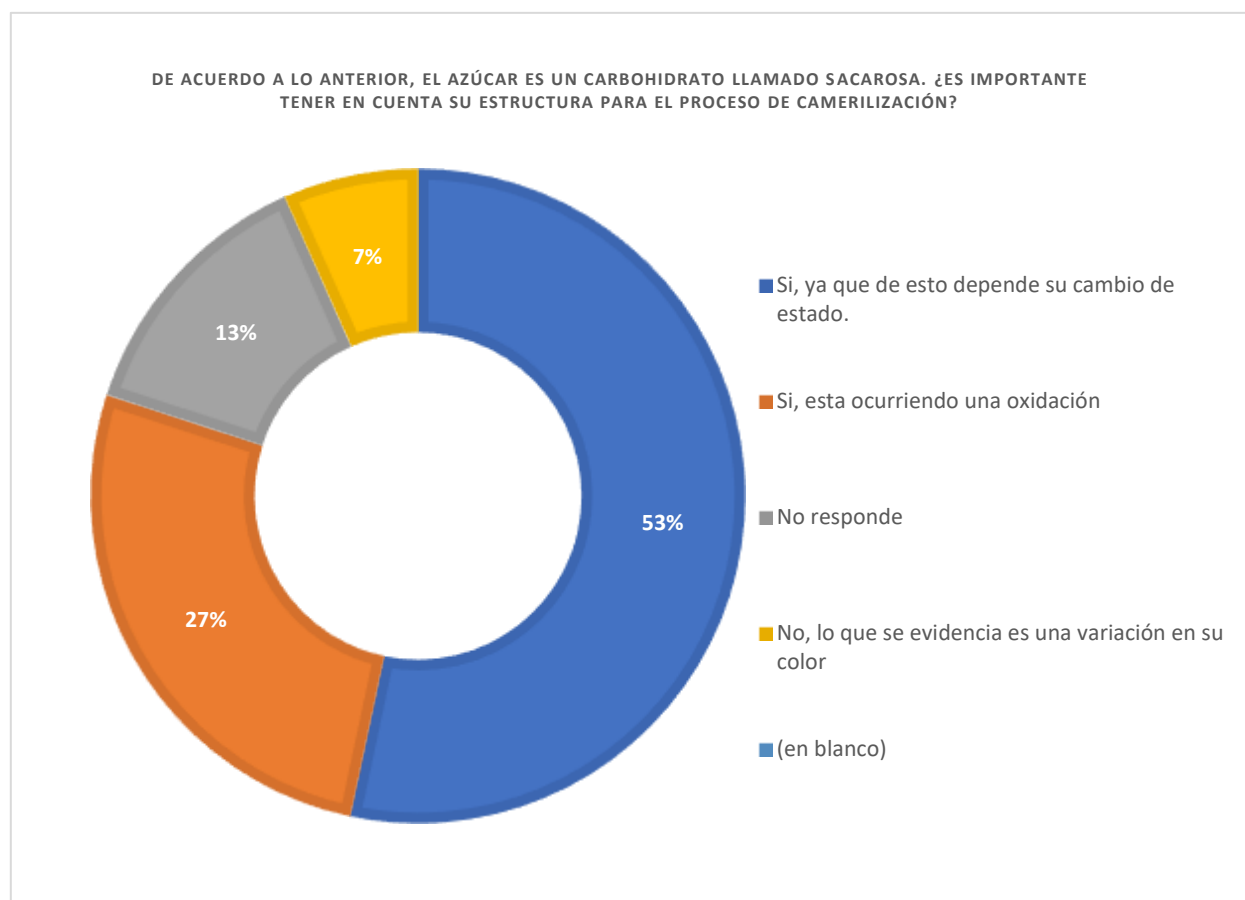


Es clave para esta pregunta, tener en cuenta la explicación de un cambio químico o reacción culinaria, frente a un cambio físico que pueda estar generando confusión al momento de saber que reacciones químicas se dan en la cocina, cómo se están generando nuevos compuestos o si se está hablando solo de un proceso físico en donde la estructura y el grupo funcional se mantienen en el tiempo como se ilustra en la figura 43.

Pregunta número 8:

La caramelización del azúcar se da por un incremento de la temperatura y con el tiempo se va formando una sustancia viscosa. ¿Es posible que este fenómeno se deba a una reacción química? ¿Por qué?

FIGURA 44 POSICIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL TEMA DE LA CAMELIZACIÓN DEL AZÚCAR.



Fuente: Elaboración propia

Esta pregunta muestra una variación de respuestas, se observa en la figura 44 que el 53% de los estudiantes afirma que, si es una reacción química, asociada a la oxidación en el proceso, que en este caso es la caramelización en donde pueden ocurrir cambios de la glucosa a otro tipo de estructuras, en presencia de calor. En cambio, el 27% de los estudiantes, al ver solo el cambio de coloración del azúcar, se llega a la conclusión de que en este proceso solo se presenta un cambio físico.

De las preguntas abiertas y cerradas, se puede observar que se ha realizado un ejercicio bueno en cuanto a la identificación de grupos funcionales con su representación, sin embargo, la aplicación de la identificación de los grupos funcionales presentes en algunos alimentos hay que entrar a reforzar la diferencia entre cambio químico y físico, con la aclaración de lo que significa un grupo funcional en la química orgánica, esto con el fin de poder asociar los fenómenos que estaban propuestos para el aprendizaje de las funciones orgánicas aplicado a los procesos culinarios en el PGA y profundizarlo como una actividad, que permita generar un mejor impacto en el grupo objeto de estudio.

Como se menciona por Sánchez (2015) se complementa con el análisis propuesto ya que este tipo de actividades desarrollan en el estudiante el interés y la motivación para poder avanzar en temas de la química, reforzando los conocimientos, que permiten asociar los grupos hacia los procesos culinarios y generan una reflexión en el estudiante sobre la importancia de conocer los grupos funcionales, junto con las implicaciones que con lleva en la salud humana algunas reacciones químicas como lo son la oxidación de ácidos grasos (Rancidez) y la oxidación de azúcares (Reacción de Maillard).

El impacto que genera el programa guía de actividades, se ve reflejado en la transformación que tiene el estudiante en los conceptos previos al momento de mantener el objetivo principal del PGA y no fragmentar la teoría y práctica del aprendizaje de la química. Los estudiantes, al tener una interacción más hacia el contexto tienen a tener mayor disposición a aprender el conocimiento científico y encontrar en él la importancia para la explicación de los procesos culinarios, específicamente los de fritura.

Comparación de los resultados del instrumento de medición (anexo 1) inicial y final.

Durante la aplicación de los instrumentos, se evidenció en las actividades sincrónicas, anexo 5, como los estudiantes que participaron durante los talleres lograron adquirir conocimientos en cuanto a la identificación y la importancia de reconocer los grupos funcionales en algunas estructuras orgánicas presentes en las reacciones químicas y en los materiales que se usan para implementar en el laboratorio.

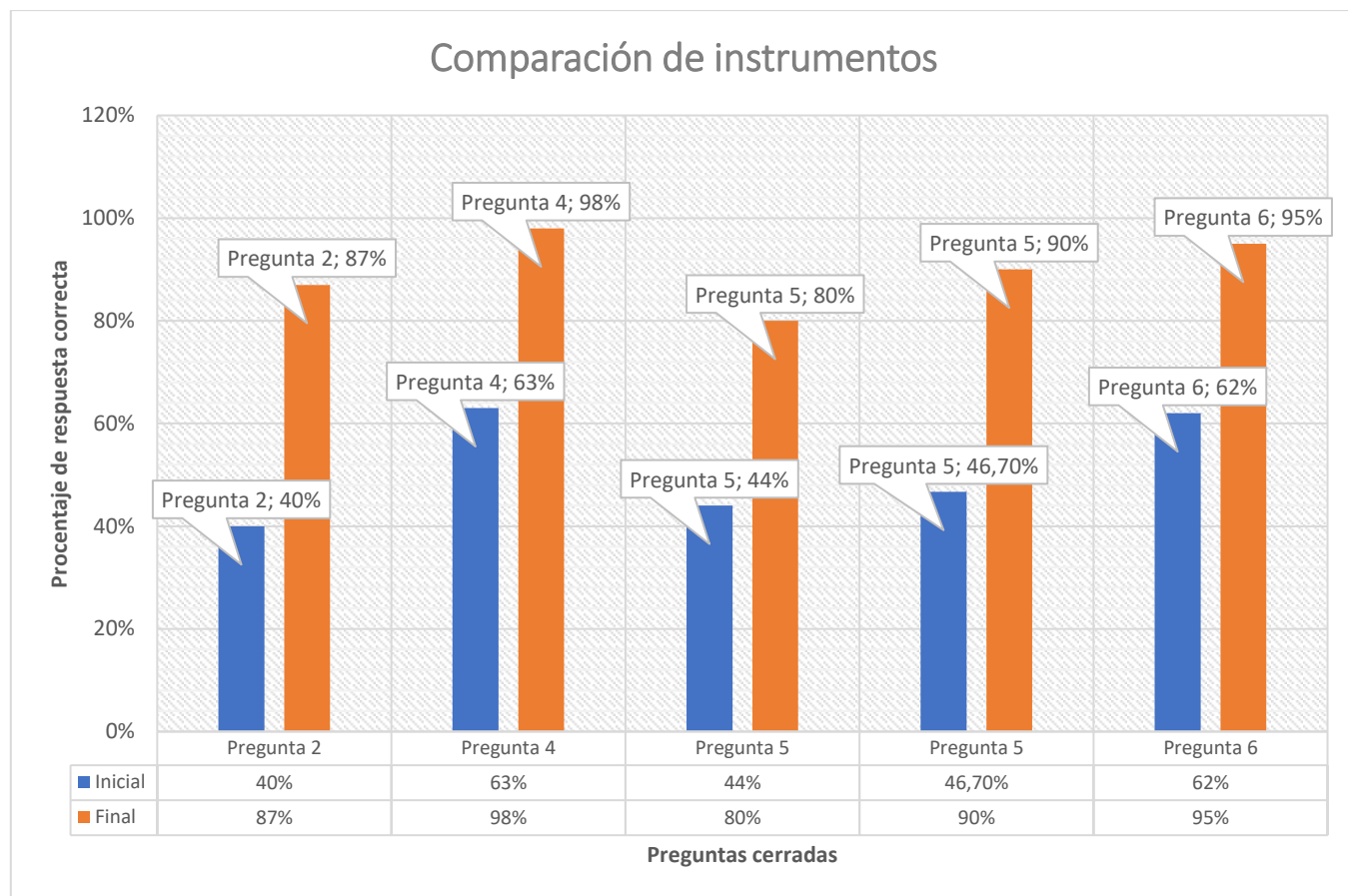
Es importante resaltar que este tipo de ejercicios permite que los conceptos se asocien a las representaciones de las moléculas para prevenir problemas a futuro como lo es la enseñanza de la nomenclatura orgánica, ya que según (Gomez Moline , Morales Sanchez , & Reyes Sanchez , 2008) parte de la importancia, contexto y la relación que pueda existir entre aprender las reacciones químicas, la interacción molecular con una conexión lógica.

TABLA 13 RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DEL INSTRUMENTO EN LA APLICACIÓN INICIO Y FINAL DEL PGA.

No	Preguntas	Respuesta correcta.	Respuesta con mayor porcentaje, antes de recibir el taller.	Respuesta con mayor porcentaje, después de recibir el taller.
2	¿A qué grupos funcionales corresponden las siguientes estructuras?	Aldehídos y cetonas	El 40% consideran que estas estructuras corresponden a un ácido carboxílico y amidas.	El 87% del grupo objeto de estudio que logró identificar el grupo funcional en las estructuras presentes, sin embargo, es posible que 2 de los estudiantes aún no tenga claro cómo se ven los grupos carbonilo en cada una de las estructuras,
4	¿Cuáles de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?	Oxidación de la manzana	El 63% de los estudiantes asocia los cambios de color de la manzana a una reacción química en la cocina	98% responde a la oxidación de la manzana
5	El eteno es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos ¿Cuántos carbonos y enlaces tienen?	Un átomo con un doble enlace.	El 44% de los estudiantes responde a que está compuesta por 3 átomos de carbono y 2 enlaces simples.	80% de los estudiantes responde a 2 átomos de carbono y un enlace doble.
6	¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?	Alcoholes y carbohidratos	46,7% responde a Aldehídos y cetonas	90% de los estudiantes piense que estos aldehídos y cetonas son los que conforman los azúcares presentes en las bebidas alcohólicas y el 10% no responde.
8	De acuerdo con lo anterior, el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de caramelización?	Si ya que de esto depende su cambio de estado.	El 62 % de los estudiantes afirman que puede ser un cambio físico	95% responde que sí, ya que de esto depende su cambio de estado.

En la tabla 13 se presenta una recopilación de las preguntas cerradas del cuestionario, esto permite realizar la figura 45, que presenta la comparación de las respuestas iniciales y finales, con el fin de observar con claridad el impacto que se generó al aplicar el PGA.

FIGURA 45 DATOS DE COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS INICIALES Y FINALES DEL PGA.



En cambio, en las preguntas abiertas, se presenta el siguiente cuadro comparativo entre las palabras y sus respectivos porcentajes en cada una de las nubes realizadas y datos obtenidos en la tabla 14:

TABLA 14 COMPARACIÓN DE PALABRAS DE LAS PREGUNTAS ABIERTAS

Pregunta	Palabras con mayor porcentaje al inicio	Palabras con mayor porcentaje al final
1	Grupo (36%) / elemento (28%).	átomo (30,5%) / conjunto (32,1%) / cadena (28%)
3	Aceite (27%) / Fermentación (9%) / desnaturalización (1%) / Evaporación (30%) / Oxidación (7%)	Fermentación (57%) / Oxidación (35%)

Los estudiantes realizaron una encuesta de satisfacción (Anexo 5), las opiniones se transcribieron en la tabla 15:

TABLA 15 COMENTARIOS SOBRE EL TALLER QUÍMICA CULINARIA

Estudiante	Comentarios
En un breve párrafo, describe si te agradó aprender los grupos funcionales de acuerdo con la metodología implementada en el primer taller.	
1	Me gustó mucho
2	Si, bastante útil
3	Sí, fue claro y no muy extenso, preciso considerando el objetivo introductorio del taller y la formación de los participantes. Se mostró las estructuras de esferas y barras explicando sus convecciones de forma clara, con ello indicando la organización de los átomos que conforman al grupo funcional
¿Cómo y cuál sería la mejor manera para ti de aprender el tema de la identificación de los grupos funcionales orgánicos?	
1	De forma gráfica identificar en varias estructuras moleculares
2	Relacionandolo con algo de mi entorno
3	El método implementado en el taller funciona muy bien para identificar grupos funcionales en papel cuando se conoce la estructura, para mí la mejor forma para aprender los grupos funcionales e identificarlos debe incluir además nomenclatura y una parte práctica que permita identificarlos también según las propiedades físicas que adquieren por el grupo funcional.

Comentarios, felicitaciones u mejoras.	
1	Muchas felicidades fue una excelente sesión. ¡No olviden los detalles técnicos! Para transmitir audio desde meet pueden usar el software gratuito llamado OBS
2	Excelente idea
3	Muy formal y amable. Las clases fueron bien preparadas, diapositivas claras y organizadas. Muchas gracias.

CONCLUSIONES

El PGA Favorecer el aprendizaje para la identificación de los grupos funcionales en los procesos culinarios al momento de mantener la teoría y la práctica ligada de manera sincrónica en la virtualidad, de tal manera que los estudiantes van ejecutando los conceptos científicos aprendidos con la práctica y formulando análisis para dar explicación del proceso de fritura, identificación como se observa en la preparación de la arepa de chόcolo.

Cabe resaltar que los estudiantes 1 y 2, desarrollaron maneras de poder asociar los conceptos a través de la observaci3n y el para qu3 de las cosas, (Anexo 6) por esta raz3n se aplic3 el PGA abord3 la teor3a y pr3ctica al mismo tiempo, donde se evidencia como los estudiantes en los videos, tienden a tener mayor participaci3n en la pr3ctica con la receta de la arepa de chόcolo.

Por otra parte, el PGA permite generar un orden cronol3gico y estructurado de las actividades, con el fin de lograr en el estudiante la asociaci3n del conocimiento teor3ico, lo reta a aumentar el grado de dificultad de los conocimientos cient3ficos y as3 poder darle una explicaci3n desde lo qu3mico a los procesos de fritura en la arepa de chόcolo, teniendo en cuenta que el estudiante no solo aprende la estructura del grupo funcional, si no en que estructuras se encuentran presentes y lo que aportan en las transformaciones, interacciones, texturas y colores en el contexto culinario.

La mayor3a de los estudiantes tienen resultados positivos frente a la aplicaci3n del instrumento final, como se muestra en la figura 45 y efectivamente hay una asociaci3n con la pr3ctica vs lo que se est3 aprendiendo. Los estudiantes retienen m3s la informaci3n cuando se est3 interactuando con respecto a una clase pr3ctica que teor3ica, pues el grado de concentraci3n aumenta m3s cuando el conocimiento se est3 llevando a cabo con lo pr3ctico, en el caso de un medio virtual, cuando el proceso es de manera sincr3nica. (Gonz3lez Rodr3guez & Crujeiras P3rez, 2016).

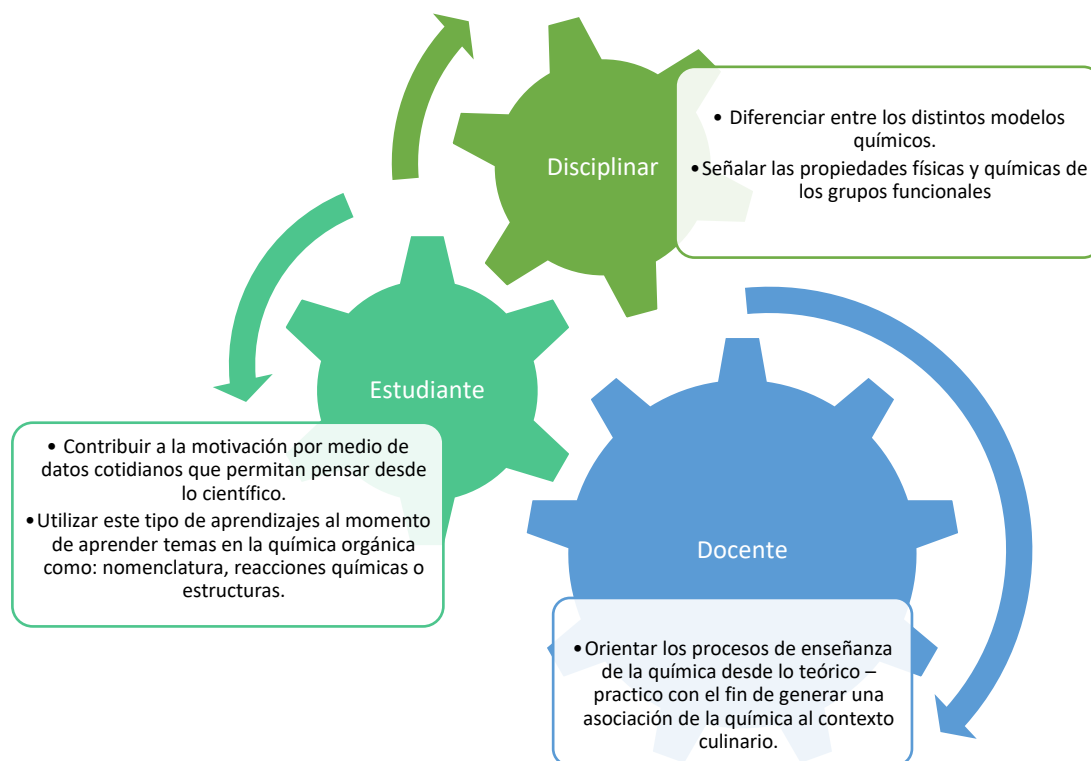
De este modo, estructurar un PGA en el contexto de la qu3mica culinaria, para el estudio de las reacciones qu3micas que se presentan en los procesos de fritura, facilita el aprendizaje para la identificaci3n de los grupos funcionales, al relacionar los cambios de color, textura y forma en la fritura de la arepa de chόcolo (Tabla 6 y 7), en donde se evidencia la reacci3n de Maillard y a la vez con la rancidez que presenta el aceite al momento de ir realizando la cocci3n de la arepa de chόcolo, se convierte en una herramienta did3ctica atractiva para el estudiante ya que puede observar de manera indirecta las interacciones que presentan los grupos funcionales en el contexto culinario.

Por esta raz3n, el PGA contribuye e impacta en el aprendizaje del estudiante, cuando liga al contexto culinario con el contexto cient3fico sin dejar a un lado la teor3a con la experimentaci3n, la reflexi3n de estos espacios en la pr3ctica es importante para la construcci3n del pensamiento cient3fico y la explicaci3n de un fen3meno sin recurrir al sentido com3n.

Tambi3n se evidencian los aspectos m3s relevantes para la identificaci3n los grupos funcionales org3nicos a partir de los componentes presentes en los ingredientes y los procesos de fritura en las recetas, desde las perspectivas del estudiante, como el docente

y en lo disciplinar, los cuales se encuentran en la figura 46, los cuales permiten favorecer el aprendizaje de la identificación de grupos funcionales, a partir del PGA y de las personas que interactúan en tanto la aplicación, como desarrollo :

FIGURA 46 ASPECTOS RELEVANTES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES SEGÚN EL IMPACTO GENERADO POR EL PGA



Fuente: Elaboración propia

Se concluye, además que la cocina es un área de trabajo en química muy rica para favorecer el aprendizaje, pues para preparar una arepa de chócolo, es preciso tener los ingredientes y los instrumentos que permitan realizar los procesos de cocción para poder llevar a cabo las reacciones químicas culinarias de interés y poder realizar la identificación de grupos funcionales a medida que se va preparando la receta, lo que la convierte en un contexto real de aprendizaje y de puesta en práctica de lo aprendido. (Rembado & Sceni, 2009), aportando así mismo, a disminuir las dificultades que se ha registrado en los antecedentes en el aprendizaje de nomenclatura de compuestos o mecanismos de reacción.

Finalmente, las contribuciones del PGA en el aprendizaje a la identificación de los grupos funcionales de la química orgánica, en una población de niveles académicos diversos, fueron evaluadas desde la comparación de los instrumentos aplicados, encontrando resultados satisfactorios desde lo práctico, junto con las opiniones por parte de los estudiantes, que al parecer se encuentran satisfechos con este tipo de propuestas innovadoras en la enseñanza de la química orgánica, en el caso particular sobre la identificación de los grupos funcionales.

RECOMENDACIONES

Cuando se vaya a implementar el programa guía de actividades (Anexo3), es importante tener en cuenta la retroalimentación constante del tema con el fin de asegurar que el estudiante vaya aprendiendo significativamente de las experiencias teóricas y prácticas sin dejar a un lado la jerarquización del conocimiento, desarrollar el programa guía de actividades en un paso a paso y teniendo en cuenta los tiempos para desarrollar las actividades plasmadas en el documento anexo.

Para los aportes en la actualidad de la enseñanza de la química, es importante que el docente se vaya actualizando no solo en el uso de las tic, sino en el uso de las herramientas tecnológicas para la elaboración de las clases virtuales. Como lo menciona Reyes, (2018) responder prioritariamente a los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, dejando de lado la posición preponderante de algunos docentes que basan su pedagogía en la repetición sin sentido de contenidos y conceptos o en la memorización de estos, se debe pensar las clases virtuales con herramientas del contexto que faciliten un mejor acercamiento al tema de la química.

Esta propuesta contribuye a la experimentación en la química, haciéndolo desde lo cotidiano y con un abordaje científico que permite al estudiante avanzar como si lo hiciera en un laboratorio real de química, hay que enseñarle al estudiante como aplicar las diferencias de cambios químicos y físicos en los procesos culinarios y a partir de esto comenzar a observar como la identificación de grupos funcionales afecta los fenómenos, tal vez esto sería una manera de aproximarlos a conocer las propiedades física y químicas de los compuestos orgánicos.

Por otra parte, el anexo 3 está realizado para los docentes puedan aplicar en sus planeaciones de clase una rúbrica de evaluación que consiste en una serie de requerimientos que se plantea con el fin de evaluar la actividad planteada en el PGA sobre una galería culinaria para la identificación de los grupos funcionales y así mismo, observar lo que se debe reforzar en el estudiante de acuerdo con los criterios de evaluación y los logros que se esperan ver alcanzados por los estudiantes durante el desarrollo de la actividad.

Finalmente, hay que entrar en detalle a diferenciar el concepto de grupo funcional a su representación o modelo; ampliarlo y reconocer cuando hablamos de una propiedad química y física junto con los procesos químicos en donde están implicadas las reacciones químicas en los procesos de fritura, con el fin de diseñar y aplicar el programa de actividades alrededor de los procesos culinarios para la identificación de grupos funcionales. SOLSONA, (2002)

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, R. T. (2018). *La química en la cocina*. Tesis de maestría, Universidad de Valladolid, España.
- Alzate, J. (2020). *Guía profesional de cocina*. Bogotá : Biblioteca Orlando Andrade .
- Carmen Cambón, M. M. (2019). *Ciencia con buen gusto*. Obtenido de COLEGIO INTERNACIONAL SEK-CIUDALCAMPO: <http://cienciaconbuengusto.es/metodologia.htm>
- Carmen Cambón, M. M., & Seminario, E. R. (s.f.). *Ciencia con buen gusto físico química de la cocina* . Obtenido de <http://cienciaconbuengusto.es/metodologia.htm>
- Casas, J. A., Albarracín, I. L., & Cortes, C. E. (2017). *Gastronomía molecular. Una oportunidad para el aprendizaje de la química experimental en contexto*. Tecné, Episteme y Didaxis.
- Castillo , A., Ramirez , M., & González, M. (6 de marzo de 2013). El aprendizaje significativo de la química:. *Omnia*, 19(2), 11-24. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002>
- Chamorro, R. J. (2013). *Enseñanza de la química orgánica I, utilizando el aprendizaje basado en problemas, en la carrera de farmacia en la facultad de ciencias químicas*. Tesis de maestría , Universidad Nacional autónoma de Nicaragua , Nicaragua.
- Falero , M., & Gastón , A. (2019). *SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE KAFIRINAS*. Uruguay: Universidad Ort Uruguay .
- Farrimond, S. (2017). *the science of cooking* (Primera ed.). New York: 345 Hudson Street.
- Gomez Moline , M., Morales Sanchez , M., & Reyes Sanchez , L. (2008). *Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química*. Ciudad de México : Educación química .
- Gonzales Diaz , J., Serna Diaz , M., & Monroy Flores, Y. (2019). *Grupos Funcionales de Compuestos Orgánicos*. México: UNO Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria.
- González Rodríguez, L., & Crujeiras Pérez, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(3), 60-143. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/314149>
- Ipuz, M., & Parga, D. (2014). *Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación*. Bogotá . Bogotá: Revista Tecné, episteme y didaxis: TED.
- Kirchner, P. A. (1992). Epistemology, practical work y academic skills in science education. Science Education.
- Leticia González Rodríguez, B. C. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las ciencias*(34.3), 143-160.
- Maiti, M. (1991). *Metodología de la investigación*. Monterrey : Universidad Autónoma de nuevo león .

- Martinez, G. N., Martinez Garcia , S., & Martinez, P. (2018). *Ciencia en la cocina. Una propuesta inovadora para enseñar física y química en educación secundaria*. España: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.
- Méndez, M. (1999). *El rol del profesor-tutor-orientador: dinamicas y orientaciones en un proyecto de acción tutorial*. Buenos Aires.: Edebé.
- Morrison. (1998). *Química Organica* . Mexico: Addison Wesley Longman de México.
- Nacional, M. d. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá: Panamericana formas E impresos SA.
- Novak, J., & Gowin, B. (2002). *Aprendiendo a aprender* (1 ed.). España: Ediciones Martinez Roca S.A.
- Perez Cardona , L. (26 de 10 de 2018). La cocina como estrategia para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de bioquímica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 127-142. doi: <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7875>
- Perez Sandoval, D. M. (2016). *Proyecto de aula que contribuya al Aprendizaje Significativo de la química orgánica por medio de la experimentación* . Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Repositorio institucional biblioteca digital. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76330>
- Rembado, M., & Sceni, P. (2009). La química en los alimentos. (M. d. Educación., Ed.) Ciudad autonoma Buenos Aires : Colección; Las ciencias naturales y la matematica.
- Reyes, M. d. (2018). El contexto culinario como estrategia didáctica para la enseñanza de la química.
- Sanchez Vargas , N. (2010). *Programa guía de actividades aplicadas en el Instituto Pedagógico Nacional en los conceptos, interacción y red trófica*. Universidad pedagogica nacional. Bogotá: Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.
- Sánchez, J. G. (2015). Un binomio inseparable: la química y la cocina. España.
- Sandoval, M. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ.edu.*, 126-138. Obtenido de unisabana: <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2283/3078>
- Sarmiento , J. D., Sandoval , Y. U., & Corro , R. B. (2017). *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica expuesta en los fenómenos de la conceptualización de las relaciones ecologicas*. . Barranquilla : Fundacion universitaria del norte .
- SOLSONA, N. (2002). La química de la cocina . *Propuesta didáctica para la educación secundaria*. Madrid, España: Ministerio de trabajos y asuntos sociales.
- whitessell. (2000). *Química Organica*. (2, Ed.) Mexico: Pearson Educación.

ANEXOS

Anexo 1

APLICACIÓN DE LOS GRUPOS FUNCIONALES A LA QUÍMICA CULINARIA.



Este cuestionario es con el fin de saber los conocimientos previos que presentan las personas interesadas en la química culinaria, con en el tema de las reacciones y los grupos funcionales en la química orgánica en los alimentos. Así mismo con las respuestas será orientado el taller.

1. ¿Qué significa un grupo funcional?

2. ¿A qué grupos funcionales corresponden las siguientes estructuras?



- Aldehídos y Cetonas
- Alcoholes y Aldehídos
- Ácido Carboxílico y Amidas
- Alcoholes y furfurales.

3. Mencione 3 reacciones químicas que usted considera que ocurren en la cocina

4. ¿Cuáles de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?

5. El eteno es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos ¿Cuántos carbonos y enlaces tienen?

- 4 hidrógenos con 2 dobles enlaces.
- 3 Carbonos y dos enlaces simples.
- 2 Carbonos un enlace doble.
- 2 Carbonos y un enlace simple.

6. ¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?

- Alcoholes y carbohidratos.
- Aldehídos y cetonas
- Tioles y Nitritos

7. La caramelización del azúcar se da por un incremento de la temperatura y con el tiempo se va formando una sustancia viscosa. ¿Es posible que este fenómeno se deba a una reacción química? ¿Por qué?



8. De acuerdo con lo anterior, el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de caramelización?
- Si, ya que de esto depende su cambio de estado.
 - No, lo que se evidencia es una variación en su color
 - Si, está ocurriendo una oxidación
 - Ninguna de las anteriores.

Anexo 2

Inscripción actividades químicas en la cocina

Este evento se realiza de manera virtual, el día el 25 de septiembre y finaliza el día 2 de octubre a las 10:00am hora colombiana. Aprenderás como la cocina se relaciona con la química. Este taller es gratuito.

1. ¿Cuál es tu grado de escolaridad?

- Terminando el colegio
- Cursando la universidad
- Universidad culminada

1. ¿Cuál es su rango de edad?

- Entre los 15 -21
- Entre los 22-27
- Entre los 27-35
- Entre los 35 o más

2. ¿Qué carrera está cursando en la universidad? Si es estudiante de colegio ¿Qué profesión ejercería cuando culmine sus estudios en la universidad?

3. ¿En qué semestre se encuentra? Si usted no está en la universidad responda con un cero, si ya culminó la universidad, responda con un 10.

4. ¿Te gustaría cocinar con nosotros en vivo?

- Si
- No

5. ¿Enviarías una fotografía o video de tu preparación culinaria?

- Si

No

6. Si te sugerimos alguna receta, ¿La prepararías y expondrías en nuestras actividades?

___ Si, la prepara y la expongo.

___ Si la preparo, pero no la expongo.

___ Expongo una receta, pero no la preparo.

___ No la preparo, no expongo.

7. ¿Enviarías una fotografía o video de tu preparación culinaria?

Si

No

8. Confirmas la asistencia para el 25 de septiembre a las 10am

Si

No

Anexo 3



PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES

Enfoque: Química culinaria

Keidy Katherine Russi Rodríguez
Licenciatura en química

Universidad Pedagógica Nacional

Año 2022

Contenido

Objetivos del programa guía de actividades	80
Actividad 1	81
Implementación del cuestionario de ideas previas.....	81
Actividad 2	85
Clase sobre los grupos funcionales.....	85
Actividad 3	96
Mapa mental de los fundamentos de la química orgánica.	96
Actividad 4	98
Platos culinarios como experiencias aproximadas al laboratorio.	98
Actividad 5	101
Uso del programa chemsketch como apoyo para la comprensión de las estructuras y sus grupos funcionales presentes.....	101
Actividad 6	102
Galería de química en la cocina.	102
Actividad 7	103
Rúbrica de evaluación.....	103
Cronograma de base para el programa guía de actividades	¡Error! Marcador no definido.
Recomendaciones finales para el programa guía de actividades	110

Objetivos del programa guía de actividades

Objetivo general

Permitir que el docente estructure sus clases para poder planear actividades que ofrezcan al estudiante un aprendizaje eficaz y eficiente en la identificación de grupos funcionales.

Objetivos específicos

Conocer sobre los grupos funcionales para lograr la identificación en algunas moléculas o reacciones químicas vistas en los procesos culinarios.

Analizar la eficiencia de los conocimientos adquiridos por medio del programa guía de actividades.

El siguiente programa guía de actividades está diseñado para llevar a cabo un esquema cronológico que permita al docente planear sus actividades para lograr que el estudiante aprenda a conocer, identificar y reconocer los grupos funcionales en algunas de las estructuras moleculares en los alimentos y sus interacciones en algunas de las reacciones químicas culinarias.

Actividad 1

Implementación del cuestionario de ideas previas.

Objetivo

Identificar los conceptos previos que posee el estudiante con respecto al tema de funciones orgánicas en los procesos culinarios.

Tiempo de la actividad

10 minutos en clase o casa.

Desarrollo de la actividad

Aplicar el siguiente cuestionario de conceptos previos para verificar los conceptos previos que tienen los estudiantes.

Aplicación de los grupos funcionales a la química culinaria.



Este cuestionario es con el fin de saber los conocimientos previos que presentan las personas interesadas en la química culinaria, con en el tema de las reacciones y los grupos funcionales en la química orgánica en los alimentos. Así mismo con las respuestas será orientado el taller.

¿Qué significa un grupo funcional?

¿A qué grupos funcionales corresponden las siguientes estructuras?



- Aldehídos y Cetonas
- Alcoholes y Aldehídos
- Ácido Carboxílico y Amidas
- Alcoholes y furfurales.

Mencione 3 reacciones químicas que usted considera que ocurren en la cocina

¿Cuáles de las siguientes reacciones químicas se dan en los alimentos?

El eteno es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos ¿Cuántos carbonos y enlaces tienen?

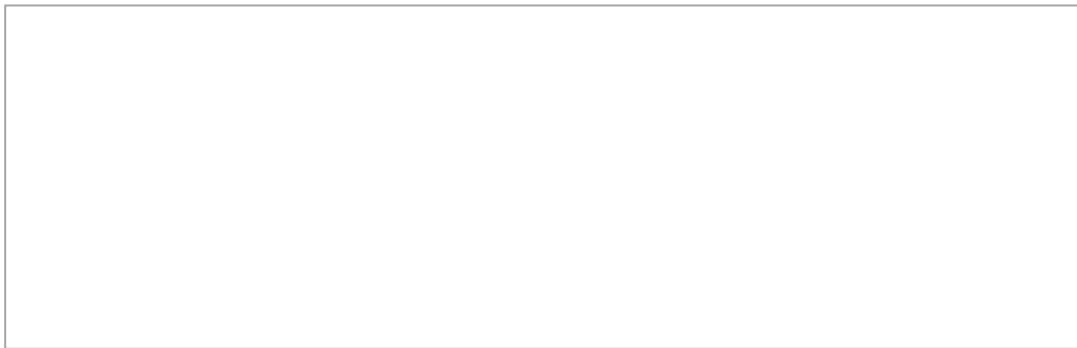
- 4 hidrógenos con 2 dobles enlaces.
- 3 Carbonos y dos enlaces simples.
- 2 Carbonos un enlace doble.
- 2 Carbonos y un enlace simple.

¿Cuál de los siguientes grupos funcionales se encuentra presente en las bebidas alcohólicas?

- Alcoholes y carbohidratos.
- Aldehídos y cetonas
- Tioles y Nitritos

La caramelización del azúcar se da por un incremento de la temperatura y con el tiempo se va formando una sustancia viscosa. ¿Es posible que este fenómeno se deba a una reacción química? ¿Por qué?





De acuerdo con lo anterior, el azúcar es un carbohidrato llamado sacarosa. ¿Es importante tener en cuenta sus propiedades físicas y químicas para el proceso de caramelización?

Si, ya que de esto depende su cambio de estado.

No, lo que se evidencia es una variación en su color

Si, está ocurriendo una oxidación

Ninguna de las anteriores.

Actividad 2

Clase sobre los grupos funcionales

Objetivo

Capacitar a los estudiantes en los grupos funcionales a partir de los procesos culinarios.

Tiempo de la actividad

- 30 min

Desarrollo de la actividad

Durante el desarrollo de las primeras actividades, se pretende generar por medio de una herramienta metacognitiva una asociación de los conceptos dados en clase de los grupos funcionales y tipos de reacciones químicas en la química orgánica, con el fin de poder aplicarlo en la actividad.

Un material de apoyo para esta actividad fue la simulación de las estructuras de los grupos funcionales de la universidad autónoma de México:

Enlace de la plataforma:

<http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/grupos-funcionales/index.html#tabs-2>

Por medio de las siguientes plantillas, explique la relación que existe entre la química orgánica en los procesos culinarios con los grupos funcionales.



LOS GRUPOS FUNCIONALES EN LA COCINA

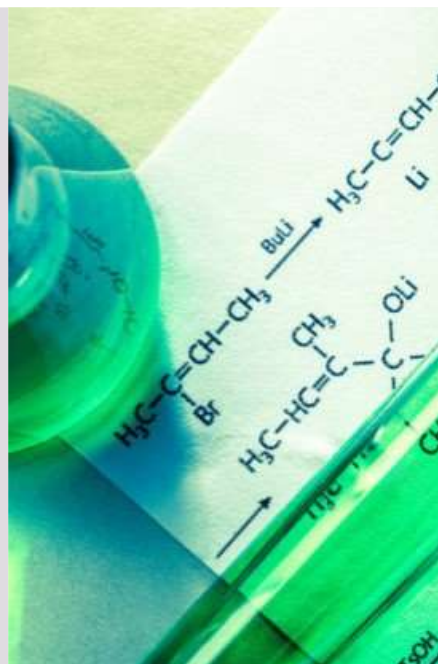
Keidy Katherine Russi Rodriguez
 Universidad Pedagógica Nacional

¿Qué son los grupos funcionales?

Un grupo funcional es un átomo o un arreglo de átomos que siempre reaccionan de una forma determinada; además, es la parte de la molécula responsable de su comportamiento químico ya que le confiere propiedades características.

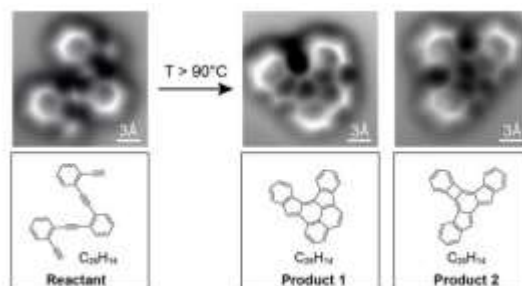
Muchos compuestos orgánicos contienen más de un grupo funcional.

<http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/grupos-funcionales/index.html#tabs-2>

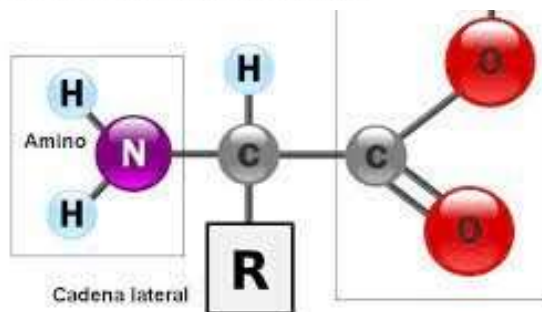


Representación de los grupos funcionales

<https://www.agenciasinc.es/Noticias/Primera-fotografia-del-movimiento-de-atomos-durante-la-reaccion-de-una-molecula>



Las fotografías captan los cambios atómicos durante la reacción. / (IPV/ETH)



¿ESTÁ LA QUÍMICA ORGÁNICA EN LA COCINA ?



¿Qué piensan los cocineros de la química en la cocina?

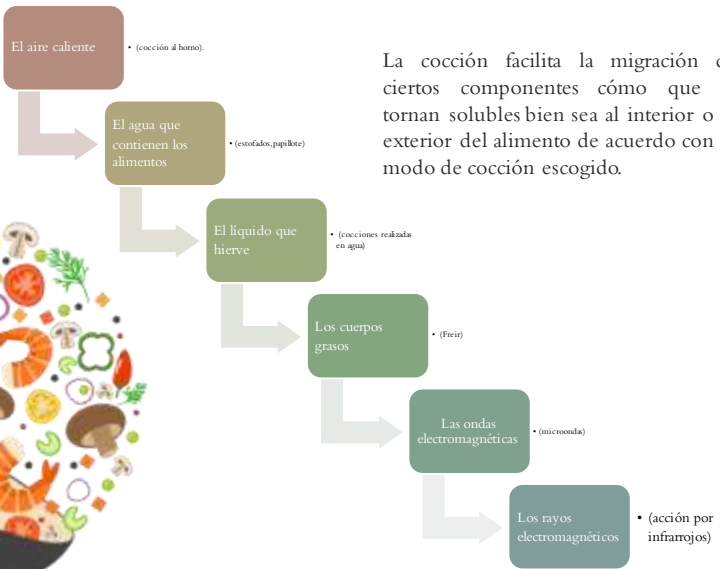


Importancia de la cocción

Cocer un producto es aplicarle calor con el fin de hacerlo más digestible, agradable al paladar, destruir los microorganismos peligrosos para la salud, incrementar su aroma y darle mejor textura y apariencia.

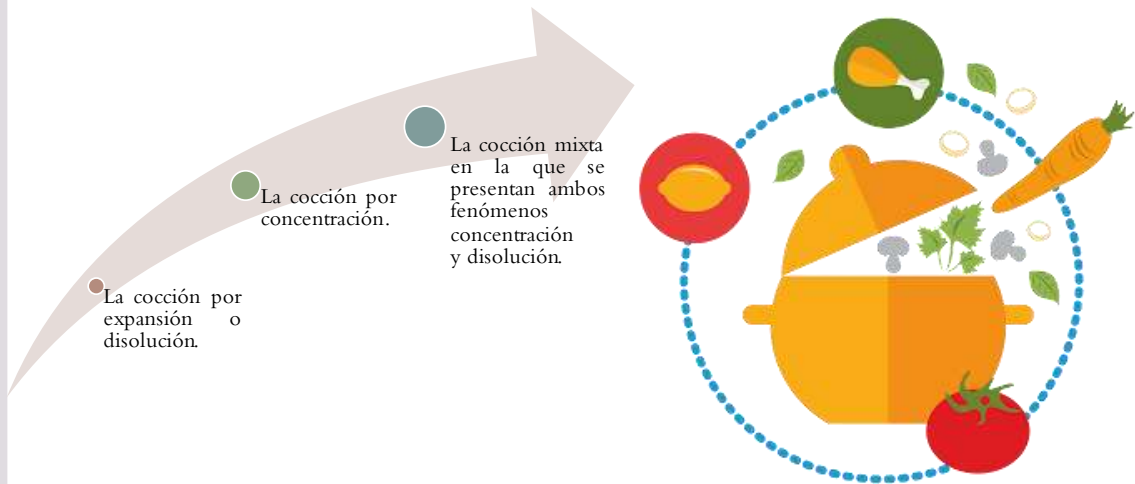


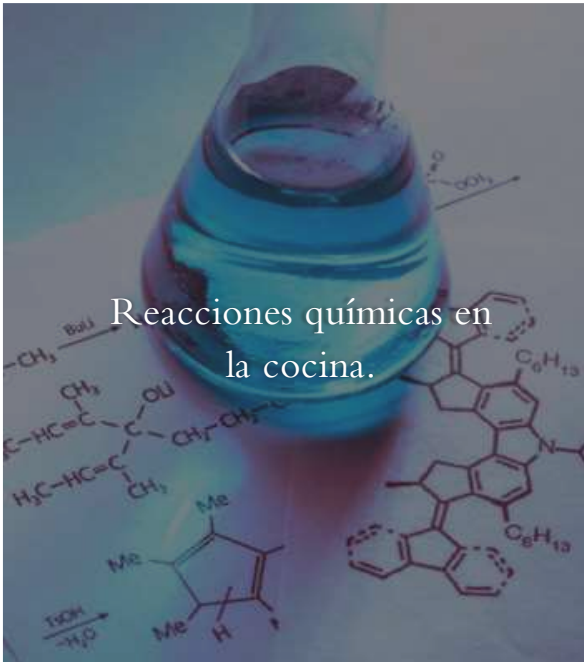
En cocina se utilizan diferentes medios de transferencia de calor con:



La cocción facilita la migración de ciertos componentes como que se tornan solubles bien sea al interior o al exterior del alimento de acuerdo con el modo de cocción escogido.

Este tipo de migración es la que permite clasificar los diferentes modos de cocción en 3 categorías:





Rancidez de grasas



Caramelización.



Oxidación de la mioglobina.



Fermentación.

Alcohólica.
Láctica.



Reacción de Maillard.



Rancidez de grasas

En las grasas y aceites se caracteriza por la aparición de olor y sabor desagradables debido a la presencia de sustancias volátiles (aldehídos, cetonas e hidrocarburos) generadas durante el deterioro oxidativo (Frankel, 1998)

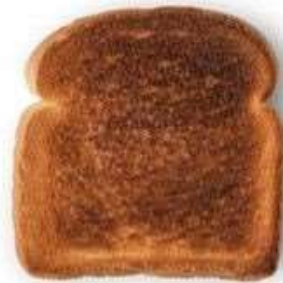
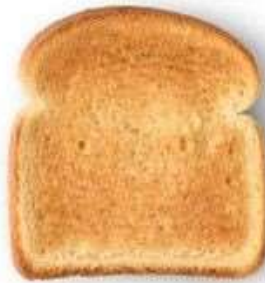
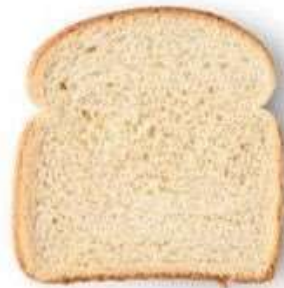


CAMERILIZACIÓN

Proceso que realiza los azúcares a ciertos intervalos de temperature, a este tipo de procesos en química se les conoce como reacciones de pirolisis

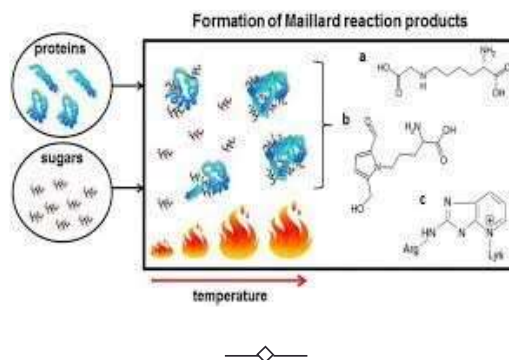


martinscphoto.com



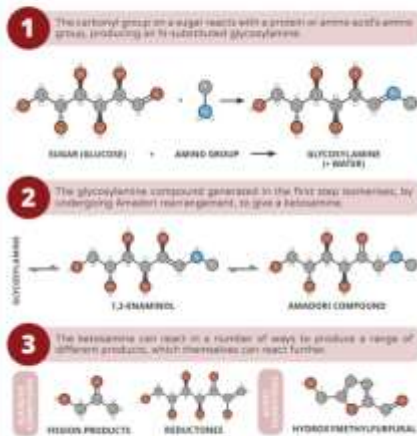


Reacciones de Maillard

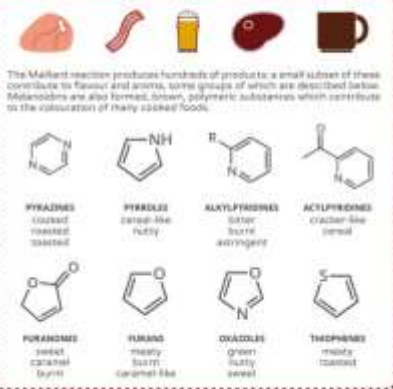


A GUIDE TO THE MAILLARD REACTION

The Maillard reaction occurs during cooking, and it is responsible for the non-enzymatic browning of foods when cooked. It actually consists of a number of reactions, and can occur at room temperature, but is optimal between 130-165 °C. The Maillard reaction occurs in three stages, detailed here.



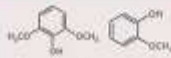
Classes of Maillard Reaction Products



THE CHEMISTRY OF BARBECUE

It's summer, so many of us are dusting off the grill and salivating at the thought of barbecue. Here, we take a look at the chemistry and compounds behind that delicious smoky flavor.

SMOKY TASTE & FLAVOR



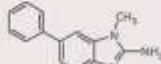
When charcoal burns, phenolic compounds form. Syringal (left) is a major contributor to barbecue's smoky aroma, and guaiacol (right) plays a big part in its smoky taste.



CARCINOGENS

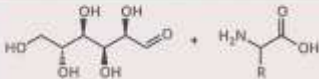


AN EXAMPLE PAH
When meat cooks on a barbecue, fat drips onto the hot coals and forms polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). There are a number of different PAHs that can develop, including carcinogens such as benzo[a]pyrene (shown above).



AN EXAMPLE HCA
Heterocyclic amines (HCAs) are another class of carcinogenic compounds that form as meat cooks. These molecules concentrate especially in charred areas of the meat. Research has shown that marinating meat in beer can dramatically reduce the concentration of HCAs.

THE MAILLARD REACTION



IN THIS REACTION, 3 SUGARS (LEFT) REACT WITH AMINO ACIDS (RIGHT).

The Maillard reaction is responsible for the delicious flavors of barbecued meat. Sugars and amino acids in the meat react to form a range of products. Temperature, acidity, and type of meat all affect the compounds produced. Basic structures of some general families of these compounds are shown below.



1 TO 4-FURAN, THIOPHENIC FURANONES, ALKYLENEOXYL PYRIDINES



© CC BY-NC-ND 2015 Created by Andy Brunning for Chemical & Engineering News



flavor Chemistry

THE AROMA OF COFFEE

COFFEE BEANS & COFFEE BREW



ROASTED COFFEE BEANS CONTAIN APPROXIMATELY 1000 CHEMICAL COMPOUNDS



COFFEE BEANS CONTAIN APPROXIMATELY 1000 CHEMICAL COMPOUNDS, 80-90% OF WHICH ARE AROMA COMPOUNDS



A SELECTION OF AROMA COMPOUNDS IN BREWED COFFEE



KEY
● Aldehyde
● Furan
● Pyridine
● Pyrrole



© 2015 PHOTONIC BY TERRY W. WILSON. ALL RIGHTS RESERVED. FOR MORE INFORMATION, VISIT WWW.PHOTONIC.COM

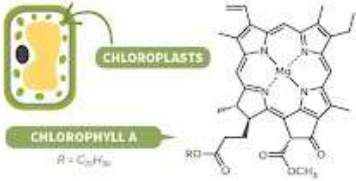


¿Se pueden encontrar la química orgánica en los vegetales?

THE CHEMISTRY OF BROCCOLI

COOKING COLOUR CHANGES


Like other green vegetables, broccoli's colour comes from chlorophyll. Chlorophyll is found within the chloroplasts of plant cells. What causes this colour to intensify during cooking?



CHLOROPLASTS

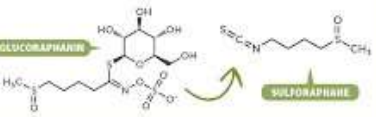
CHLOROPHYLL A
 $R = C_{21}H_{43}$

Pockets of air in the space between plant cells cause the green of chlorophyll to be slightly clouded. During cooking these gas pockets expand and escape. This makes the green colour intensify. The effect doesn't last long, however. Cooking also causes plant cells to burst, releasing organic acids. Hydrogen ions from these acids react with chlorophyll to form pheophytins, making the greens less vibrant.



SULFORAPHANE AND CANCER


GLUCORAPHANIN



SULFORAPHANE

Chopping broccoli releases the enzyme myrosinase from cells. This acts on the glucosinolate compound glucoraphanin; one of the products is sulforaphane. Sulforaphane has been investigated due to its ability to kill cancerous cells. As myrosinase is heat-sensitive, cooking method affects the amount of sulforaphane present. Other sulfur compounds give broccoli its odour when cooked.

© Andy Brunning/Compound Interest 2017. www.compoundinterest.com | Twitter: @compoundinterest | FB: www.facebook.com/compoundinterest
This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives license.



¿Cómo creas tu propio restaurante molecular?



Bibliografía

- Explorations of everyday chemical compounds
<https://www.compoundchem.com/>
- Universidad autónoma de México
<http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/grupos-funcionales/index.html#tabs-2>
- SINC <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Primera-fotografia-del-movimiento-de-atomos-durante-la-reaccion-de-una-molecula>



Actividad 3

Mapa mental de los fundamentos de la química orgánica.

Objetivo

Reforzar los conceptos aprendidos sobre los grupos funcionales, a partir de la jerarquización de conceptos.

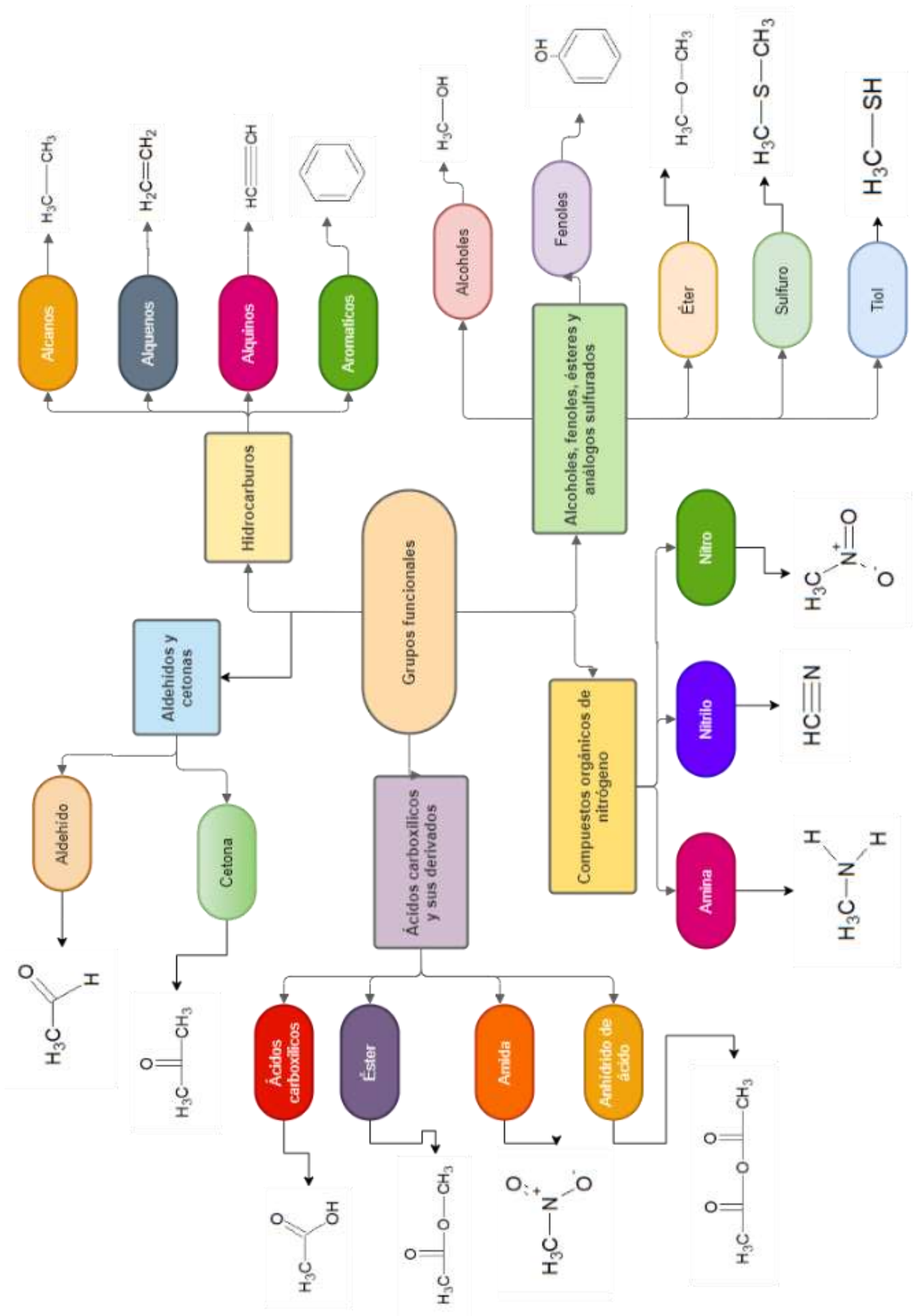
Tiempo de la actividad

30 minutos en clase o casa.

Desarrollo de la actividad

Actividad para el estudiante: Realiza un mapa conceptual o mental, en donde se evidencie el nombre del grupo funcional con su respectiva representación

Actividad para el docente: Enseñar el siguiente esquema, para facilitarle al estudiante conocer sobre las estructuras orgánicas.



Actividad 4

Platos culinarios como experiencias aproximadas al laboratorio.

Objetivo

Vincular el aprendizaje de las funciones orgánicas por medio de los procesos culinarios.

Tiempo de la actividad

Trabajo en casa

Desarrollo de la actividad

El estudiante escoge un material que le llame la atención y con base en eso, clasifica las sustancias orgánicas en los grupos funcionales correspondientes.

Arepas de chocolate

INGREDIENTES

- 3 cucharadas de mantequilla
- queso blanco fresco
- 1 taza de leche
- 1/4 taza de panela rallada
- 4 tazas de granos maíz (Blandos)



<https://www.colombia.com/gastronomia/recetas-colombianas/arepas-chocolate-o-choclo-r256>

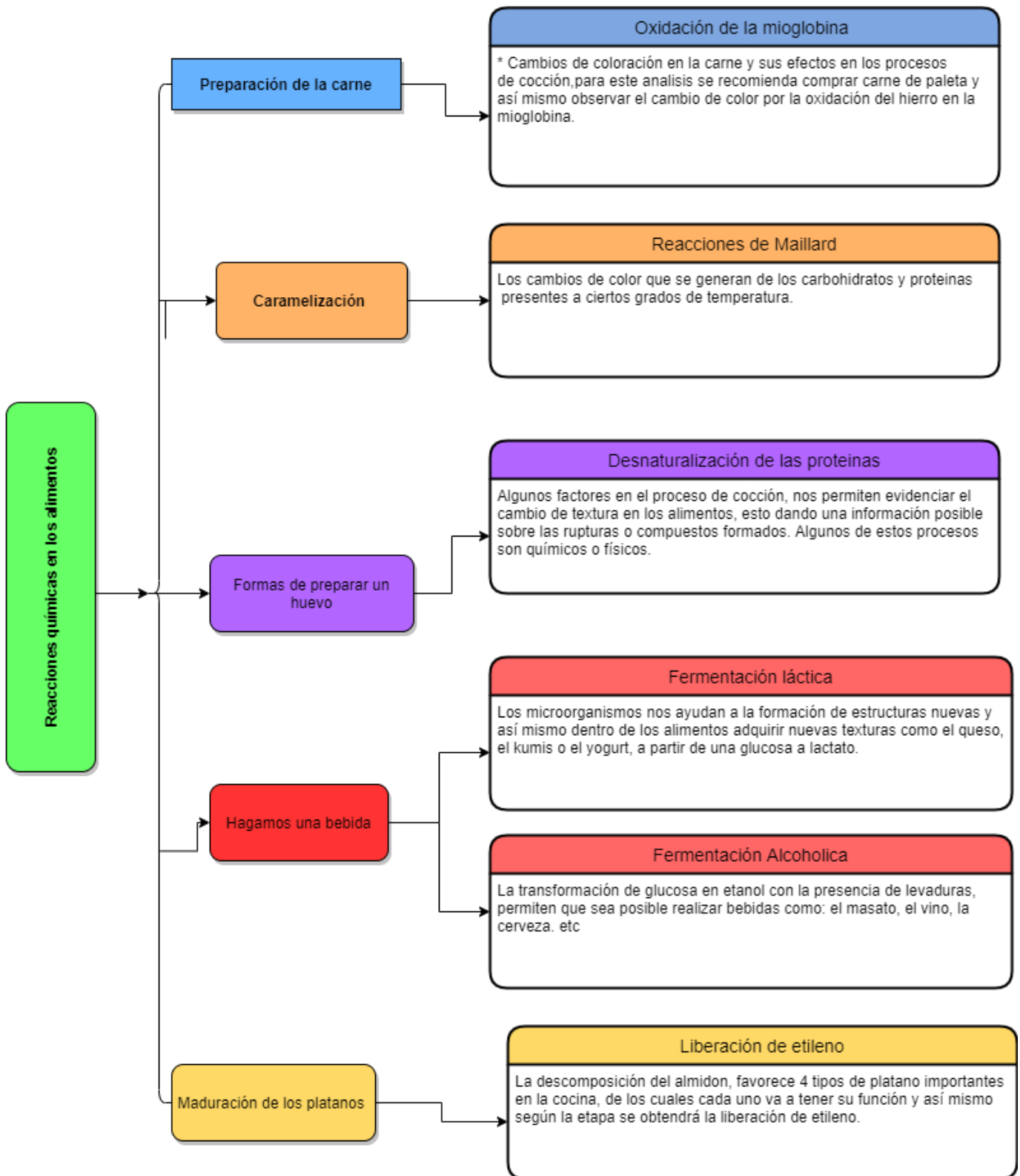
INGREDIENTES

- 5 tazas de granos de maíz dulce
- ½ cucharadita de azúcar
- Sal al gusto
- 3 cucharadas de mantequilla sin sal o más según sea necesario
- Queso fresco o queso blanco para servir

INSTRUCCIONES

1. Coloque todos los ingredientes en la licuadora y mezcle hasta obtener una masa espesa.
2. Derretir la mantequilla en una sartén grande o una plancha para asar, a fuego medio.
3. Mantener la sartén a fuego medio, añadir aproximadamente ¼ de taza de la masa en la sartén.
4. Cocine hasta que los lados estén dorados, unos 2 minutos. Voltear con una espátula y cocine por 2 minutos más en el otro lado.
5. Si quieres terminar en el horno: Coloque la cacerola en el horno y cocinar 3 a 4 minutos, hasta que se dore.
6. Sirva inmediatamente o transferir a un plato y cubrir con papel de aluminio para mantenerlas calientes. Repita con el resto de la masa, agregar más mantequilla a la sartén si es necesario. Servir con mantequilla y queso blanco por encima.

Otro tipo de recetas recomendadas para el proceso culinario se presentan en el siguiente esquema:



Actividad 5

Uso del programa chemsketch como apoyo para la comprensión de las estructuras y sus grupos funcionales presentes.

Objetivo

Representar desde la virtualidad las diferentes formas de representar las funciones orgánicas en una estructura molecular específica en los procesos culinarios.

Tiempo de la actividad

3 días

Desarrollo de la actividad

Las moléculas que se encuentran presentes en los ingredientes solicitados en la receta se modelan en el software con el fin de que se relacionen las moléculas que contribuyen al sabor, olor, textura del alimento durante el proceso de cocción y así facilitar la asociación de la identificación en el contexto culinario.

Actividad 6

Galería de química en la cocina.

Objetivo

Utilizar la cocina como espacio de laboratorio para aproximarse a la química orgánica en los procesos culinarios.

Tiempo de la actividad

Una hora y media

Desarrollo de la actividad

Una vez se realice una retroalimentación del tema, el estudiante debe hacer una exposición por medio de un video, en donde cada grupo de estudiantes mostrará de manera creativa la interacción entre la cocina y la reacción planteada en el programa, dando paso así a la asociación de los conceptos dados en clase y relacionando así la teoría dada de las funciones orgánicas, con un contexto que para este caso es la cocina.

Los estudiantes, exponen sus ideas con una galería en donde se evidencia los ingredientes que se implementaron orientado a un lenguaje químico e identificando los grupos funcionales presentes en las estructuras.

Actividad 7

Rúbrica de evaluación

Objetivo

Evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el desarrollo del programa guía de actividades en el contexto culinario.

Tiempo de la actividad

Una hora

Desarrollo de la actividad

La siguiente rubrica de evaluación permite medir las fortalezas y debilidades en cuanto a la aplicación del conocimiento de los grupos funcionales en una representación gastronómica.

La forma de diligenciar la rubica es de acuerdo con los criterios establecidos en la tabla:

Criterio	Valor numérico
5	Pobre
4	Bajo el promedio
3	intermedio
2	Sobre el promedio
1	Excelente

En la columna del puntaje, se asigna el valor correspondiente con una cifra entera para que al final se saque un promedio global de acuerdo con los requisitos para generar la calificación.

INSTRUCCIONES DE LA RUBICA DE EVALUACIÓN

Se asigna una nota de 0,0 a 5,0; se puede tener en cuenta los números decimales, en donde 0 = No cumplió; 1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Sobresaliente y 5= Excelente.

Rúbrica de evaluación para la galería Culinaria			
Estudiante(s):		Título de la galería:	
Colegio:		Duración:	
Enlace de la galería:			

Criterios	1	2	3	4	5	Puntaje
Descriptores	Por debajo del promedio	Bajo el promedio	Intermedio	Sobre el promedio	Excelente	
Calidad de las imágenes	Las imágenes son borrosas o muy pequeñas.	Más de la mitad de las imágenes están borrosas o muy pequeñas.	Algunas de las imágenes están borrosas y el texto no se puede leer correctamente.	La mayor parte de las imágenes están claras, pero el texto no puede leerse correctamente.	El texto en las imágenes está claro y puede leerse. Todas las imágenes son claras.	
Efectos y transiciones	No incluye efectos en texto ni en galería ni transiciones.	Incluye efectos en texto y galería más no transiciones o viceversa.	Incluye efectos y transiciones, pero a demasiada velocidad.	Incluye demasiados efectos que distraen la atención del propósito de la galería.	Los efectos y transiciones son aceptables en su cantidad, están a buena velocidad y contribuyen al propósito.	

					de la película	
Originalidad	No es original. La galería copiada. Usa ideas de otras personas, pero no les da crédito	Gran parte de la galería es copiado de otras galerías.	Tiene alrededor de 50% de las galerías copiadas. El producto demuestra cierta originalidad. El trabajo demuestra el uso de nuevas ideas y de perspicacia.	Solo utilizó algunas escenas de otras galerías.	Toda la galería es original realizado por los alumnos. El producto demuestra gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas.	
Títulos y bibliografía.	La galería no tiene títulos y bibliografía. No incluye referencias.	No tiene títulos o bibliografía.	Tiene títulos y bibliografía, pero se muestran a demasiada velocidad. Incluye algunas referencias, pero de poca autoridad.	Tiene títulos y bibliografía, pero los efectos de la galería no dejan apreciar el texto.	Tiene títulos y bibliografía con velocidad y efectos de la galería aceptables. Incluye referencias y confiables	
Tiempo requerido para la presentación de 3 min	Tiempo demasiado corto	Tiempo un poco abajo del límite requerido.	Tiempo largo.	Tiempo demasiado largo.	Tiempo aceptable dentro de los límites requeridos.	

Preparación.	No existe un guion o está mal organizado		El guion está incompleto o pobremente organizado.		El guion está bien diseñado y organizado.	
Contribución al aprendizaje sobre el tema.	No se enseña adecuadamente el tema	Enseña muy poco	Enseña, ofrece datos, pero no motiva el aprendizaje.	Intenta despertar el aprendizaje, pero no logra motivar lo suficiente el aprendizaje	Despierta el interés sobre el tema y enseña, motiva aprender más.	
Promedio de puntaje						

Modificado por: Keidy Katherine Russi Rodríguez

CRONOGRAMA DE BASE PARA EL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES

Contenido	Tipo de actividad	Materiales de apoyo	Tiempo estimado para la actividad	Herramientas para la ejecución de la actividad	¿Cuál es la finalidad de la actividad?	Modo de evaluación	Formas de medir la evaluación	Material de apoyo para el docente	Hipervínculo de la actividad para los estudiantes
Actividad 1	Implementación cuestionario de conceptos previos en la química orgánica.	No Aplica	10 minutos en clase o casa.	Tanto para el docente como el estudiante, se requiere del ingreso en línea por medio de un dispositivo electrónico para responder el cuestionario.	Reconocer los conceptos previos que tienen los estudiantes antes de recibir el tema.	Cualitativa	Para este caso se realiza un análisis de datos, que permita dar una visión sobre los conceptos previos en los estudiantes.	https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=nGREgiPTk6Tg1M4aCM6AnQ01Whw_hEvi3zRy7dKn5UNIIOMjRLUDIXR1hTU0hNVFVQU1c3VVFORC4u	https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:w/g/personal/kkrussirupn_edu_co/EZnZ1ICEDxpPIFsljV4gJV0Bd8bNIXArjwRifp_pCkpQ?e=xhTUYN
Actividad 2	Clase sobre los grupos funcionales	Presentación	20 a 30 min	Tanto para el docente como el estudiante, se requiere del ingreso en línea por medio de un dispositivo electrónico para visualizar la presentación.	Realizar una introducción sobre los grupos funcionales y sus implicaciones en los procesos culinarios	Cualitativa	Preguntas realizadas en katoon	https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:p/g/personal/kkrussirupn_edu_co/EbTebxyDn6LhNvVXbc4esYBaLSOYPFkoj5bozKOMdh1Ew?e=0Xh1Pp	Prestar la debida atención al tema y tomar los apuntes correspondientes durante la sesión de clase.

Contenido	Tipo de actividad	Materiales de apoyo	Tiempo estimado para la actividad	Herramientas para la ejecución de la actividad	¿Cuál es la finalidad de la actividad?	Modo de evaluación	Formas de medir la evaluación	Material de apoyo para el docente	Hipervínculo de la actividad para los estudiantes
Actividad 5	Laboratorio para análisis	guía para la determinación de algunos compuestos orgánicos presentes en el recetario	30min	Ver guía de laboratorio	Identificación de algunos grupos funcionales presentes en las comidas.	Cualitativa	Elaborar un podcast con los análisis de resultados.	https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:w/g/personal/kkrussir_upn_edu_co/ERAwpkibtJZAI0BiHtBosREBpUVfY-hUsLXkf5OA56bPsA?e=WYZ5zK	
Actividad 6	Uso del programa chemsketch como apoyo para la comprensión de las estructuras y sus grupos funcionales presentes.	Introducción al manejo e instalación del programa chemsketch	20 min	Ver instrucciones	Implementar herramientas virtuales que permitan comprender las estructuras y los conceptos de los grupos funcionales.	Cualitativa	Presentación de las estructuras presentes en las recetas establecidas por el docente.	El docente debe descargar el programa en el siguiente enlace; www.acdlabs.com	Para los estudiantes, se recomienda visualizar el siguiente tutorial; https://www.youtube.com/watch?v=LA-WIUPazOU

Contenido	Tipo de actividad	Materiales de apoyo	Tiempo estimado para la actividad	Herramientas para la ejecución de la actividad	¿Cuál es la finalidad de la actividad?	Modo de evaluación	Formas de medir la evaluación	Material de apoyo para el docente	Hipervínculo de la actividad para los estudiantes
Actividad 7	Galería de química en la cocina.	Video de orientación por parte de la docente aplicando la química en contexto	1 hora	Video cámara, recetario realizado.	Recopilación del conocimiento adquirido en los grupos funcionales a partir de un performance culinario	Cualitativa	Esta actividad se evaluará con la actividad N8 que corresponde a la rúbrica de evaluación.	En una presentación o video en clase, realizar una galería en donde se expongan las principales reacciones químicas, grupos funcionales y propiedades que se hayan encontrado en los alimentos	
Actividad 8	Rúbrica de evaluación	No Aplica	1 hora	Formato de rúbrica de evaluación	Evaluar si se logró transformar los conceptos previos de los estudiantes.	Cuantitativa	No aplica	https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:x/g/personal/kkrussirupn_edu_co/EZuPT01jIU1BmqQKmkUKMa4BTbF_a0iAxWd4M_YkdrRRg?e=z9dQlf	De acuerdo con el formato elaborado por el docente, diligenciar la rúbrica de evaluación con el fin de evaluar a los otros compañeros.

RECOMENDACIONES FINALES PARA EL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES

Es importante tener en cuenta la retroalimentación constante del tema con el fin de asegurar que el estudiante vaya aprendiendo significativamente de las experiencias teóricas y prácticas sin dejar a un lado la jerarquización del conocimiento, desarrollar el programa guía

de actividades en un paso a paso y teniendo en cuenta los tiempos para desarrollar las actividades plasmadas.

Tener en cuenta el programa de guía de actividades planteado para la educación media, secundaria con un tiempo estimado para poder avanzar más allá de una identificación, mencionar, ligar la nomenclatura con las estructuras y las posibles funciones, Casas, Albarracín, & Cortes, (2017) ¿Será posible lograr mejores resultados aplicando el programa inicial para los estudiantes de educación media?

Anexo 4

Encuesta de satisfacción para los estudiantes durante el PGA

Cuéntanos tu experiencia aprendiendo con este método, ¿Qué nos sugieres mejorar?

Nombre *

Tu respuesta

1. En un breve párrafo, describe si te agradó aprender los grupos funcionales de acuerdo con la metodología implementada en el primer taller. *

Tu respuesta

2. ¿Cómo y cuál sería la mejor manera para ti de aprender el tema de la identificación de los grupos funcionales orgánicos? *

Tu respuesta

3. Comentarios, felicitaciones u mejoras.

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario