



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Propuesta de enseñanza de la química a través de herramientas virtuales, simulando procesos de elaboración de biodiesel y jabón artesanal, para la construcción de prácticas sostenibles en el Colegio G.I.M. de Bogotá D.C
Propuesta de enseñanza de la química a través de herramientas virtuales, simulando procesos de elaboración de biodiesel y jabón artesanal, para la construcción de prácticas sostenibles en el Colegio G,I.M: de Bogotá D.C.

Autores:

Gherlyn Steven Sánchez Fajardo **ID:** 628568

Jorge Alejandro Restrepo Rendón **ID:** 630114

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Sede Virtual y a Distancia

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Bogotá, D.C. Julio 2020



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Propuesta de enseñanza de la química a través de herramientas virtuales, simulando procesos de elaboración de biodiesel y jabón artesanal, para la construcción de prácticas sostenibles en el Colegio G.I.M. de Bogotá D.C
Propuesta de enseñanza de la química a través de herramientas virtuales, simulando procesos de elaboración de biodiesel y jabón artesanal, para la construcción de prácticas sostenibles en el Colegio G,I.M: de Bogotá D.C.

Trabajo como requisito para obtener el título de Licenciado en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Autores:

Gherlyn Steven Sánchez Fajardo **ID:** 628568

Jorge Alejandro Restrepo Rendón **ID:** 630114

Asesor:

Msc. Jovanni Arturo Gómez Moreno

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Sede Virtual y a Distancia

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Bogotá, D.C. Julio 2020

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la sabiduría y la fortaleza para poder superar todos los obstáculos. A nuestras esposas y en especial a nuestros hijos, a los cuales les dejamos este “pequeño esfuerzo” para que ellos también aporten su granito de arena en la construcción de una mejor humanidad.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor, el profesor Jovanni Arturo Gómez Moreno por su ayuda estricta y radical que nos formó como docentes críticos, a la universidad Minuto de Dios que nos permitió cumplir este hermoso sueño de ser licenciados, a los estudiantes del Colegio Gimnasio Integral Moderno de la ciudad de Bogotá D.C. que trabajaron incansablemente para lograr este objetivo y en general a todas aquellas personas que contribuyeron y nos dieron su apoyo en la construcción de este trabajo.

Contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Planteamiento del problema	12
Justificación	16
Antecedentes	21
Experiencias de la enseñanza de las ciencias naturales	21
Experiencias de sostenibilidad y cuidados ambientales	23
Objetivos	27
General	27
Específicos:	27
Marco teórico	28
Biodiesel	29
Proceso para la obtención de biodiesel	30
Saponificación	31
Bioenergía	32
Biomasa	33
Biocarburantes	33
Marco legal	35
Decreto 2226 de 2019 Por el cual se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones.	38
Resolución 0316 de 2018 Manejo de aceites en Colombia	38
Ley 253 de 1996	39
Ley 99 de 1993	39
Resolución 318 de febrero 14 del 2000	39

Resolución 1188 de 2003	40
Metodología y desarrollo del proyecto	42
Diseño metodológico	44
Área de estudio y población	48
Instrumentos para la recolección de datos	49
Encuesta diagnóstica (proyecto educativo sostenible mediante la re-utilización de aceite de cocina)	50
Etapa inicial diagnóstica FASE 1	50
Diseño de la encuesta diagnóstica:	51
Resultados Fase 1	56
Preguntas tipo Likert	62
Introducción a la secuencia didáctica FASE 2	68
1. Repaso de temáticas	70
2. Actividades iniciales de reconocimiento	70
Resultados fase 2	72
Fase 3 (simulación)	73
Elaboración de biodiesel de manera real	74
Elaboración de jabón artesanal de manera real	75
Paso a paso del procedimiento “Elaboración de jabones artesanales”.	76
Procedimiento para realizar la práctica en el simulador de UNITY	78
Fase 4 (Entrevista final)	83
Recomendaciones de este proyecto	85
Conclusiones	88
Reflexión Pedagógica	91
Anexos	93
Referencias bibliográficas	104

Lista de tablas

Tabla 1 instrumentos para la recolección de datos Sampieri (2014)	38
Tabla 2 cronograma planeación segunda fase	53
Tabla 3. Materiales necesarios práctica de laboratorio	73

Lista de figuras

Figura 1 Transesterificación con metanol	30
Figura 2 Saponificación	31
Figura 3 Flujograma fases de aplicación	43
Figura 4 Fases de aplicación	45
Figura 5 Ubicación del Colegio Googlemaps	48
Figura 6 Ejemplo preguntas escala Dicotómicas	55
Figura 7 Ejemplo de preguntas dicotómicas	93
Figura 8 Ejemplo de preguntas en escala Likert	94
Figura 9 Introducción de encuesta diagnóstica	95
Figura 10 Comentarios de estudiantes	96
Figura 11 Interior aula Edmodo	97
Figura 12 Aula Edmodo.	97
Figura 13 Lecturas aula EDMODO	98
Figura 14 Juego unión fichas de seguridad.	99
Figura 15 Juego unión nomenclatura y estructura	100
Figura 16 Unión nomenclatura y fórmula	100
Figura 17 Respuestas estudiantes resultados fase 2	101
Figura 18 Explicación temáticas Edmodo	101
Figura 19 Simulador laboratorio.	102
Figura 20 Simulador laboratorio terminado	102
Figura 21 Aplicando fase 3 simulación	103
Figura 22 Resultados fase 4 entrevista	103

Resumen

En este trabajo se crea una propuesta para la enseñanza de la química y, a través de un ejercicio de sostenibilidad a nivel educativo. Según Sampieri (2014) en este proyecto se utilizó una metodología con un enfoque mixto, el cual nos permite implicar un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos.

Como primer acercamiento, se realiza una caracterización por medio de una encuesta diagnóstica, donde se procede a reconocer el grado del manejo de herramientas virtuales, tales como el uso de aulas y simuladores para de esta forma examinar la claridad en algunos conceptos de la química en los estudiantes del grado noveno del Colegio Gimnasio Integral Moderno de la ciudad de Bogotá D.C.

Luego de reconocer la importancia de la reutilización del aceite usado, se procede a pasar a la parte experimental del proyecto, en donde los estudiantes elaboran los dos productos (biodiesel y jabón artesanal), mediante la unidad virtual y simulador. Seguidamente se realiza un análisis detallado de los resultados obtenidos a través del rendimiento y aplicación del proyecto en el aula. Posteriormente, se hace una reflexión pedagógica sobre la utilización de proyectos prácticos en la enseñanza de la química en instituciones educativas colombianas. Por último, se realiza una entrevista con preguntas abiertas que permitan deducir la importancia de este proyecto con las opiniones recolectadas tras las respuestas de dicha entrevista.

Palabras clave: Propuesta, Sostenibilidad, Química, Transesterificación, Saponificación, Educación, Biocombustible, Reutilización, Ambiente, Bioenergía, Simulador

Abstract

This work creates a proposal for the teaching of chemistry and sustainability at the educational level. According to Sampieri (2014), a methodology with a mixed approach was processed in this project, which allows us to involve a set of processes for the collection, analysis and linking of quantitative and qualitative data.

As a first approach, a characterization is carried out by means of a diagnostic survey where the degree of handling of virtual tools is recognized, stories such as the use of virtual classrooms and simulators in order to examine the degree of understanding of some concepts of chemistry in the students of the ninth grade of the Colegio Gimnasio Integral Moderno in the city of Bogotá DC

After recognizing the importance of reusing residual oil, proceed to the experimental part of the project where students make the two products (biodiesel and artisan soap), using a virtual unit or simulator. Next, a tabulation is carried out of all the information collected that allows us to draw a conclusion on the viability of this project. A pedagogical reflection is made on the use of practical projects in the teaching of chemistry in Colombian educational institutions. Finally, an interview with open questions is carried out, which deduces the importance of this project with the opinions collected after the answers of said interview.

Keywords: Proposal, Sustainability, Chemistry, Transesterification, Saponification, Education, Biofuel, Reuse, Environment, Bioenergy, Simulator.

Introducción

Grandes cantidades del aceite que se utiliza para la preparación de los alimentos colombianos son derramados en los drenajes hídricos, este tipo de producto es un contaminante de miles de litros de agua MINAMBIENTE (2017). Productos como la gasolina y los jabones industriales, dejan secuelas nocivas que repercuten en nuestro ambiente y el deterioro de nuestro entorno natural por el mal manejo de nuestros recursos. Por esta razón, se diseña y se implementa esta estrategia de reutilización de los ácidos grasos contenidos en el aceite de cocina y que son extraídos de manera excesiva y mal manejados.

Este trabajo busca demostrar cómo desde un proceso de reutilización de aceites, se puede incentivar a estudiantes a comprender diferentes procesos químicos que se realizan en la transformación del aceite en jabón (saponificación) y biocombustible (transesterificación), al tiempo que se contribuye con la educación ambiental que se trabaja en diferentes instituciones educativas.

Por lo tanto, la investigación contiene una propuesta pedagógica utilizada como estrategia para la enseñanza y entendimiento de reacciones químicas en el aula de clase, a través del manejo de un aula virtual y un simulador virtual que sirvan como puentes de conexión metódica; para la elaboración de biodiesel como combustible alternativo y jabones artesanales elaborados con menos elementos dañinos y contaminantes del ambiente, así mismo, incentivando a los jóvenes a tener buenos hábitos saludables, promoviendo buenas prácticas sostenibles.

Planteamiento del problema

A nivel mundial, la problemática del derrame inadecuado de los aceites domésticos e industriales en las cuencas hídricas ha causado daños importantes en la naturaleza, es necesario mencionar que:

La liberación del aceite usado de cocina al medio acuático, como sustancias hidrófobas de menor densidad, además de provocar un impacto estético, cooperan para la creación de otros contaminantes como la elevada Demanda Química de Oxígeno (DQO) en gran medida, afectan al intercambio gaseoso. Así, estas sustancias, una vez entran en el medio acuático, se propagan por la superficie reduciendo la oxigenación a través de la interface aire – agua y la actividad fotosintética, ya que absorbe la radiación solar, además la producción interna de Oxígeno Disuelto, (Preciado, 2017).

Grandes contenidos del aceite utilizado en la preparación de los alimentos colombianos, es derramado en los drenajes hídricos contaminando miles de litros de agua. La falta de información o de malas prácticas por parte de los ciudadanos colombianos, ha ocasionado el deterioro progresivo y múltiples factores que dañan los ecosistemas.

De igual forma los aceites y grasas se encuentran presentes en las aguas servidas domésticas como un contaminante más de estas, el cual se incorpora a ellas en gran medida por el vertido de aceite doméstico al alcantarillado.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Estos desechos al tener baja solubilidad en el agua, baja densidad y baja o nula biodegradabilidad, pueden generar costras flotantes o adherirse en las tuberías y paredes de las obras sanitarias, tanto como redes de alcantarillado, plantas elevadoras y plantas de tratamiento de aguas servidas, (Minambiente, 2017).

En otros aspectos, Martínez, (2017), asegura que, los jabones industriales, utilizan sustancias nocivas que repercuten en los ecosistemas. El deterioro de nuestro entorno natural por el mal manejo de nuestros recursos nos lleva a implementar estrategias de reutilización de los ácidos grasos que son extraídos de manera excesiva y mal manejados. Este párrafo lo traje de abajo donde no encajaba

Teniendo en cuenta estas problemáticas ambientales no se deben desligar de la malla curricular y plan estudios, puesto que es necesario poder relacionarlos y hacerlos más comprensibles para los estudiantes entendiendo que el cuidado de la naturaleza es compromiso de todos. A su vez aprovechar este proyecto, que busca obtener productos servibles para las personas, con materiales reutilizados a los cuales muchas personas desconocen su utilidad como la elaboración de biodiesel y jabones, aportando así un buen material al PRAE de las instituciones, en los cuales se debe hacer énfasis en que “la reutilización es la mejor forma de reducir y de cuidar el planeta”, (Meneses 2017).

En las instituciones educativas existe una gran falta de estrategias educativas que fomenten la motivación en los estudiantes. Según..... “buscar”. por estos motivos, los estudiantes presentan algunas dificultades frente a la comprensión de algunos conceptos de la

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

química, necesitando de esta forma, crear y diseñar alternativas que faciliten el entendimiento del área, con métodos prácticos para la vida y a su vez, que sean sostenibles para nuestro planeta.

En concordancia con lo anterior, la revista semana, (2018) asegura que “*Entre el 25 de abril y el 18 de mayo de 2018, más de 8.500 alumnos de 250 colegios, públicos y privados de todo el país, que en ese momento tenían 15 años, presentaron las pruebas Pisa*”, las cuales miden el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, ciencias y lectura, arrojando unos resultados favorables en matemáticas, pero unos resultados muy bajos en ciencias y lectura, el panorama es preocupante en comparación con las pruebas Pisa presentadas en 2015, al registrarse una baja en todas las competencias y peor aún, al ocupar Colombia el promedio más bajo según lo publicó la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde).

En concordancia con lo anterior, Rodríguez, (2011), afirma que, algunos resultados como las pruebas de estado, reflejan la situación actual en cuanto a la educación y en las diferentes áreas del conocimiento en el estudiantado Nacional. Estos resultados pueden ser referente importante a la hora de replantear las metodologías y estrategias que se pueden utilizar en las instituciones educativas a la hora de fomentar el interés en los estudiantes.

De igual forma, Sierra, (2016), nos dice, que uno de los problemas centrales es la falta de interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias naturales en especial el área de la química y esto se debe al papel pasivo que cumple el estudiante en una disciplina donde se debe de ampliar el campo experimental y no solo la enseñanza de conceptos.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

De igual forma, cabe mencionar que la educación virtual juega un papel importante en la enseñanza.

El impacto de la Sociedad de la Información en los escenarios educativos se pone de manifiesto en el notorio auge de los avances científicos y tecnológicos enmarcados en políticas neoliberales y globalizadoras, que han transformado las actividades humanas como resultado del auge de las TIC. En este contexto se ha ido re-significando la forma en que se realizan las actividades laborales y, por supuesto, la forma como se enseña y aprende, (Said, 2015).

Dicho esto es necesario adoptar estrategias que promuevan la utilización de herramientas virtuales aplicadas a la enseñanza-aprendizaje, que motiven a los estudiantes de una forma agradable y en la búsqueda de mejorar promedios y resultados.

De acuerdo con lo planteado anteriormente es conveniente realizar la siguiente pregunta orientadora **¿De qué manera puede contribuir la elaboración del biodiesel y jabón artesanal a través de herramientas virtuales con la enseñanza de la química y construcción de prácticas sostenibles?**

Justificación

A nivel mundial las ciencias naturales y en especial la química se han convertido en un escalafón para el desarrollo de los países, Sierra, (2016), afirma que *“la química es clave en el manejo de los problemas ambientales y el desarrollo tecnológico en áreas como la salud y la investigación”*.

Una de las razones de la importancia de este proyecto es la necesidad de generar una motivación a los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias naturales, en especial de la química, nos dice Sierra, (2016), que *“el aprendizaje de las ciencias naturales genera poco interés en los estudiantes de secundaria; situación que preocupa a los maestros e investigadores en la educación, porque es allí donde empieza el gusto del estudiante por las ciencias”*.

Es por esto que la enseñanza de las ciencias naturales y en especial la química, disciplina en la que se centra este proyecto debe de generar un cambio en la metodología empleada por los maestros, dejando de lado el papel pasivo que cumplen los estudiantes e implementando más experimentación y actividades que generen una invitación al querer aprender por parte del estudiante, cuya enseñanza tiene como finalidad de la educación científica; el aprendizaje de conceptos y construcción de modelos, desarrollo de destrezas experimentales, resolución de problemas, desarrollo de actitudes y valores y construcción de una imagen de ciencia, (Sierra, 2016).

Se debe tener en cuenta que la metodología utilizada en este proyecto se enfoca en la utilización de herramientas virtuales y con ello el diseño de un simulador virtual el cual facilite el aprendizaje de conceptos y procesos químicos, en concordancia con esto Guerrero, (2019)

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

sugiere que *“el simulador o juego permiten que los conocimientos del aprendiz mejoren a partir de retos donde primero identifica el problema - concepto, luego lo comprende y finalmente interioriza una metodología para resolverlo”*.

En consecuencia, con lo anterior existen instituciones educativas que aseguran que:

Los desarrollos y la tecnología empleada permite contar con aulas virtuales con un sistema de creación rápida de cursos con integración de contenidos de diversos tipos, su almacenamiento es un repositorio central y da la posibilidad de que desde cualquier instalación de Moodle en el país pueda ser importado y utilizado, (Uniminuto, 2020).

En este orden, con la enseñanza de la química y con buenas prácticas pedagógicas se da a conocer una problemática muy conocida como lo es la mala reutilización del aceite usado de cocina. Otro de los objetivos de este proyecto es brindar una alternativa de tratamiento y aprovechamiento sostenible del aceite vegetal de cocina usado, además de fomentar espacios de pedagogía ambiental hacia el reciclaje y la reutilización”, reconociendo que algunos procesos químicos contribuyen con una sostenibilidad ambiental, razón por la cual los estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sánchez G. y Restrepo J., deciden realizar este proyecto al llevarlo al campo pedagógico, mediante la reutilización de estos aceites formando biodiesel (transesterificación) y jabones caseros (saponificación) a través de herramientas virtuales.

Dicho esto, una propuesta para contrarrestar la mala disposición de estos lípidos es la creación como primera opción de combustible orgánico (biodiésel), dejando como residuo la glicerina la cual también debe de ser reutilizada en la formación de jabones artesanales

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales (saponificación), para utilización de las labores cotidianas de las familias. Uno de los principales objetivos de este proyecto es contribuir en la solución a la problemática de contaminación ambiental con aceite de cocina usado. Inicialmente se trabajará en las instituciones educativas, ya que en los restaurantes escolares se recoge el aceite para ser reutilizado y que mejor forma de utilizarlo que en la elaboración de biodiésel y jabón artesanal, al tiempo que se transmiten los conocimientos a estudiantes y se genera conciencia en ellos de la conservación del ambiente, a través del aprovechamiento de recursos que parecieran no ser útiles para la sociedad.

Por otro lado, la creación de biodiesel idea central de este proyecto, es llevada a cabo de una forma sencilla,

El biodiesel es un biocombustible a partir de aceites vegetales o grasas animales, por lo tanto, es un amigo del ambiente ya que en su composición química no hay partículas de azufre como en el caso de los combustibles de origen fósil, estos se han sido visto como una estrategia de mitigación del cambio climático y de independencia energética en muchos países, (Alfonso, 2013).

El aceite quemado es un excelente compuesto para la creación del biodiesel, al mezclarse con otros compuestos químicos como el hidróxido de sodio y el metanol, dejando como residuo la glicerina la cual es reutilizada también en el proceso de saponificación, dos procesos de motivación experimental que en la enseñanza de la química son una excelente estrategia pedagógica y ambiental.

Sin embargo, no se puede dejar de lado lo que significa la mala disposición del aceite usado de cocina al vaciarlo por el vertedero o sifón y las consecuencias de esto en la naturaleza,

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

según González, (2013), *“los aceites utilizados al cocinar, fundamentalmente basados en el procesado de las aceitunas o girasol, sufren alteraciones químicas durante el proceso, perdiendo parte de sus propiedades y acumulando impropios, resultando cada vez menos adecuados para su fin”*.

Por esta y varias razones los aceites quemados contaminan de gran forma el agua potable de nuestro planeta, la fundación española A que, asegura que *“si estos residuos llegan a los ríos, se forma una película superficial que afecta al intercambio de oxígeno y perjudica a los seres vivos del ecosistema. Se estima que un litro de aceite puede contaminar mil litros de agua”*.

Estos datos tan contundentes confirman que es necesario implementar estrategias para mitigar la contaminación con aceite quemado y para ello en este proyecto se quiere contribuir en una pequeña parte con la conservación de la naturaleza, reutilizando el aceite quemado en la creación de nuevos productos que no dañen nuestro planeta, en simultáneo con una propuesta de enseñanza de procesos químicos por medio de herramientas virtuales.

En concordancia con lo anterior, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación nos dice que, Colombia se encamina a una transformación de la sociedad del conocimiento y debe enfrentar retos y desafíos de la cuarta revolución industrial, es por esto que debe *“promover el Desarrollo Sostenible desde la investigación y la innovación, a través de la articulación Universidad, empresa estado y sociedad”*, dicho esto en la creación de este proyecto y teniendo en cuenta la reutilización y la enseñanza de los procesos y reacciones químicas, se opta además por abordar a los estudiantes, en este caso del Colegio Gimnasio Integral Moderno, de la ciudad de Bogotá, con una propuesta de enseñanza innovadora como lo es la aplicación de una unidad

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales virtual complementada con un simulador, capaz de motivar y fortalecer los procesos de aprendizaje de reacciones químicas en los estudiantes de dicha institución.

Antecedentes

La enseñanza de las ciencias naturales y en especial de la química ha sido y será siempre un reto para los docentes en las instituciones educativas. Es de saber que los métodos utilizados para la transmisión de conocimientos han sufrido variaciones con el pasar del tiempo, desde la utilización de materiales didácticos, pasando por la utilización de laboratorios y llegando a la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo utilizar simuladores de realidad aumentada o como en esta propuesta simuladores virtuales a manera de videojuegos.

Es por esto que para la realización de este proyecto es necesario conocer diferentes proyectos realizados con la finalidad de enseñar las ciencias naturales, entre ellas la química y la educación ambiental, como resultado de buenas prácticas desde la química, varios de estos proyectos se resaltan a continuación:

Experiencias de la enseñanza de las ciencias naturales

1. La enseñanza de las ciencias naturales en especial de la química a lo largo de la historia ha estado ligada un buen manejo de herramientas didácticas y pedagógicas que generen una atracción por esta área y unos buenos resultados en el aprendizaje de esta, según Daza, et al, (2009), *“La búsqueda de recursos que apoyen la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, particularmente de la química, ha sido una mano de obra constante cuyos resultados han puesto al servicio de la comunidad educativa gran cantidad de elementos: desde pesadas pizarras hasta dispositivos electrónicos y prácticos de realizar un sin número de tareas. Hasta 1929, la radio y*

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

los proyectores eran las herramientas más populares en este contexto. En esa misma época (1930-1939) surgen las diapositivas y dos años después de publicarse un trabajo sobre el uso de las películas en la enseñanza de la química”.

2. En consecuencia, con la búsqueda de buenas metodologías de la enseñanza de la química, nos dice Sandoval, et al, (2013), del proyecto llamado “*Química Para la Vida Diaria*” (QVD), el cual consiste en: “*evaluaciones domiciliarias que constan de situaciones problemáticas concretas que los alumnos deben resolver de modo grupal, en un periodo de tiempo acotado y con todo el material que consideren necesario. El nombre domiciliario se debe a que las mismas se realizan fuera de la institución, en sus hogares*”, una metodología enfocada a el aprendizaje basado en problemas, arrojando buenos resultados donde “*vemos cómo los estudiantes identifican y buscan principios químicos en actividades cotidianas*”.

3. Por otra parte, en Alemania se implementó una propuesta para promover el aprendizaje activo en las clases de química de la escuela secundaria. Según Martínez, 2017. Esta propuesta está basada en tres aspectos: desarrollo de actividades experimentales, aprendizaje activo y trabajo colaborativo de los estudiantes. Conocida como “*Empresa de Aprendizaje*”, esta iniciativa consiste en desarrollar actividades de aprendizaje con los estudiantes similares a las tareas que se llevan a cabo en una empresa.

4. Según Martínez, (2013), “*este modelo de enseñanza ofrece nuevas posibilidades para promover la motivación, el sentido de aprendizaje cooperativo y el desarrollo de la experimentación; promoviendo diferentes estilos para la enseñanza de la química*” La fase de implementación inicial se llevó a cabo con estudiantes de primer año de educación obligatoria,

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales entre 11 y 13 años de edad; con ellos se abordaron temas sobre separación de mezclas, reacciones químicas y teoría ácido-base.

Los maestros que participaron en esta experiencia reportaron resultados positivos en los estudiantes, principalmente, en cuanto al desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, aumento del interés por el trabajo que hacen los científicos y una mayor habilidad para organizar las tareas escolares de manera responsable y planificada.

Experiencias de la enseñanza de las ciencias naturales por medio de herramientas virtuales

En el mismo contexto en el 2014, en Neuquén, Argentina, se implementó una propuesta de enseñanza de las ciencias naturales, a través de un simulador de realidad aumentada, arrojando unos resultados satisfactorios en materia de aprendizaje de conceptos, al tratarse de una propuesta novedosa en materia tecnológica, generando motivación a los estudiantes para el aprendizaje constante, (Fracchia, *et al*, 2015).

Experiencias de sostenibilidad y cuidados ambientales

1. Un ejemplo de sostenibilidad en el marco educativo se encuentra el Colegio Rochester, situado en la ciudad de Bogotá, ha sido el primer colegio en todo Latinoamérica en obtener la **certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Medioambiental) Gold de América Latina**. Ellos promueven varias prácticas que les permitió ganar este reconocimiento, entre las más importantes están:

- Una planta innovadora de tratamiento de aguas residuales con la que no se contaminan cuerpos de agua naturales y se recicle el agua.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

- Todo el campus está diseñado como un texto vivo para el currículo ambiental.
- Alimentación saludable.
- Manejo sostenible de residuos orgánicos e inorgánicos.
- política de cero basuras.

2. Por otra parte, el consumo de aceites vegetales maneja grandes cifras a nivel nacional, según Vargas, & Neuta, 2017, el DANE expresa que las personas invirtieron 683 mil millones de pesos en aceite vegetal y teniendo en cuenta que en este mismo año la población es de 47.120.770 millones de habitantes (2013). se puede decir que invierte un 7 % de su dinero en este producto, el cual es un valor considerable para ver que es un producto muy utilizado por las personas y por ende existe mucha materia prima para ser reutilizada en procesos de elaboración de biodiesel y jabón.

3. En consecuencia, de esto, en Colombia también se busca contrarrestar el impacto ambiental producido por los aceites o grasas quemadas o utilizadas, se trata de la empresa RECOIS ubicada en la Costa Atlántica, siendo esta una empresa dedicada a recolectar aceites de cocina usados, para su reutilización en biocombustibles, teniendo como lema y política la preservación del ambiente, (Yepes, 2018).

4. En Bogotá existe un convenio entre diversas Plazas con la empresa BIOILS para almacenar, recolectar y darle otra disposición a los aceites utilizados productos de la preparación de los alimentos; la Plaza Siete de Agosto, que fue la pionera en esta iniciativa, y las plazas de Kennedy, Doce de Octubre, Samper Mendoza, Concordia, Las Cruces y Restrepo, cuentan con el

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales
compromiso de por lo menos 100 cocineras que depositan el aceite utilizado en sus preparaciones en un tanque dispuesto para el reciclaje adecuado.

Este proceso hace parte de una Alianza Público-Privada, suscrita por el IPES con la empresa BIOILS, en la que firmaron un acuerdo de trabajo conjunto en el manejo de aceites usados de origen vegetal generado en las cocinas de las plazas, proyecto que tiene la finalidad de mejorar las condiciones ambientales y sanitarias de estos espacios.

5. Por su parte Bulla, (2014), asegura que, la elaboración de biodiesel a partir de grasas de fritura es una de las mejores alternativas, para contribuir con el cuidado del ambiente, en su proyecto de investigación, se explica que la ruta química que se emplea en el proceso es la esterificación catalítica del aceite usado de fritura de soja en medio ácido con etanol y la reacción de transesterificación de la fase esterificada por medio de un catalizador homogéneo básico con etanol, ya mencionada la ruta química se trata las materias primas y los servicios adicionales que se utilizarán en el proceso., entre las materias primas usadas para el proceso de producción del biodiesel son: aceite usado de fritura de soja, suministrado por el hotel Estelar ubicado en la ciudad de Bogotá.

Este material es enviado por el hotel al laboratorio de combustibles líquidos del edificio de Química, etanol (C_2H_6O) con pureza del 96%, hidróxido de sodio (NaOH), en escamas con una pureza del 98%, ácido sulfúrico (H_2SO_4), de 98%, ácido acético ($C_2H_4O_2$), glacial de 99%. en este proyecto se describe una serie de servicios adicionales requeridos para el proceso de producción del biocombustible los cuales son: agua caliente a una temperatura de 65 °C.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Elemento que se emplea en el calentamiento de las materias primas dentro del reactor, agua a temperatura ambiente. Sustancia que se emplea para condensar el vapor de etanol en el interior del reactor, energía eléctrica a 110 V, para conexión de motores, bombas, resistencias eléctricas. Un aspecto de gran importancia está en obtener un producto con unos rangos ajustados a los parámetros establecidos en la norma ASTM D6751 ó EN 14214.

6. Según Ordoñez (2019), la composición de ésteres metílicos de ácidos grasos del biodiesel obtenido de aceite desechado, usado y fresco se nota que en el biodiesel de aceite desechado hay predominio de ácido palmítico (16:0), ácido oleico (18:1) y ácido esteárico (18:0) que componen el 90% de la mezcla.

En el biodiesel obtenido de aceite usado de ácido palmítico, ácido oleico (18:2), ácido esteárico conformando el 85% del total. Finalmente, en el biodiesel de aceite fresco, predominan los ácidos palmítico y oleico, conformando el 86% de la muestra. El biodiesel de grasas de pollo (Bhatti *et al.*, 2008) y de aceite residual de fritura (Predojevic, 2008; Kalligeros y colaboradores, 2003) presentaron similaridad, con los resultados anteriores, en cuanto al predominio de ácido palmítico y oleico. El calentamiento, la humedad y la oxidación propios del proceso de fritura del aceite provocan una drástica disminución del grado de insaturación en el biodiesel obtenido.

Objetivos

General

Generar una propuesta pedagógica utilizando simuladores virtuales para la enseñanza de la química, con el fin de recrear procesos de elaboración de biodiesel y jabón artesanal, para la construcción de prácticas sostenibles en el Colegio Gimnasio Integral Moderno de la ciudad de Bogotá D.C.

Específicos:

Diagnosticar el conocimiento inicial de los estudiantes, a través de una encuesta, con respecto a los conceptos de reacciones químicas, la capacidad de utilización de herramientas virtuales y el compromiso con el cuidado ambiental.

Reconocer el aporte de herramientas virtuales como un aspecto fundamental para recibir y transmitir información que se requiere a través un buen aprendizaje de temas relacionados con la química y la reutilización.

Identificar las formas de reutilización del aceite usado de cocina como lo es el proceso de transesterificación y saponificación como estrategia del aprendizaje basado en métodos prácticos.

Promover la generación de ideas innovadoras que contribuyan a la solución de problemáticas ambientales, a partir de los derivados del aceite producto de la actividad humana en las labores diarias.

Marco teórico

Por lo general cuando se habla de enseñanza en un aula de clases, el término resulta poco agradable para los estudiantes en especial si se trata de temas de ciencias de naturales, percepción que debe cambiar al tratarse de una asignatura que fácilmente se complementa con diferentes herramientas lúdicas y didácticas, apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), (Saenz 2014), de igual forma los proyectos de simulación virtual o de realidad aumentada juegan un papel fundamental en la motivación de los estudiantes frente al aprendizaje de las ciencias naturales, (Fracchia, *et al*, 2015).

¿Qué son las TICS?

Según (MINTIC 2020), Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

¿Qué es la educación virtual?

La educación virtual es una oportunidad de aprendizaje que se acomoda al tiempo y necesidad del estudiante. La educación virtual facilita el manejo de la información y de los contenidos del tema que se quiere tratar y está mediada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales (Cardenas, 2020).

¿Qué son los simuladores virtuales para la enseñanza?

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Según Guerrero & Tuberquia, (2019), un Simulador Virtual se define como *“una serie de juegos que se usan como herramienta de aprendizaje-enseñanza para adquirir conocimientos, competencias y habilidades en procesos educativos, habilidades para la toma de decisiones, y el fomento del emprendimiento”*. Estos son hoy implementados en instituciones de educación superior, centros de formación e investigación y agencias de desarrollo que forman a futuros emprendedores. Los simuladores virtuales son, por tanto, sistemas informáticos simulados que integran escenarios y situaciones de la vida cotidiana, cuyo objetivo principal es conferir al estudiante una perspectiva global de un proceso o de un tema de una asignatura en especial, así como dar a conocer cómo sus diferentes áreas están interrelacionadas y cómo la competencia influye en las decisiones que el estudiante toma y a su vez sus decisiones en la competencia.

Biodiesel

El biodiesel es un combustible que puede utilizarse con una pureza del 100% o puede ser mezclada con un 80 % de diesel gasóleo o gasoil (también llamado comúnmente). Este combustible no genera mayor contaminación atmosférica por CO₂ (dióxido de carbono), pues como lo menciona *Alfonso, 2013*, “este combustible es biodegradable y no tóxico y tiene un perfil bajo de emisiones en comparación con el diesel de petróleo. El uso de biodiesel permitirá un equilibrio que debe buscarse entre la agricultura, el desarrollo económico y el medio ambiente”.

El biodiesel es un biocombustible a partir de aceites vegetales o grasas animales, por lo tanto, es un amigo del medio ambiente ya que en su composición química no hay partículas de azufre como en el caso de los combustibles de origen fósil, han sido visto como una estrategia de

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

mitigación del cambio climático y de independencia energética en muchos países, *González, (2012)*.

Proceso para la obtención de biodiesel

La reacción química que mejores resultados ha demostrado tener para obtener biodiesel es la transesterificación. Esta consiste en la reacción entre un triglicérido (compuesto por una molécula de glicerol esterificada por tres moléculas de ácidos grasos), contenido en el aceite vegetal o grasa animal y un alcohol ligero (metanol o etanol), obteniéndose como productos glicerina y ésteres derivados de los tres ácidos grasos de partida, es decir, biodiesel. En general se suele usar metanol como alcohol de sustitución, en cuyo caso el biodiesel estará compuesto por ésteres metílicos; (Medina, 2017)

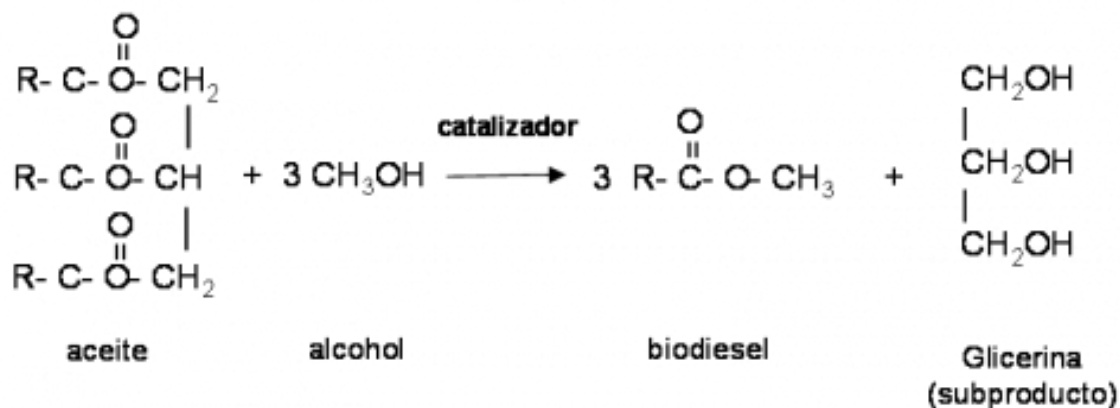


Figura 1. Transesterificación con metanol, Ceupe, (2020)

Saponificación

El proceso de fabricación de jabón se lleva a cabo gracias a una reacción química llamada saponificación. La saponificación es la hidrólisis con catálisis básica de grasas y aceites para producir jabón. Los aceites vegetales y las grasas animales son triglicéridos (ésteres de glicerina con ácidos grasos), y al ser tratados con una base fuerte como sosa (NaOH) o potasa (KOH) se saponifican, es decir se produce el jabón (sal del ácido graso) y la glicerina (glicerol), Martínez, (2017).

La reacción química que se efectúa en la fabricación de jabón se puede representar en forma general como sigue: La saponificación consta de dos etapas, la descomposición de los ingredientes en sus partes útiles y la reacción de estas para producir el jabón. Las grasas y los aceites se componen de triglicéridos, pero no se puede hacer jabón a partir de ellos; es necesario que se descompongan en ácidos grasos y glicerol, Martínez, (2017).

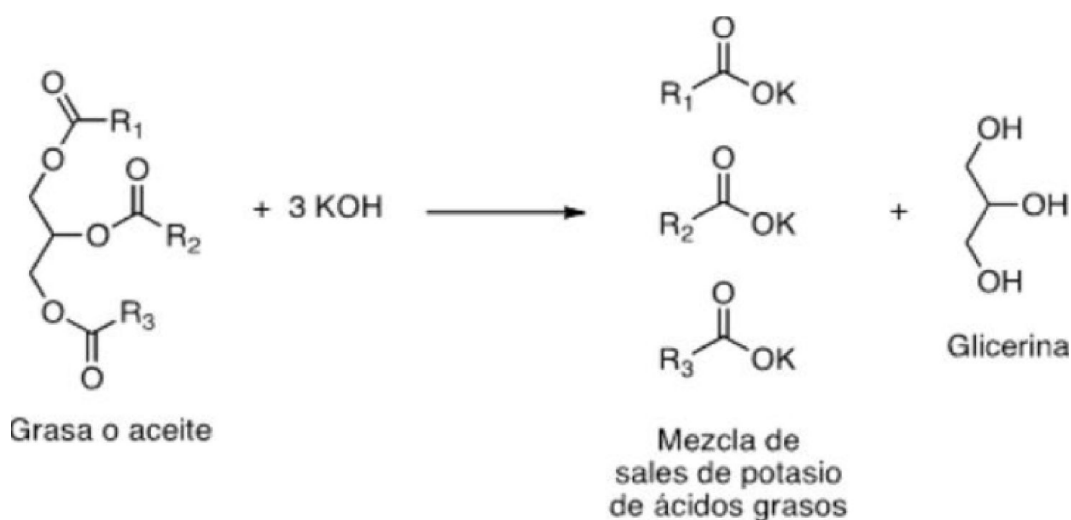


Figura 2. Saponificación, Osorio A; Martínez L. 2017

La glicerina se aprovecha como subproducto. La cantidad de NaOH requerida para saponificar una cantidad dada de grasa neutra se calcula por el índice de saponificación de la grasa, el cual se expresa como el número de miligramos de KOH (a base de 100%) necesarios para saponificar un gramo de grasa. El índice de saponificación se multiplica por el factor 0,715 para obtener el número necesario de miligramos de NaOH. (7), Contreras, et al, (2017).

Sin embargo, las grasas y aceites aparte de contener triglicéridos siempre contienen una pequeña cantidad de ácidos graso-libres. Cuando se añade la solución alcalina a la grasa se saponifican primero los ácidos grasos libres formando porciones considerables de jabón que actúa como un excelente agente emulsionante. La grasa no saponificada se disgrega gracias a la formación del jabón, aumentando la superficie de contacto entre los reactivos, esto incrementa la velocidad de la reacción. Por lo tanto, una buena forma de acelerar el proceso de saponificación es agregar una pequeña porción de jabón ya formado a la mezcla de reacción.

Bioenergía

Tipo de energía que utiliza la biomasa (materia orgánica) como energético, ya sea por combustión directa o mediante su conversión en combustibles gaseosos como el biogás o líquidos como bioetanol o biodiesel. Una de las energías no convencionales que ha tenido un mayor impulso, debido al impacto positivo que tiene sobre el medio ambiente, la seguridad y el suministro energético es la biomasa, aunque la energía eólica presentará el mayor crecimiento en el periodo 2007 a 2030 (SENER 2006).

Biomasa

La biomasa es una fuente de energía renovable debido a que su contenido energético proviene de la energía solar transformada en los procesos fotosintéticos, la cual se libera al romperse los enlaces de los compuestos orgánicos durante el proceso de combustión, emitiendo dióxido de carbono y agua (SENER 2012).

Se encuentra disponible en estado sólido, líquido o gaseoso y puede tener distintas aplicaciones, tales como la generación de energía térmica, la generación de energía eléctrica o el uso directo para la generación de calor; en este último caso el calor específico de la biomasa va a depender del origen de la misma y de su humedad. Sin embargo, la forma más eficiente de utilizar la biomasa es la cogeneración, proceso en el que se aprovecha la electricidad, pero también el calor que se genera como producto secundario, algo que no ocurre en una central eléctrica pura ya que el calor se escapa contaminando térmicamente la atmósfera (SENER 2012).

Biocarburantes

Son biocombustibles líquidos obtenidos a partir de biomasa que se encuentran en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura. Se emplean en calderas para la producción de calor y electricidad o en motores de combustión interna, en cuyo caso se denominan biocarburantes. Los biocarburantes engloban a todos aquellos combustibles líquidos derivados de la biomasa que tienen características parecidas a gasolinas y gasóleos, lo que permite su utilización en motores convencionales sin tener que efectuar modificaciones importantes. *Alfonso, (2013)*

Los biocarburantes incluyen una gran variedad de productos, aunque algunos todavía se encuentran en etapa experimental, mientras que otros se comercializan desde hace décadas denominados de primera generación como el bioetanol obtenido de materias primas azucaradas o amiláceas y el biodiesel obtenido a partir de semillas oleaginosas. Mientras que los de “segunda generación”, son derivados de plantas o de residuos vegetales que no entran en competencia directa con las utilidades alimentarias, *Alfonso, (2013)*.

Marco legal

A través de la historia la educación y el cuidado ambiental van de la mano en búsqueda de la preservación del planeta, de igual forma para consolidar unas reglas más eficaces en cuanto a conservación y educación los gobiernos del mundo han creado leyes que contribuyen con un mayor compromiso por parte de las personas, en la búsqueda de mejorar tanto la educación como la conservación del ambiente, a través de la sostenibilidad. En Colombia al igual que a nivel mundial también se han creado una serie de leyes que aportan tanto en educación como en cuidados ambientales desde la reutilización de aceite usado. Seguidamente se mencionan algunos decretos y leyes que a la fecha tienen vigencia:

Ley 115, Decreto 1075 de 2015 sector educación por el cual se establece - EVA - Función pública, Ministerio de Educación.

ARTÍCULO 1.1.1.1 Ministerio de Educación Nacional. El Ministerio de Educación Nacional es la entidad cabeza del sector educativo, el cual tiene como objetivos los siguientes:

1. Establecer las políticas y los lineamientos para dotar al sector educativo de un servicio de calidad con acceso equitativo y con permanencia en el sistema.
2. Diseñar estándares que definan el nivel fundamental de calidad de la educación que garantice la formación de las personas en convivencia pacífica, participación y responsabilidad democrática, así como en valoración e integración de las diferencias para

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

una cultura de derechos humanos y ciudadanía en la práctica del trabajo y la recreación para lograr el mejoramiento social, cultural, científico y la protección del ambiente.

3. Garantizar y promover, por parte del Estado, a través de políticas públicas, el derecho y el acceso a un sistema educativo público sostenible que asegure la calidad y la pertinencia en condiciones de inclusión, así como la permanencia en el mismo, tanto en la atención integral de calidad para la primera infancia como en todos los niveles: preescolar, básica, media y superior.

4. Generar directrices, efectuar seguimiento y apoyar a las entidades territoriales para una adecuada gestión de los recursos humanos del sector educativo, en función de las políticas nacionales de ampliación de cobertura, mejoramiento de la calidad y la eficiencia del servicio educativo y la pertinencia.

5. Orientar la educación superior en el marco de la autonomía universitaria, garantizando el acceso con equidad a los ciudadanos colombianos, fomentando la calidad académica, la operación del sistema de aseguramiento de la calidad, la pertinencia de los programas, la evaluación permanente y sistemática, la eficiencia y transparencia de la gestión para facilitar la modernización de las instituciones de educación superior e implementar un modelo administrativo por resultados y la asignación de recursos con racionalidad de los mismos.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional, desde su política de Educación de Calidad, el camino para la prosperidad, en cuanto a la Educación Superior, ha creado unos lineamientos para la educación virtual con los cuales,

busca precisar los diferentes aspectos o consideraciones sobre el aseguramiento de la Calidad en la Educación Virtual. Su objetivo, entonces, es contribuir a desarrollarla, mejorarla y fortalecerla; articular las normas vigentes a nivel nacional y adecuar estrategias al entorno globalizado y dinamizar el desarrollo del Plan Nacional Decenal de Educación a través de un marco general que permita el ordenamiento, el control, la protección de los derechos de los ciudadanos con criterios de igualdad, y permitiendo democráticamente que todos tengan la oportunidad de acceder al conocimiento como condición para la prosperidad.

Ley 1341 de 2009

En esta ley se promueven el desarrollo de las tecnologías en pro del marco educativo y en el beneficio de las personas. En su artículo 2 se menciona que:

La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.

Decreto 2226 de 2019 Por el cual se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones.

Por el cual se establece que mediante la Ley 1951 de 2019 se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como organismo para la gestión de la administración pública, rector del sector y del Sistema Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar, implementar y controlar la política del Estado en esta materia, teniendo concordancia con los planes y programas de desarrollo. Que el artículo 125 de la Ley 1955 de 2019 fusionó el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, creado mediante la Ley 1951 de 2019, señalando que continuará con la misma denominación y como organismo principal de la Administración Pública del Sector Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, fijó sus objetivos generales y específicos, dentro de los cuales se encuentra el de velar por la consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Resolución 0316 de 2018 Manejo de aceites en Colombia

Por el cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones. En el capítulo 1, artículo 1 la transformación que

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Permite emplear los aceites de cocina usados siempre y cuando cumpla con las normas y especificaciones técnicas y ambientales aplicables.

Ley 253 de 1996

En el anexo 1 se contemplan la clase de residuos que hay que controlar como por ejemplo dos tipos desechos derivados de los aceites como lo son los especificados en dos numerales; “Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados” “Y9 Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua” estos últimos contemplados como el vertimiento de aceites de tipo vegetal en los drenajes que terminan en las cuencas hídricas.

Ley 99 de 1993

Es la ley colombiana que establece las políticas ambientales, en su artículo 1 en el numeral uno se menciona “*El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.*” De igual manera se menciona en el numeral tres del mismo artículo se estipula “*Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.*”

Resolución 318 de febrero 14 del 2000

En el artículo décimo tercero se contempla la capacidad de transformación de los aceites usados con los siguientes parámetros: “*el que lo sustituya o modifique, se puede utilizar aceite*

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

usado como combustible único o mezclado con otros tipos de combustibles en una proporción menor o igual al 5% en volumen de aceite usado, en calderas y hornos con una potencia térmica menor a 10 Megavatios, siempre y cuando la concentración de PCB sea menor a 50 ppm”

Resolución 1188 de 2003

En el artículo tercero en el cual se menciona que los aceites usados se pueden disponer para otras finalidades siempre y cuando hayan perdido su utilidad principal *“Todo aceite lubricante, de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho que, por efectos de su utilización, se haya vuelto inadecuado para el uso asignado inicialmente. Estos aceites son clasificados como residuos peligrosos por el anexo I, numerales 8 y 9 del Convenio de Basilea, el cual fue ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996”*.

Marco institucional

En concordancia a la misión y visión del colegio Gimnasio Integral Moderno en donde se plasma que será una institución educativa con calidad de sus servicios, satisfaciendo plenamente a la comunidad, innovando y liderando en la educación, soportado en la constante investigación y compromiso del talento humano, teniendo como base las últimas tendencias pedagógicas y en nuestro caso particular el desarrollo humano integral, podemos contrastar esta propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química, como una estrategia que va de acuerdo a lo que la institución plantea en su horizonte institucional.

Metodología y desarrollo del proyecto

A continuación encontrarán un diagrama de flujo procedimental con todo el proceso para el desarrollo del proyecto de la elaboración de biodiesel y jabón artesanal a través del simulador virtual.

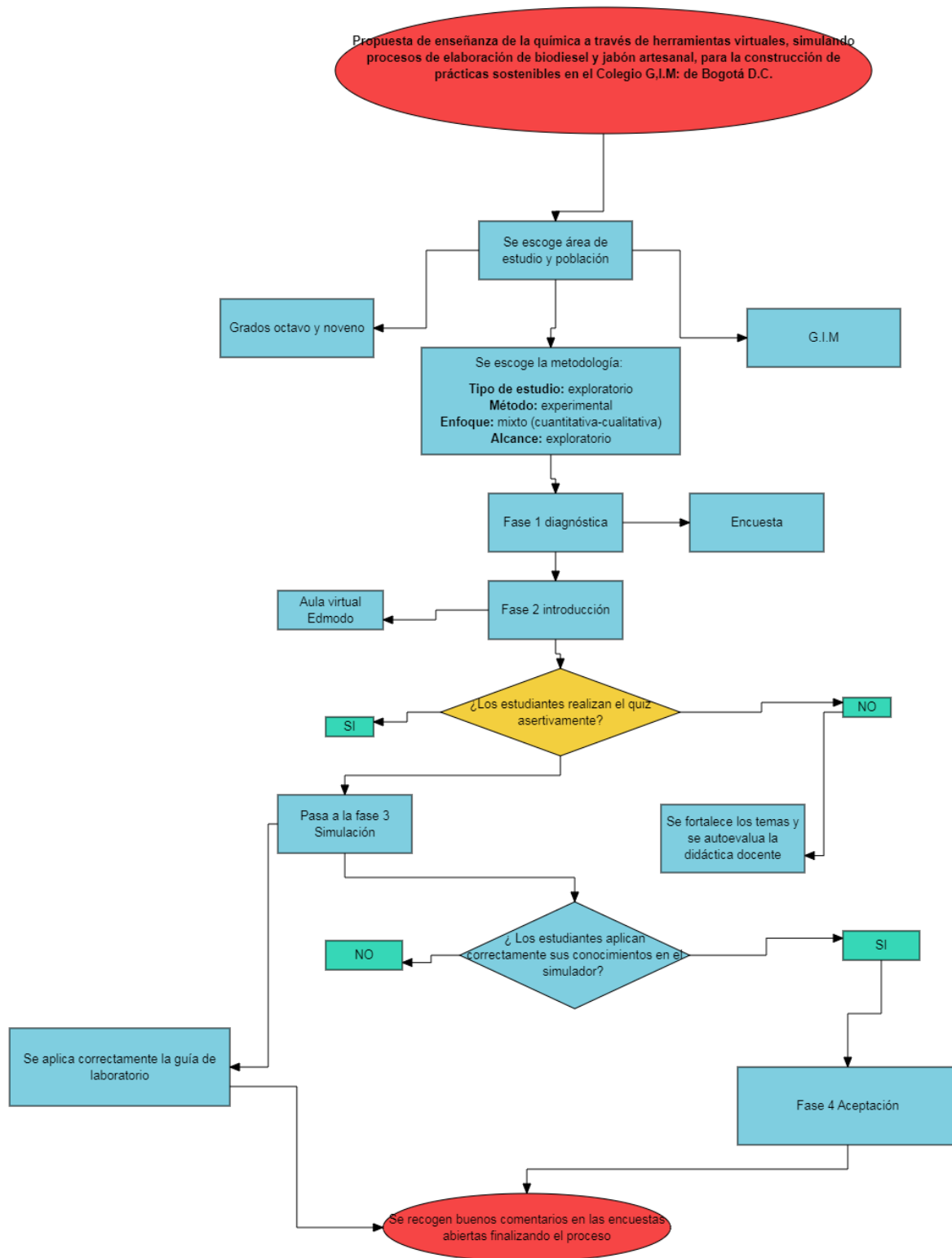


Figura 3. Flujo de fases de aplicación

Diseño metodológico

Tipo de estudio: exploratorio secuencial; según Hernández, (2014), este es el tipo de estudio donde *“el diseño implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos. Hay dos modalidades del diseño atendiendo a su finalidad”*

Método: experimental; la clasificación de este método se lleva a cabo al analizar la metodología aplicada en este proyecto, la cual requiere de una constante experimentación a través de procesos químicos,

La esencia de esta concepción de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. Una acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. Esta definición quizá parezca compleja; sin embargo, conforme se analicen sus componentes se aclarará su sentido, Hernández 2014)

Enfoque: mixto; (cuantitativa-cualitativa)

Alcance: exploratorio; se clasifica según el estado de la investigación que se quiere realizar, en este caso no es una propuesta antes implementada y además Hernandez, (2014), el objetivo diseñado consiste en examinar un tema poco estudiado, al igual que en esta investigación.

En síntesis, podemos condensar de manera organizada cada uno de los componentes de la metodología en cuatro diferentes fases con su enfoque correspondiente y los instrumentos y herramientas utilizadas.

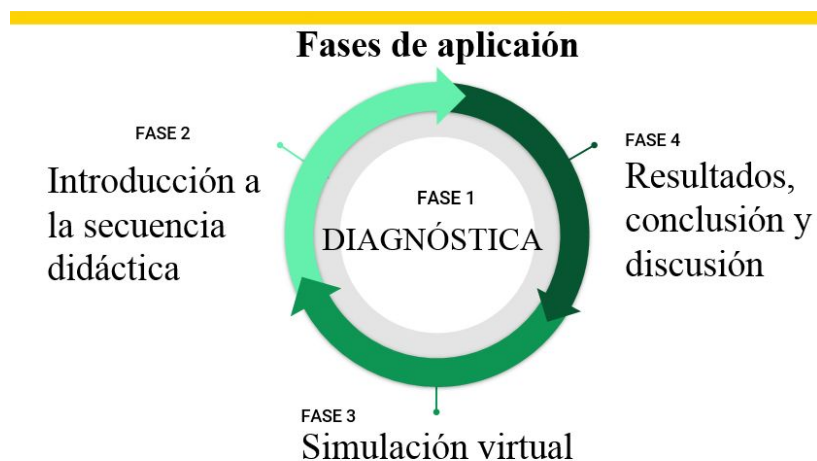


Figura 4. Fases de aplicación

En este proyecto se utiliza una metodología con un enfoque de carácter mixto, según Sampieri (2014) el enfoque de una investigación mixta *“nos permite implicar un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema.”*

Tomando como base este concepto se procede a seleccionar la muestra para obtener unos resultados de esta investigación, se toma en cuenta que:

El muestreo es el acto de seleccionar un subconjunto de un conjunto mayor, universo o población de interés para recolectar datos a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación. Asimismo, cuando se determina la muestra en una investigación se toman dos decisiones fundamentales: la manera cómo van a seleccionarse los casos (participantes, eventos, episodios, organizaciones, productos, etc.) y el número de casos a incluir (tamaño de muestra); y obviamente, el muestreo se torna más complejo en un estudio mixto porque deben elegirse al menos una muestra para cada aproximación (cuantitativa y cualitativa) y tales decisiones afectan la calidad de las metainferencias y el grado en que los resultados pueden generalizarse o transferir al universo o a otros contextos y casos, (Sampieri 2014).

En concordancia con Sampieri (2014), se escoge una muestra de estudiantes de edades entre 13 y 17 años, del grado octavo y noveno del Colegio Gimnasio Integral Moderno de la ciudad de Bogotá, razones por las cuales se reduce el número de muestra, lo que la convierte en una muestra probabilística, al saber que esta se define de la siguiente forma; *“todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra”* (Sampieri, 2014).

Al conocer el tipo de población al que va dirigido este proyecto de investigación y el número elegido de muestra, se utiliza un tipo de investigación de carácter exploratorio dado a que, los conceptos de química que se pretenden transmitir a los estudiantes en conjunto con la implementación de la sostenibilidad, se realizan de forma experimental, pero a través de una

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales
unidad virtual, la cual contiene todos los aspectos necesarios para la enseñanza de la
saponificación y transesterificación con ayuda de simuladores virtuales, (Bernal, 2014).

Seguidamente se procede a aplicar las fases de la metodología de este proyecto, las cuales se enumeran de la siguiente forma: **la primera fase**, la denominamos la fase diagnóstica, en la cual se utiliza un instrumento de investigación cuantitativa (encuesta), que nos permite recolectar algunos resultados, **la segunda fase** la denominamos la fase de inmersión, en la cual se procede a facilitar a los estudiantes que conforman la muestra de este proyecto de investigación, una unidad didáctica con explicaciones de lo que se quiere llegar a hacer con este proyecto.

La tercera fase, la denominamos práctica, en ella es donde se busca que los estudiantes de una forma virtual y comprendidos los conceptos de las reacciones químicas, con la ayuda de simuladores virtuales elaboran jabones y biocombustibles, **la cuarta fase**, la denominamos aceptación, es en ella donde por medio de un instrumento de metodología cualitativa, se quiere conocer si el proceso y desarrollo del proyecto de investigación y su metodología fue de ayuda y de agrado para reconocer tanto conceptos de química como ejercicios de sostenibilidad.

Hipótesis

Los estudiantes encontrarán un adecuado proceso del aprendizaje al vincular herramientas virtuales tecnológicas utilizadas diariamente por ellos, para el entendimiento de conceptos de la química en conjunto con la conservación del planeta.

Variables e indicadores

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

- Los estudiantes reconocen los conceptos básicos gracias al manejo de las actividades virtuales.
- Los estudiantes presentan dificultades a la hora de realizar métodos prácticos tangibles, variables relacionados con la realidad humana.

Área de estudio y población

El colegio en el cual se desarrolla este proyecto está ubicado en el noroccidente de la ciudad de Bogotá en el barrio Modelia; posee un estrato 4 y 5; este colegio posee 36 años de trayectoria; su modelo pedagógico es innovador, el énfasis es en literatura y lengua Castellana; la educación es semipersonalizada, pequeños grupos, cuenta con una población de 33 estudiantes en todo el plantel educativo, básica secundaria (sexto a noveno grado).

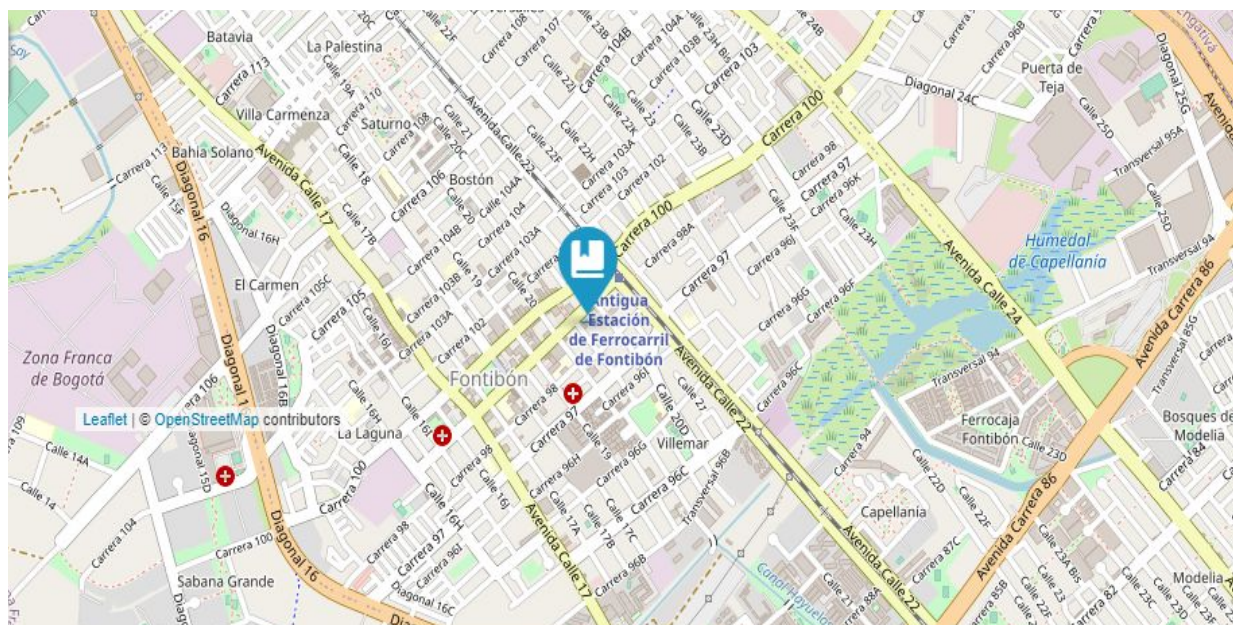


Figura 5. Ubicación del Colegio Gimnasio Integral Moderno en Bogotá D.C. Googlemaps, (s.f.).

Muestra Poblacional

Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, (Hernandez, 2014).

Los grados seleccionados para el desarrollo de este proyecto fueron OCTAVO y NOVENO de bachillerato básico. La muestra total poblacional para la aplicación de este proyecto son 19 estudiantes con edades entre los 13 y 17 años de edad. La muestra poblacional del grado octavo son 10 estudiantes, sus edades oscilan entre edades de 13 a 15 años de edad; en el grado noveno se trabajó con 9 estudiantes y sus edades oscilan entre los 15 y 17 años de edad.

Instrumentos para la recolección de datos

1. Encuesta diagnóstica (preguntas cerradas y preguntas tipo Likert)
2. Entrevista (preguntas abiertas y opinativa)

Los instrumentos de recolección utilizados en la metodología de este proyecto de investigación, de enfoque cuantitativo y cualitativo, representados en la siguiente tabla:

● **Tabla 17.6** Ejemplos de datos cuyos métodos de recolección permiten que puedan ser codificados numéricamente y analizados como texto

Método de recolección de datos	Posibilidad de codificación numérica	Posibilidad de análisis como texto
Encuestas (cuestionarios con preguntas abiertas)	✓	✓
Entrevistas semiestructuradas o no estructuradas	✓	✓
Grupos de enfoque	✓	✓
Observación	✓	✓
Registros históricos y documentos	✓	✓

Tabla 1 instrumentos para la recolección de datos Sampieri (2014).

Seguidamente se procede a explicar la encuesta diagnóstica como instrumento de recolección utilizada en la fase 1 de este proyecto, de igual forma el instrumento de recolección entrevista final se explica en la fase 4 del proyecto, ya que es en esta parte del proyecto donde se lleva a cabo.

Encuesta diagnóstica (proyecto educativo sostenible mediante la re-utilización de aceite de cocina)

Etapa inicial diagnóstica *FASE 1*

Para dar comienzo al desarrollo de este proyecto, se realizó una encuesta diagnóstica con veinte (20) preguntas totales; 10 preguntas abiertas y cerradas con respuesta dicotómicas “sí” o “no”, 10 preguntas con respuestas tipo Likert, de 1 a 5 siendo “5” muy importante y “1” definitivamente no es importante, de acuerdo los temas a trabajar, es de saber que para la aprobación de esta encuesta fue sometida a un pilotaje entre 17 estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y el docente Andrés Camilo Pérez, tutor de la asignatura Opción de grado, además de la aprobación del docente Giovanni Arturo Gómez Moreno, asesor de este proyecto de grado. *Revisar Figura 9 introducción de encuesta diagnóstica* A continuación, encontrarán la encuesta diagnóstico-utilizada:

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Diseño de la encuesta diagnóstica:

Link de verificación:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScNkXhEvP_RNx2IYD5Zk8UyLsk_h123iThsIlhpkFUkQ8LHoQ/viewform?usp=sf_link

Mediante la Ley de Habeas Data 1266 sancionada en el 2008 quién garantiza la protección de todos los datos recogidos en esta encuesta y que bajo esta medida usted autoriza el tratamiento de sus datos

https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Cartilla_Ley_1266_de_2008_Habeas_Data.pdf

La siguiente encuesta tiene como objetivo diagnosticar el grado de conocimientos de los estudiantes de séptimo, octavo y noveno grado del Colegio Gimnasio Integral Moderno de la localidad de Fontibón en Bogotá D.C. en los temas de reacciones químicas, manejo de herramientas virtuales y alternativas de sostenibilidad. Esta encuesta consta de 20 preguntas utilizando diez preguntas cerradas cuya respuesta debe de ser sí o no; las otras diez preguntas manejan una escala de Likert de uno a cinco en un grado de importancia de dicha pregunta, siendo la respuesta uno: definitivamente no es importante y cinco: es muy importante, según considere el encuestado. Las respuestas obtenidas en esta encuesta serán exclusivamente para uso académico, necesarias para obtener el título de licenciados en educación básica con énfasis en Ciencias y Educación Ambiental de Jorge Alejandro Restrepo Rendón y Gherlyn Steven Sánchez Fajardo.

Para cualquier duda o inquietud por favor escribir al siguiente correo:

gsanchezfaj@uniminuto.edu.co ; jrestrepor5@uniminuto.edu.co

¿Acepta de manera autónoma el uso de los datos obtenidos de esta encuesta con fines meramente educativos? (al aceptar la realización de esta encuesta, acepta el uso de los resultados que usted ha proporcionado)

SI _____ NO _____

NOMBRES Y

APELLIDOS _____

Primera sección preguntas tipo dicotómicas: a continuación, encontrarás 10 preguntas cerradas cuya respuesta debe de ser si o no.

1. ¿Es de su agrado la materia de química en su colegio?

SI _____ NO _____

2. ¿Le gusta la explicación procesos químicos mediante experimentación?

SI _____ NO _____

3. ¿Se le dificulta a usted el manejo de herramientas virtuales?

SI _____ NO _____

4. ¿Sabe usted que son procesos químicos?

SI _____ NO _____

5. ¿Sabe usted que es la reutilización de residuos sobrantes de la actividad de las cocinas (aceite quemado)?

SI _____ NO _____

6. ¿Sabe usted que es el proceso de saponificación?

SI _____ NO _____

7. ¿Sabe usted que es el proceso de transesterificación?

SI _____ NO _____

8. ¿Sabe que efectos causa botar el aceite quemado por el fregadero?

SI _____ NO _____

9. ¿Sabe usted cómo transformar el aceite en jabones y combustibles?

SI _____ NO _____

10. ¿Reutiliza usted en casa el aceite resultante de la preparación de alimentos?

SI _____ NO _____

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Segunda sección: conteste las siguientes preguntas en las opciones de 1 a 5, siendo 5 muy importante, 4 importante, 3 un poco importante, 2 no es importante, 1 definitivamente no es importante, coloque una X sobre la respuesta que usted considere:

11. ¿Considera usted importante la química para su formación estudiantil? 1 2 3 4 5
12. ¿Considera usted importante contribuir con la conservación del planeta? 1 2 3 4 5
13. ¿Considera usted importante el aprendizaje de procesos de química para contribuir con la conservación del ambiente? 1 2 3 4 5
14. ¿Considera usted que es importante el aprovechamiento de residuos sobrantes de la actividad de cocinas (aceite quemado)? 1 2 3 4 5
15. ¿Considera usted importante el manejo de herramientas virtuales como facilitadoras del aprendizaje? 1 2 3 4 5
16. ¿Considera usted importante realizar actividades prácticas para la enseñanza de la química? 1 2 3 4 5
17. ¿Considera usted importante recibir unos conceptos de la química que le permita dar solución a diferentes problemáticas a futuro? 1 2 3 4 5
18. ¿Considera usted importante que los avances tecnológicos tengan en cuenta la no destrucción del ambiente? 1 2 3 4 5

19. ¿Considera usted importante que la innovación de la ciencia mejore las condiciones del planeta?

1 2 3 4 5

20. ¿Considera usted importante que los docentes guíen los aprendizajes de los estudiantes hacia saberes de construcción ambiental?

1 2 3 4 5

Resultados y análisis

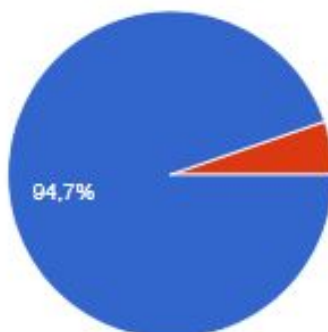
Resultados Fase 1

Con los resultados obtenidos en esta fase, nos permite realizar un diagnóstico inicial sobre qué perspectivas tienen los estudiantes frente al cuidado ambiental; también permite evidenciar la opinión con respecto a los temas de química enseñados en su colegio y las facilidades que estos manejan a la hora del manejo de herramientas virtuales.

Preguntas dicotómicas

1 ¿Es de su agrado la materia de química en su colegio?

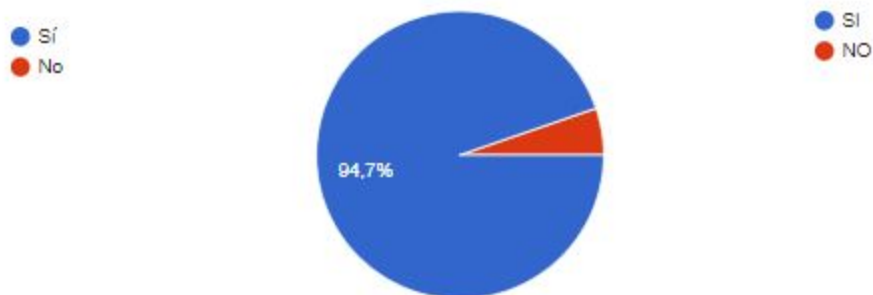
19 respuestas



1. En la pregunta número uno se evidencia que los estudiantes sienten un agrado por la asignatura de química en su colegio; de igual manera, puede que existan percepciones que las cuales, este tipo de pregunta no puede evidenciar.

2 ¿Le gusta la explicación de procesos químicos mediante experimentación?

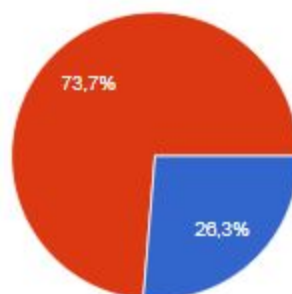
19 respuestas



2. En la segunda pregunta, también concuerdan que la experimentación es un proceso que a ellos les gusta; de igual manera, los estudiantes muestran gran interés a los proyectos experimentales que se realizan en sus clases de ciencias naturales.

3 ¿Ha trabajado alguna vez un simulador virtual?

19 respuestas

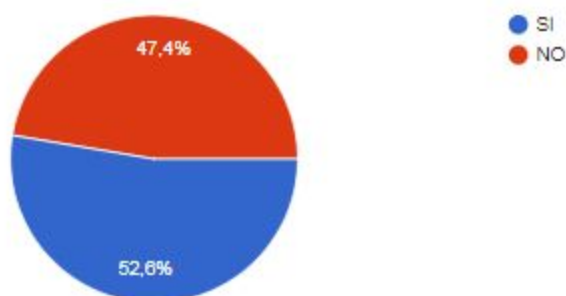


3. En la tercera pregunta surge un dato a resaltar y es que más del 70% de los estudiantes encuestados no han trabajado en un simulador virtual, lo cual a la hora de aplicar el

simulador diseñado en este proyecto, se pueden generar inconvenientes; sin embargo nos dice Gómez; Contreras; & Gutierrez, (2016), que los jóvenes en la actualidad son nativos digitales; entonces, piensan y procesan la información de manera diferente, porque tienen mayor destreza para manejar y utilizar una tecnología más avanzada que la que los docentes y educadores manejamos.

4 ¿Sabe usted que son procesos químicos?

19 respuestas

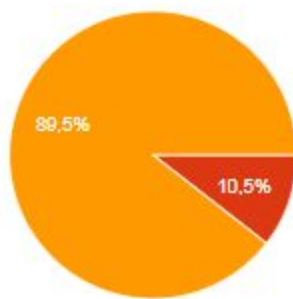


4. En la cuarta pregunta evidencia una duda importante en los estudiantes en cuanto a los conceptos de procesos químicos. Por consiguiente, no son comprensibles los términos de reacciones y cambios químicos.

19 respuestas

5 ¿Sabe reutilizar el aceite quemado en la fabricación de algún producto?

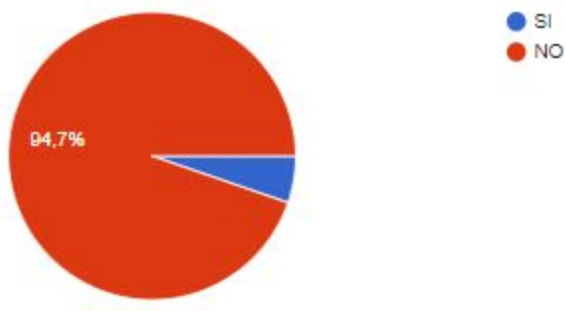
● SI
● NO



5. En la quinta pregunta evidenciamos que más del 8% de los estudiantes no saben darle un uso a los aceites comestibles quemados

6. ¿Sabe usted que es el proceso de saponificación y en qué consiste?

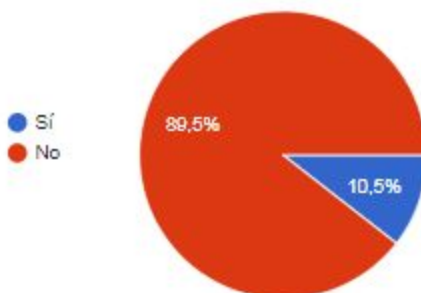
19 respuestas



6. En la sexta pregunta se evidencia que casi todos los estudiantes encuestados, no conoce sobre el proceso de la saponificación, tal vez el 10.5% de los que contestaron un si lo pudieron haber manifestado por que el docente ha mencionado algunas ideas previamente a esta encuesta;

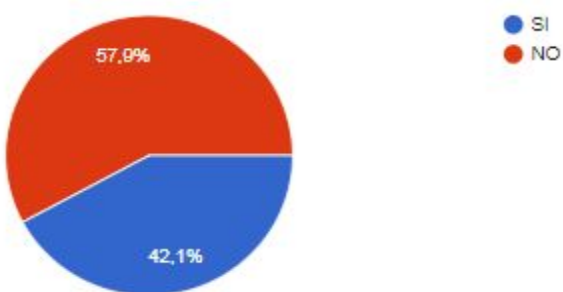
7. ¿Sabe usted que es el proceso transesterificación?

19 respuestas



7. En la séptima pregunta se evidencia un porcentaje parecido al de la anterior pregunta (deduciendo que el porcentaje de los estudiantes encuestados respondieron que sí gracias a un preámbulo por parte del docente.

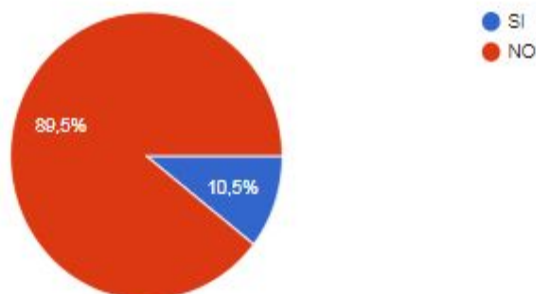
8. ¿Sabe que efectos causa botar el aceite quemado por el lava platos o dren
19 respuestas



8. En la octava pregunta arroja un resultado muy importante en contraste a uno de los objetivos de este proyecto, pues más del 50% de los estudiantes encuestados no conocen los efectos de botar el aceite quemado por el lavaplatos o drenaje

9. ¿Sabe usted cómo transformar el aceite en jabones y combustibles?

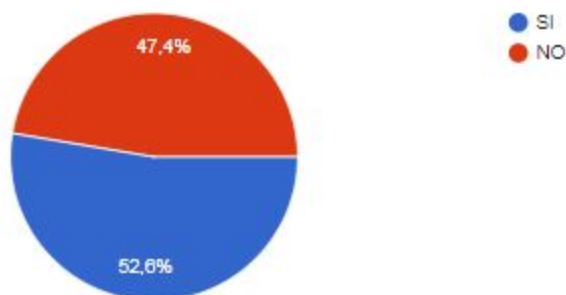
19 respuestas



9. El resultado de la novena pregunta se puede comparar de igual manera con el bajo conocimiento de los estudiantes de algunos procesos químicos que se verán en este proyecto;

10. ¿Reutiliza usted en casa el aceite resultante de la preparación de alimentos?

19 respuestas



10. ya para terminar, en la décima pregunta dicotómica (**10.¿reutiliza usted en casa el aceite resultante de la preparación de alimentos?**), se arrojan unos resultados algo contradictorios, pues en un contraste con la pregunta quinta (**5.¿sabe reutilizar el aceite quemado en la fabricación de algún producto?**), se debieron reflejar unos resultados similares, sin embargo, la pregunta diez se puede confundir con un postulado de reutilizar

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

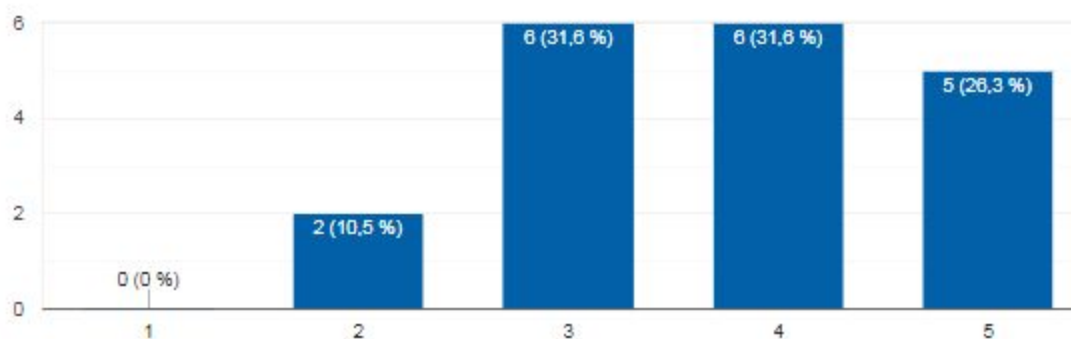
el aceite de cocina varias veces en la misma preparación de los alimentos y no en otros procesos.

Preguntas tipo Likert

;

11. ¿Considera usted importante la química para su formación estudiantil?

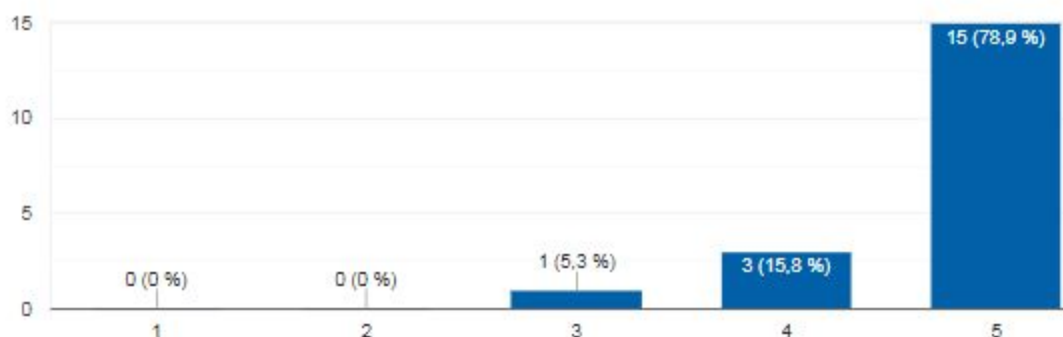
19 respuestas



11. Iniciamos con el análisis de este tipo de pregunta con la número once, en donde se reflejan unos resultados algo inquietantes, pues, ocho de los diecinueve estudiantes encuestados consideran que es poco importante la química en su vida académica

12. ¿Considera usted importante contribuir con la conservación del planeta?

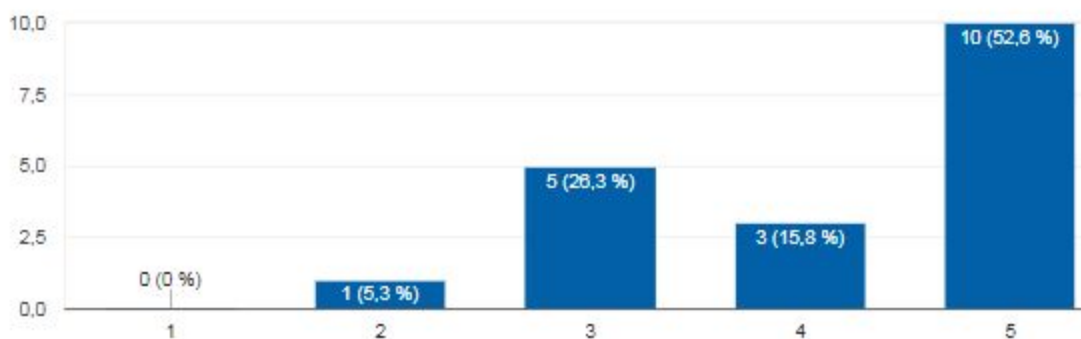
19 respuestas



12. En la pregunta número doce, más del 90 % recalcan la importancia de contribuir a la conservación de nuestro planeta;

13. ¿Considera usted importante el aprendizaje de procesos químicos para contribuir con la protección del ambiente?

19 respuestas



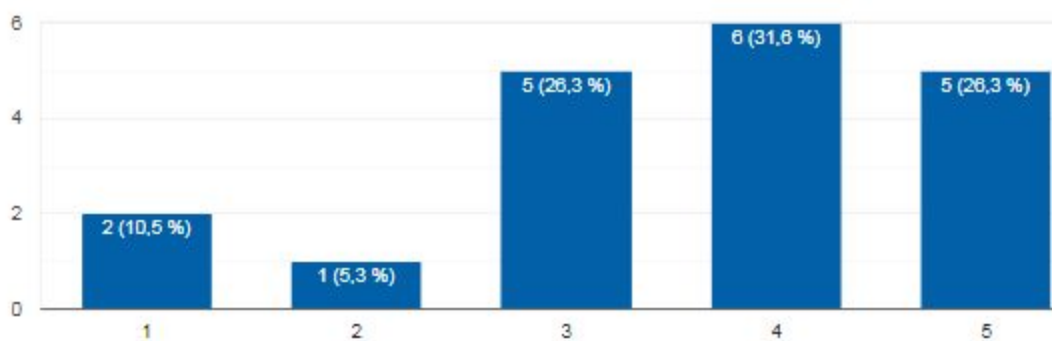
13. En la pregunta número trece se reflejan algunos resultados contrastantes con la pregunta número once, pues se evidencia claramente que casi que el 50% de los estudiantes encuestados no consideran importante la química como requisito indispensable o necesario para su diario vivir, sin embargo en relación con la pregunta número uno dicotómica, se refleja un estado

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

aparte de “gusto” por la enseñanza de la química en su plantel educativo, sin tener la necesidad de esta, ser importante en sus vidas.

14. ¿Considera usted que es importante el aprovechamiento de residuos sobrantes de la actividad de cocinas (aceite quemado)?

19 respuestas

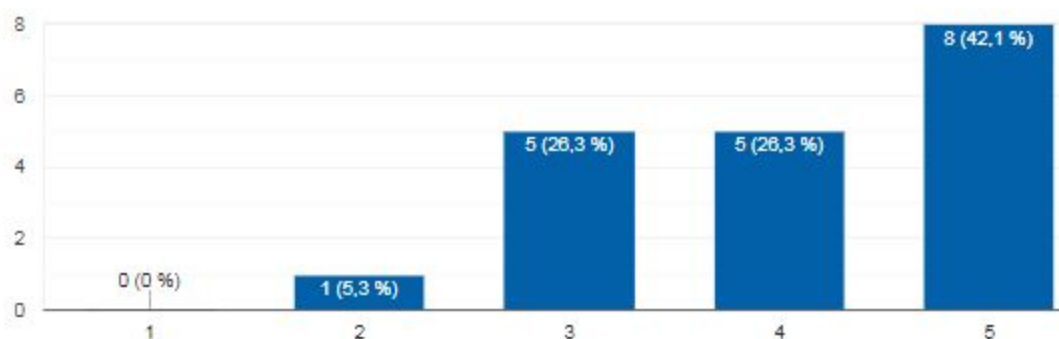


14. En la pregunta número catorce podemos relacionar que casi el 50% de los encuestados no consideran aprovechar el aceite quemado con la pregunta número ocho dicotómica en la cual casi el 50% de los estudiantes mencionaron que desconocían los efectos que se generan al botar el aceite usado por los drenajes o lavaplatos;

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

15. ¿Considera usted importante el manejo de herramientas virtuales como facilitadoras del aprendizaje?

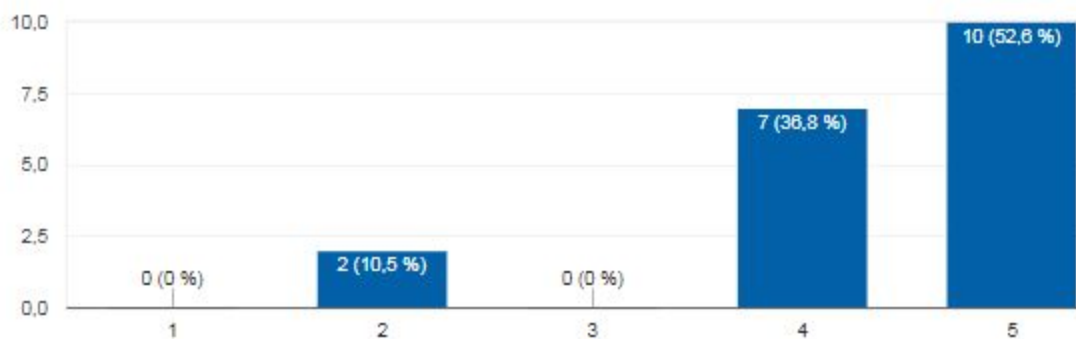
19 respuestas



15. En la pregunta quince, más del 60% de los estudiantes considera importante el manejo de herramientas virtuales para el aprendizaje;

16. ¿Considera usted importante realizar actividades prácticas para la enseñanza de la química?

19 respuestas

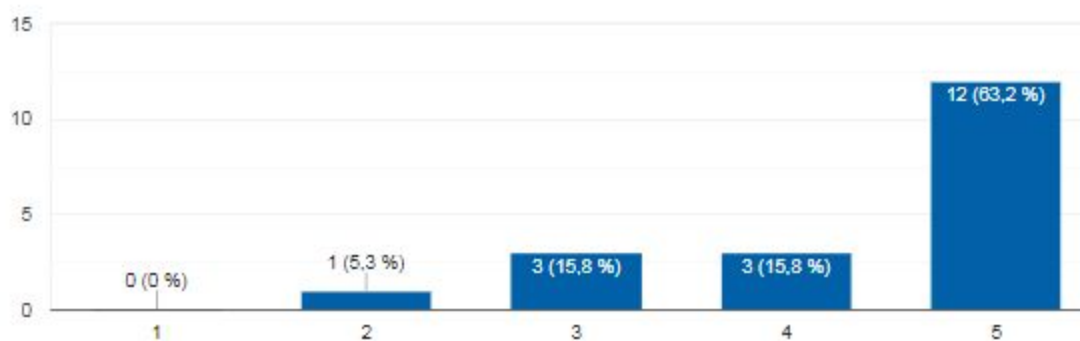


Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

16. En la pregunta dieciséis, el 90% de los encuestados concuerdan con la pregunta número dos dicotómica, que es indispensable la experimentación como procesos prácticos para entender conceptos químicos.

17. ¿Considera usted importante recibir unos conceptos de la química que le permita dar solución a diferentes problemáticas a futuro?

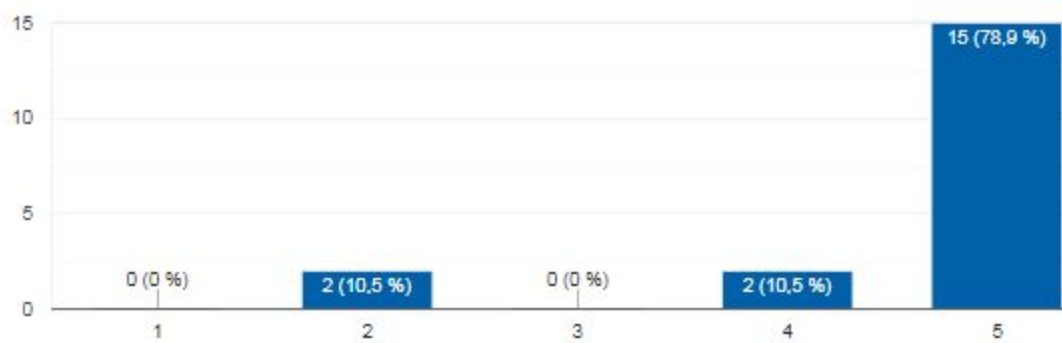
19 respuestas



17. En la pregunta diecisiete, el 70% de los estudiantes considera importante los conceptos de la química para dar solución a algunas problemáticas;

18. ¿Considera usted importante la reducción de los desechos dañinos para la naturaleza?

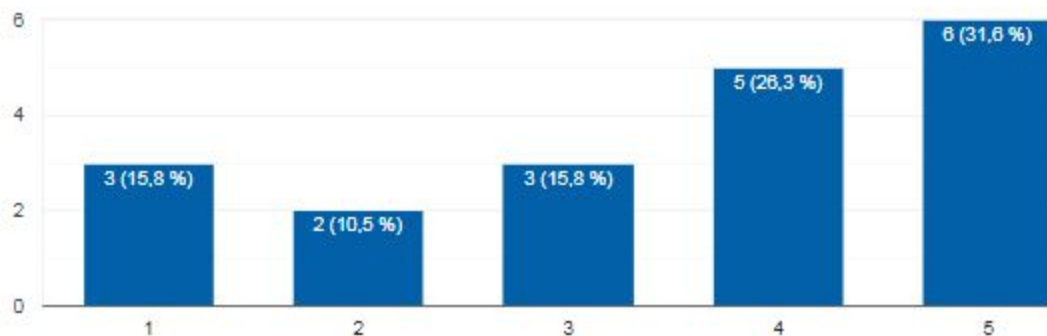
19 respuestas



18. En la pregunta dieciocho se puede comparar con la número doce de esta encuesta en la medida en que los estudiantes son conscientes de la responsabilidad que tenemos a la hora de proteger y realizar acciones de protección ambiental;

19. ¿ Considera usted que es pertinente los simuladores virtuales para realizar prácticas de laboratorio?

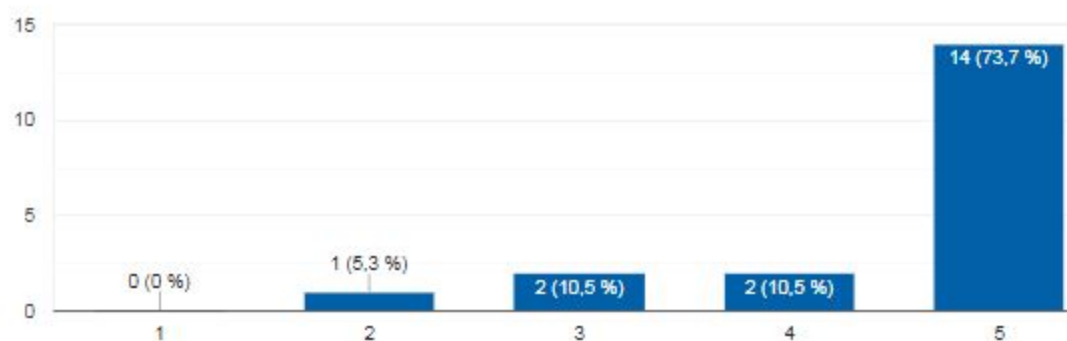
19 respuestas



19. En la pregunta diecinueve surge un resultado importante, el 40% de los estudiantes considera que no es adecuado el uso de un simulador virtual para realizar una práctica de laboratorio;

20. ¿Considera usted importante que los docentes guíen los aprendizajes de los estudiantes hacia saberes de construcción ambiental?

19 respuestas



20. En la última pregunta es evidente la importancia que tienen los docentes para los estudiantes en cuanto al acompañamiento que se realiza en su proceso educativo.

Introducción a la secuencia didáctica *FASE 2*

En esta fase, se trabajará toda una unidad didáctica programada para 6 semanas con una intensidad horaria de 4 horas semanales para un total de 24 horas utilizadas para el desarrollo de toda la secuencia. El tiempo de aplicación del simulador virtual, está estipulado en tan solo 2 horas. (Para ingresar a la plataforma Edmodo, se debe hacer seleccionando la calidad estudiante y buscando la clase de (SAPONIFICACIÓN Y TRANSESTERIFICACIÓN) por medio del

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

siguiente código: abttpz *Revisar Figura 10 y Figura 11. Interior aula Edmodo comentarios de estudiantes 1. Interior aula Edmodo*

Cronograma de la secuencia

Semana	Desarrollo
Uno (4 horas)	Encuesta diagnóstica; refuerzo de estructura Lewis y enlaces.
Dos (4 horas)	Enlaces iónicos y covalentes. (tema de refuerzo)
Tres (4 horas)	características de los grupos funcionales
Cuatro (4 horas)	Compuestos saturados e insaturados
Cinco (4 horas)	Características específicas de hidróxidos y ácidos grasos; Proceso de esterificación
Seis (4 horas)	Proceso de transesterificación, entrevista final.

Tabla 2 cronograma planeación segunda fase

1. Repaso de temáticas

Para dar inicio con la segunda fase se hace un repaso de las temáticas para poder realizar las actividades iniciales. El tiempo utilizado son 6 horas, número de horas repartidas en 3 clases.

2. Actividades iniciales de reconocimiento

En esta segunda fase se elaboraron 3 juegos en diferentes páginas gratuitas de internet con carácter de publicación pública. Las páginas utilizadas son Educaplay y cerebriti; para la verificación de cada una de ellas se pueden acceder por medio de los links.

1. **Unión de las fichas de seguridad según el reactivo:** consiste en unir cada reactivo según sus especificaciones de seguridad previamente consultada por los estudiantes. El tiempo para realizar la actividad es ilimitado. *Revisar* Figura 14. Juego unión fichas de seguridad. Steven Sanchez 2020

SUGERENCIAS: es estrictamente necesario que los estudiantes busquen de manera autónoma las fichas técnicas y de seguridad de los reactivos dados por el docente.

Link público:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5921092-fichas_de_seguridad_biodiesel.html

2. **Unir mediante arrastrar y soltar la nomenclatura con la fórmula química:** Consiste en identificar algunos nombres de sustancias utilizadas en la práctica de la elaboración

del biodiesel y la saponificación y unirlos según corresponda la fórmula. La actividad posee un tiempo límite de 5 minutos. Figura 16. Unión nomenclatura y fórmula. Steven Sánchez 2020

SUGERENCIAS: los estudiantes deben consultar la estructura Lewis de cada una de las sustancias a utilizar.

Link público:

<https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/biodiesel-nomenclatura#.Xs2uIUKz-Mw.gmail>

- 3. Unión de nombre del reactivo con su estructura Lewis:** consiste en un mecanismo similar a la actividad 2, el proceso es de arrastrar y soltar el nombre de cada sustancia y unirlos con la estructura Lewis correspondiente. Tiempo utilizado máximo 10 minutos máximo. *Revisar Figura 15. Juego unión nomenclatura y estructura. Steven Sánchez 2020*

SUGERENCIAS: los estudiantes deben reconocer estructuras Lewis.

Link público:

<https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/biodiesel#.XtRfkY8vZ9Q.gmail>

Resultados fase 2

Dentro de la aplicación de la fase dos (introducción a los temas), se obtuvieron unos resultados positivos. Se les presentó unos videos introductorios a los estudiantes sobre las reacciones químicas; el proceso de jabones artesanales por medio de la saponificación y por último un video de la elaboración del biodiesel por medio del proceso de transesterificación.

[Los estudiantes mostraron un agrado por los videos, manifestando sus respuestas en torno a cada uno de los procesos, mencionando el papel importante que juega la química en procesos de reutilización de sustancias, para el cuidado y protección del ambiente.

Por otra parte, el docente en la explicación de los temas iniciales se puede ayudar con recursos multimedia propios o de internet, como lo son las páginas educativas, YouTube entre otras. Hay que tener en consideración en las actividades y la malla curricular, el cronograma planteado puede variar con diferentes casos y situaciones particulares. *Figura 17. Respuestas estudiantes resultados fase 2 y Figura 18. explicación temáticas Edmodo. Steven Sánchez 2020*

Durante el desarrollo de la segunda fase, se han propuesto actividades complementarias como lo son textos en Word y lecturas PDF, quiz con preguntas de refuerzo, siempre dando prioridad a la comprensión y claridad en los temas, sin acelerar el proceso de manera que afecte la grupalidad o la individualidad

Fase 3 (simulación)

Esta fase tiene como objetivo principal, la aplicación de todos los temas aprendidos por los estudiantes en la segunda fase y llevar a la práctica sus conocimientos. Tendrán que realizar una simulación virtual, sobre la práctica de elaboración de jabones artesanales por medio de la saponificación y biodiesel a través del proceso de la transesterificación. *Revisar figura 19. simulador laboratorio. Steven Sánchez 2020 ; figura 20. simulador laboratorio terminado. Steven Sánchez 2020 y Figura 21. aplicando fase 3 simulación. Steven Sánchez 2020*

Antes de poder ingresar a la aplicación del simulador desarrollado en la plataforma Unity (Link de acceso se encuentra en el aula virtual); los estudiantes deberán consultar de manera autónoma las fichas técnicas y de seguridad de todos los reactivos; Después deberán descargar desde la misma plataforma Edmodo, la guía de laboratorio, la cual será de suma importancia para seguir unas instrucciones adecuadas a la hora de la simulación. A continuación, se encontrarán algunos contenidos contemplados en la guía de laboratorio en cuanto al manejo de la aplicación del simulador virtual:

MATERIALES	REACTIVOS
<ol style="list-style-type: none">1. Bata de laboratorio2. Guantes de látex3. Tapabocas4. Mechero de bunsen o estufa5. mono gafas6. gorro cubre cabello7. plancha de calentamiento8. beaker 500 ml9. vaso precipitado 1000 ml10. agitador11. moldes plásticos12. Gramera13. colador de tela	<ol style="list-style-type: none">1. Metanol2. Aceite usado (2 litros)3. Sosa cáustica (NaOH) (hidróxido de sodio).4. Agua destilada o sin cloro

Tabla 3. Materiales necesarios práctica de laboratorio

Elaboración de biodiesel de manera real

Materiales:

- 1 litro de aceite vegetal (normalmente bajo en agua (2 % max) de lo contrario se obtendrá jabón).

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

- 200 ml de metanol.
- 3,4 g de sosa cáustica (NaOH) (hidróxido de sodio).

Procedimiento N°1 “Elaboración de biodiesel”

1. Se debe mezclar primero el metanol con la sosa cáustica para generar metóxido de sodio.
2. Tener especial precaución al mezclar estos dos ya que la sosa cáustica combinada con metanol generará una reacción exotérmica muy agresiva, que puede quemar la piel, ojos, etc.
3. Una vez que se obtiene el metóxido, mezclar con el aceite vegetal, calentar a 55 °C y mezclar durante 1 hora, dejar reposar y en aproximadamente 3 horas se ve el resultado:
Una capa ligera de aceite transparente arriba y una capa densa y oscura de glicerina debajo.

Elaboración de jabón artesanal de manera real

Ingredientes y cantidades. Peso (gr), no de volumen (ml):

250 ml de aceite de usado (filtrado)

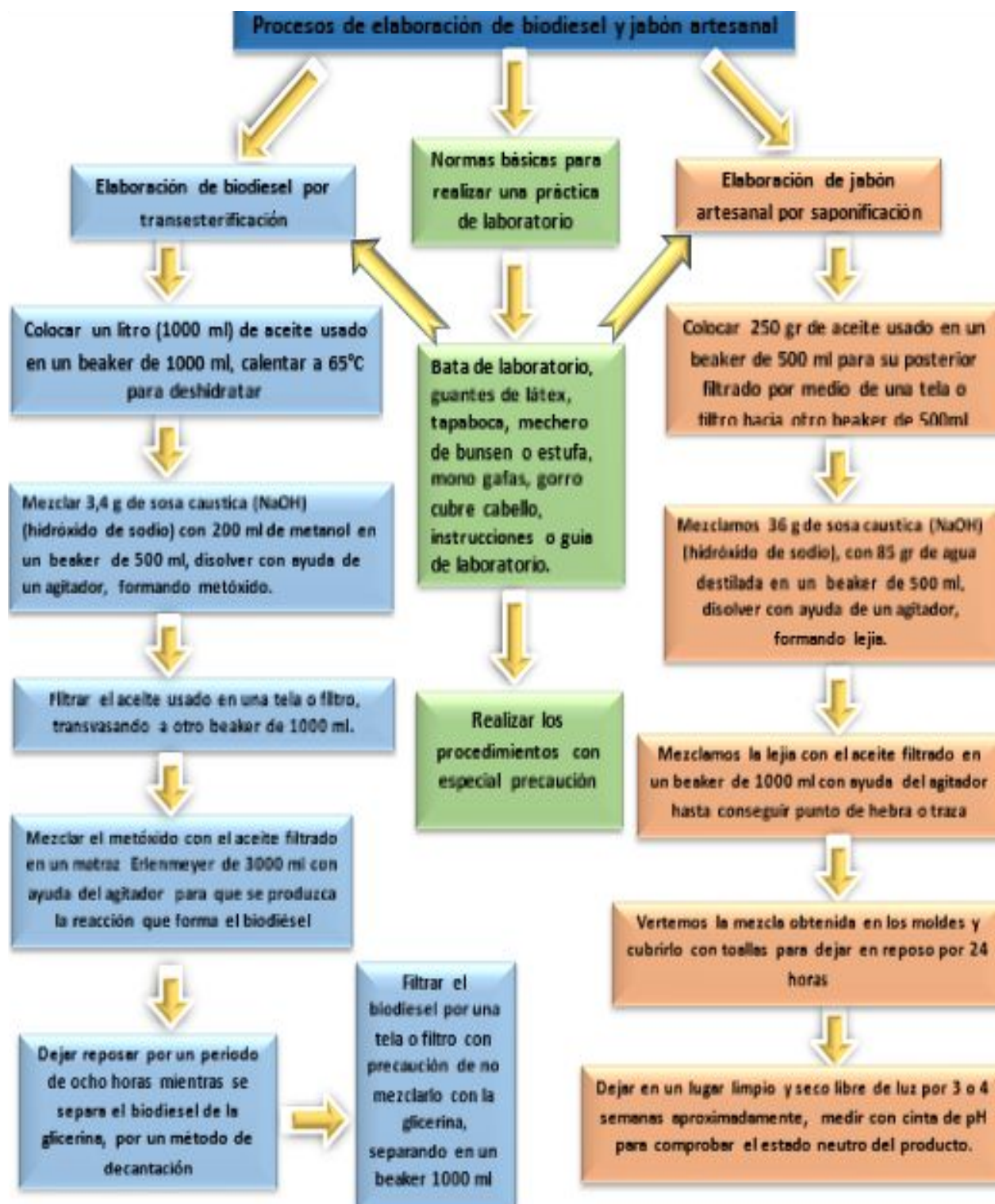
85 ml gr de agua destilada

36 gr de sosa cáustica (NaOH).

Paso a paso del procedimiento “Elaboración de jabones artesanales”.

1. Tomamos 250 gr de aceite reciclado.
2. Filtramos el aceite lo más limpio posible por medio de papel filtro o colador de tela, para separar residuos y partículas sólidas.
3. Preparamos la lejía disolviendo los 36 ml de sosa caustica en los 85 gr de agua destilada.
4. Colocamos con precaución la lejía en el aceite y mezclamos con la ayuda de agitadores de vidrio, hasta conseguir punto de hebra o traza.
5. Vertemos la mezcla obtenida en los moldes y cubrirlo con toallas o trapos limpios y de uso exclusivo del procedimiento, dejarlo en reposo.
6. Se dejan aproximadamente 24 horas para retirar de los moldes.
7. Guardar en un lugar limpio y seco libre de luz y esperar de 3 a 4 semanas aproximadamente, medir con cinta de pH para comprobar el estado neutro del producto.

Flujograma procedimental



Procedimiento para realizar la práctica en el simulador de UNITY

(Práctica virtual)

Para poder realizar la práctica de laboratorio en el simulador, es necesario primero que todo, acceder en el link que está en la plataforma EDMODO y que podrás encontrar con el código de clase abttpz (saponificación y transesterificación); de igual manera, se debe reconocer cada uno de los elementos allí presentes en el simulador, para realizar una práctica correcta y utilizar los elementos que en verdad necesitamos.

- ✓ existen elementos que no vamos a necesitar
- ✓ tener en cuenta cada uno de los nombres correspondientes
- ✓ realizar las operaciones que encontrarás en este espacio para poder obtener los productos finales (jabón y biocombustible)

ICONOS Y FUNCIÓN:



AUXILIOS: debajo de este logo, encontrarás un botón de color rojo, en el cual te trasladará a un blog previamente realizado por el docente y que te mostrará las fichas técnicas y de seguridad de todos los reactivos utilizados en este laboratorio



ACEITE BAJO EN AGUA: este es el aceite reciclado, que ha sido hervido previamente y que es bajo en agua necesario para producir el BIODIESEL.



METANOL: es un elemento necesario para la creación exclusiva del BIODIESEL



EXTINTOR: en el medio de este elemento encontrarás un botón de color azul, en donde accederás a un blog previamente creado por el docente, en donde encontrarás algunos datos de suma importancia si se llegara a presentar algún riesgo.



MONOGAFAS: debajo de este elemento, encontrarás un botón de color verde, en donde te dirigirá a un video de YouTube con todos los elementos que tú necesitas en cuanto a la seguridad de tu cuerpo.



SODIO: este elemento al combinarse con agua produce fuego



AYUDA: debajo de este elemento encontrarás un botón de color amarillo, en donde encontrarás la información de cada una de las cosas que están presentes en el simulador.



JABÓN: este elemento es el resultado de combinar el hidróxido de sodio (sosa cáustica) con aceite quemado y aplicando las operaciones de mediciones, en donde necesitas escribir el resultado numérico para poder obtenerlo.



SOSA CÁUSTICA (NAOH): este elemento es indispensable tanto para la elaboración del jabón y el biocombustible.



AGUA DESTILADA: elemento necesario para la realización del proceso de saponificación, pero que, en la práctica virtual, (NO SERÁ NECESARIO) y que al combinarlo con sodio produce fuego.



ACEITE DE COCINA RECICLADO: este es el aceite que vas a utilizar para la creación de jabón.

Procedimiento

- 1) Dar en el botón rojo (auxilios) para acceder a las fichas técnicas y de seguridad de los reactivos que vamos a utilizar
- 2) vamos a dar click en el siguiente botón de color verde (bioelementos) para acceder a las medidas de protección
- 3) damos click en el botón azul (seguridad) para mirar los datos en caso de alguna emergencia
- 4) por último, tenemos el botón amarillo (ayuda) para acceder a la información en cuanto a los elementos.
- 5) Vamos a obtener **nuestro jabón** a través del aceite reciclado. Primero que todo vamos a coger el hidróxido de sodio o sosa cáustica y lo vamos a unir con un tarro de aceite usado. Para poder obtener el jabón como producto final, debemos realizar una operación y teniendo como base las siguientes mediciones reales:

DATOS REALES:

250 ml de aceite de usado (filtrado)

36 gr de sosa cáustica (NaOH).

Necesitamos obtener el jabón en el simulador y para ello tenemos que averiguar un número. Si para producir 4 barras de jabón cada una de 71,5 gr se necesita los datos reales (presentados arriba de esta pregunta) ¿cuántos mililitros de aceite necesitamos si la cantidad de hidróxido presente en el simulador es tan solo de 9 gramos y solo se producirá un jabón? (Escribir la letra inicial de la operación para obtener el producto)

- 6) Para finalizar con nuestra práctica, necesitamos elaborar nuestro combustible (BIODIESEL). Para ello mezclaremos hidróxido de sodio, más metanol y obtendremos el metóxido (para ello es necesario realizar la mezcla y después oprimir la letra M); por último a ese metóxido le agregaremos el aceite. Para que nos de nuestro producto final, necesitamos de igual manera realizar una serie de operaciones también tomando como base los datos reales:

DATOS REALES:

- 1 litro de aceite vegetal (normalmente bajo en agua (2 % max) de lo contrario se obtendrá jabón).

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

- 200 ml de metanol.
- 3,4 g de sosa cáustica (NaOH) (hidróxido de sodio).

Si para producir 1,2 litros aproximados de BIODIESEL se necesitan 200 ml de metanol, 3,4 g de hidróxido de sodio y 1 litro de aceite de manera real ¿cuánta cantidad de Biodiesel aproximadamente se puede producir si en el simulador hay 9 g de sosa cáustica, 2 litros de aceite bajo en agua y 400 ml de metanol? (Oprimir una o dos veces la letra inicial del resultado de la operación.)

Fase 4 (Entrevista final)

La siguiente entrevista con una estructura semiestructurada, la cual permite al entrevistado generar diferentes matices de respuesta, debido a las preguntas abiertas que permiten al entrevistado generar diferentes tipos de respuesta, Lanza, (2018). Esta entrevista consta de 5 preguntas y busca generar una conclusión en cuanto a la opinión o sensación que tuvo cada estudiante del Colegio Gimnasio Integral Moderno, tras la realización del proyecto “Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química en el Colegio G.I.M. de Bogotá D.C. a partir de la fabricación de Biodiesel y jabones artesanales tras la recuperación de aceites como producto de la actividad diaria de las cocinas” *Revisar Figura 22. Resultados fase 4 entrevista. Steven Sánchez, (2020)*

1 ¿Consideras que un simulador virtual es adecuado para una práctica de laboratorio?

2 ¿ha cambiado tu nivel de interés por la química hasta este momento?

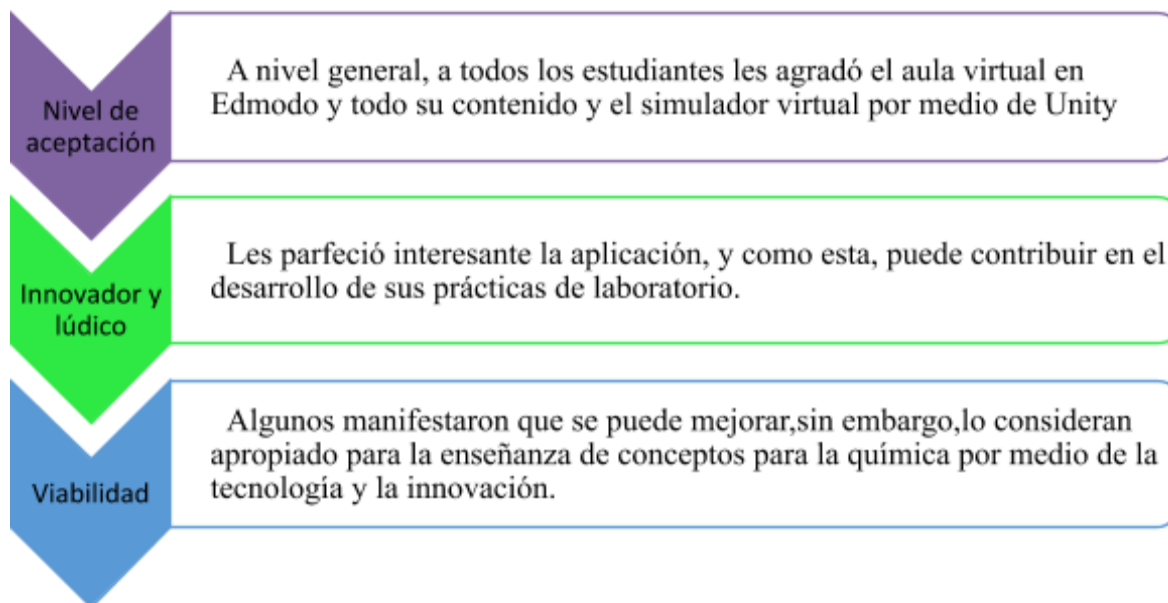
Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

3 ¿Cómo es tu percepción frente a la reutilización de sustancias de desecho para contribuir con la conservación del ambiente?

4 ¿Cuál es tu opinión frente a la reutilización del aceite de cocina en la elaboración de nuevos productos?

5 ¿De qué manera ha cambiado tu percepción en cuanto a la necesidad de realizar proyectos de química en pro de la protección de nuestro planeta?

De manera general, podemos sacar una serie de resultados positivos que abarcan una serie Ítems que se encontrarán a continuación:



Recomendaciones de este proyecto

Las animaciones del laboratorio virtual por medio de la aplicación Unity se pueden mejorar, algunas imágenes en tres dimensiones se pueden realizar en aplicaciones como BLENDER, o incluso descargar contenido pago; los docentes o las personas que deseen utilizar esta herramienta para el diseño de laboratorios de las ciencias naturales deben saber de programación de Java Script y C# script. Es indispensable tener conocimientos en inglés, pues la aplicación UNITY se encuentra cien por ciento en inglés. Las actividades complementarias como las generales se pueden anexar de manera integral en el aula virtual Edmodo, para que, de tal manera, el docente tan solo cumpla con el plan de estudios contemplado en el aula virtual. Los estudiantes que deseen profundizar en otros niveles tecnológicos como la realidad aumentada a las apps móviles también se pueden realizar por medio de la aplicación Unity.

Se puede crear para dispositivos móviles, lo cual permite el fácil acceso y mayor versatilidad a la hora de utilizar el simulador. Brindar una alternativa de descarga, que la aplicación sea portable, pues muchos estudiantes no cuentan con un acceso continuo y de calidad en internet, lo cual dificulta el ingreso libre.

Hay que tener en cuenta que el prototipo tan solo se encuentra para ser descargado y no jugado en la nube. Por otra parte, tan solo se necesitan 30 megas para ser descargado y poder instalarse y ejecutarse en su computador personal. También hay que tener en cuenta que para

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

poder realizar la práctica de la simulación; es necesario primero realizar una serie de instrucciones encontradas en la guía de laboratorio encontrada en la plataforma EDMODO.

De la misma manera, se puede trabajar con la secuencia impresa y en físico, para que lo único que se tenga que descargar sea el simulador bien sea en su dispositivo móvil (según otras creaciones) o en el computador. Si se hace la práctica de la creación de jabones y biodiesel a través de la recuperación de aceites usados, se mitiga la necesidad de utilizar el simulador virtual y recursos tecnológicos.

Esta estrategia se puede utilizar como una alternativa de educación virtual necesaria para momentos en donde la educación se vea marginada a causa de problemáticas como la que estamos viviendo en el año 2020. Esta propuesta está diseñada y encaminada a satisfacer las prácticas vivenciales y que, por algún motivo, no se pueden materializar al lado de los estudiantes. Una experiencia vivencial, jamás reemplazará a una a través de una pantalla, sin embargo, podemos analizar las ventajas que este nos puede traer en cuanto al tema económico, de riesgos y peligros físicos, la corrección de nuestros errores sin temor a seguirnos equivocando entre otras cosas más.

Esta secuencia originalmente estaba diseñada para realizarla de manera tangible, en el marco de un proyecto de sostenibilidad en donde los estudiantes aprendan a reutilizar y a conservar la naturaleza al mismo tiempo. Sin embargo, si esta secuencia se llega a desarrollar de

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales
manera práctica y presencial en una institución educativa, existe una pregunta complementaria que sería de gran engranaje con los temas acá propuestos. De acuerdo a lo trabajado en esta unidad de enseñanza de la química mediante este proyecto, es correcto *preguntarnos ¿Qué proyectos alternativos podemos vincular a este proyecto para hacer crecer la experiencia enriquecedora de la química práctica?*

Con ayuda de un proyecto transversal e interdisciplinar se puede llevar esta propuesta a otro “nivel” pues, el material de biodiesel obtenido de las prácticas de laboratorios reales de las instituciones educativas, se pueden aplicar a un tipo de medio de transporte limpio en donde contribuya con la movilidad y la protección del ambiente.

1. Podemos crear con ayuda de los conocimientos de la física, la matemática y las ingenierías, un mecanismo de transporte como lo son las patinetas o bicicletas con un motor previamente adaptado para el biocombustible (biodiesel)

2. De igual manera, en la aplicación donde se creó este simulador (UNITY) se puede utilizar para crear la herramienta para dispositivos móviles (siempre y cuando se adapten la utilidad y el funcionamiento del simulador a un dispositivo como los celulares o tablets.

3 Este simulador también puede adaptarse a otros ambientes de aprendizaje que pueden contribuir con el desarrollo de la ciencia la tecnología y la innovación, en la medida que podamos contribuir con la economía reduciendo los costos de los materiales de una práctica real de laboratorio, el riesgo y la accidentalidad, entre otros beneficios, siempre y cuando lo aplicamos a modelos como la REALIDAD AUMENTADA y REALIDAD VIRTUAL.

Conclusiones

En contraste con los objetivos

Con la realización de la fase 1 (encuesta diagnóstica), se refleja un desinterés por parte de los estudiantes por los temas de química en general y además del poco interés que les genera realizar prácticas de laboratorio de forma virtual, de esta forma se puede diferir que es necesario que las institución educativa GIM replantee la forma de enseñanza de esta materia, utilizando estrategias para la conservación del ambiente (proyectos transversales) y de esta manera, lograr una mayor aceptación por parte de los estudiantes.

La fase 2 (introducción a la unidad virtual) de este proyecto reflejó una gran impacto en los estudiantes, el cual los motivó a mejorar en el manejo de las herramientas virtuales, predominando el aprendizaje de los temas de química allí expuestos por medio de juegos videos archivos e imágenes, lo que demuestra que la creatividad a la hora de la enseñanza-aprendizaje, juega un papel fundamental, logrando establecer en ellos los conocimientos a través del juego y la práctica, donde el estudiante cumple un papel activo, que le permite a su vez generar competencias, alcanzando resultados que en una educación tradicional muchas veces no se obtienen, al asignarle al estudiante un papel pasivo en su educación, Sierra (2017).

La fase 3 (simulación virtual) fue y será fundamental en el ámbito educativo de la química y en especial en los procesos prácticos de transesterificación y saponificación, pues es allí donde se puede comprender todos los reactivos necesarios para lograr los cambios químicos

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales que sufre el aceite para formar biodiesel y jabón artesanal, información que el simulador facilita y ayuda memorizar a los estudiantes a través del juego.

En la fase 4 del proyecto (entrevista final) se busca conocer la percepción final de los estudiantes en cuanto a la realización de este proyecto y es allí donde a través de las respuestas de los estudiantes se llega a la conclusión de que la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza de la química es una buena alternativa porque logra captar la atención del estudiante a través de materiales agradables y genera un interés en ellos por lo desconocido, logrando establecer en ellos los conocimientos a través del juego y la práctica.

A la hora de evaluar

Para poder evaluar la aplicación del simulador no hay una manera cuantificable, es decir, que para poder evidenciar claramente el desempeño del estudiante, el docente observará y analizará aspectos como la participación activa del estudiante en todas las clases; de igual manera, el docente realizará algunos ejercicios de participación, como foros grupales, conversatorios que permitan evidenciar la asistencia a la clase y la aprehensión de los temas.

- Evaluaciones de refuerzo
- Participación activa
- Foros, debates, conversatorios

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Los estudiantes a través de la realización efectiva de la secuencia didáctica; podrán resolver los ejercicios planteados en la guía de laboratorio; sin embargo será hasta la aplicación y desarrollo del simulador de manera individual; en donde el docente se dará cuenta de la comprensión del estudiante en cuanto al manejo de la herramienta y los conceptos.

Reflexión Pedagógica

Como estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales y futuros docentes, nos hemos tenido que enfrentar a diversas circunstancias en la creación de este proyecto. En un comienzo, la idea principal estaba encaminada en la realización de las prácticas de laboratorio de manera tangible en el colegio seleccionado, sin embargo, nos vimos “obligados” a cambiar de rumbo nuestros objetivos principales. Tocamos puertas buscando colaboración en cuanto al asesoramiento de la aplicación digital, sin tener respuestas alentadoras. Pasamos muchas horas de manera autodidacta aprendiendo sobre programación, sobre diseño de imágenes tridimensionales, fracasando en muchas oportunidades, pero también volviéndonos a levantar.

De este trabajo nos queda rescatar nuestra perseverancia, la constancia en la lucha de conseguir las cosas siempre en busca del aprovechamiento de recursos y la contribución del desarrollo educativo de los estudiantes colombianos

Siempre será complicado enfrentarnos a lo desconocido y en muchas ocasiones, no decidimos enfrentarnos a retos que sabemos que serán difíciles para nosotros; sin embargo, las capacidades que poseemos nos permiten comprender y aprender a manejar diferentes cosas, que en un momento parecían imposibles. El arriesgarnos a trabajar con algo diferente, en un idioma que no comprendemos muy bien, nos causó muchos inconvenientes, pero “sin darnos cuenta”, aprendemos a manejar esa dificultad. Un gran reto, siempre conlleva grandes resultados, por más difíciles que sean las circunstancias, la perseverancia y la constancia serán la clave del triunfo.

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

La mejora continua de nuestros conocimientos, y el potencializar nuestras habilidades y destrezas servirán para “defendernos en un futuro”

Como lo menciona Lion (2005), *“Las estrategias de enseñanza que introducen en forma intencional entornos interactivos (ya sea a través de soportes hipermediales, simulaciones, micromundos tecnológicos, plataformas virtuales, etc.) estarían dando cuenta de la necesidad de generar nuevas dimensiones para el análisis de las relaciones entre didáctica, tecnología y conocimiento.”* Los retos de la tecnología en pro de los estudiantes y de la humanidad, siempre serán gratificantes, sin embargo, la constancia y la perseverancia, siempre serán la clave para obtener todos los objetivos y metas que nos propongamos como personas y profesionales.

Anexos

A continuación se encuentran todas las imágenes recopiladas en el desarrollo de este proyecto.

NOMBRE Y APELLIDO

Texto de respuesta corta

Preguntas tipo Dicotómicas

a continuación encontrarás 10 preguntas cerradas cuya respuesta debe de ser si o no.

1 ¿Es de su agrado la materia de química en su colegio? *

Sí

No

2 ¿Le gusta la explicación de procesos químicos mediante experimentación?

SI

NO

Figura 7 ejemplo de preguntas dicotómicas

Preguntas tipo escala

a continuación encontrarás 10 preguntas cuya respuesta debe ir entre los rangos del 1 al 5; siendo 1 la menos importante y 5 la más importante.

11. ¿Considera usted importante la química para su formación estudiantil?

	1	2	3	4	5	
nada importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	muy importante

12. ¿Considera usted importante contribuir con la conservación del planeta?

	1	2	3	4	5	
nada importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	muy importante

Figura 8 ejemplo de preguntas en escala Likert



Encuesta diagnóstica (proyecto educativo sostenible mediante la re-utilización de aceite de cocina)

Mediante la Ley de Habeas Data 1266 sancionada en el 2008 quien garantiza la protección de todos los datos recogidos en esta encuesta y que bajo esta medida usted autoriza el tratamiento de sus datos

https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Cartilla_Ley_1266_de_2008_Habeas_Data.pdf

La siguiente encuesta tiene como objetivo diagnosticar el grado de conocimientos de los estudiantes de séptimo, octavo y noveno grado del Colegio Gimnasio Integral Moderno de la localidad de Fontibón en Bogotá D.C. en los temas de reacciones químicas, manejo de herramientas virtuales y alternativas de sostenibilidad. Esta encuesta consta de 20 preguntas utilizando diez preguntas cerradas cuya respuesta debe de ser sí o no; las otras diez preguntas manejan una escala de Likert de uno a cinco en un grado de importancia de dicha pregunta, siendo la respuesta uno: definitivamente no es importante y cinco: es muy importante, según considere el encuestado. Las respuestas obtenidas en esta encuesta, serán exclusivamente para uso

Figura 9 introducción de encuesta diagnóstica



Figura 10 comentarios de estudiantes

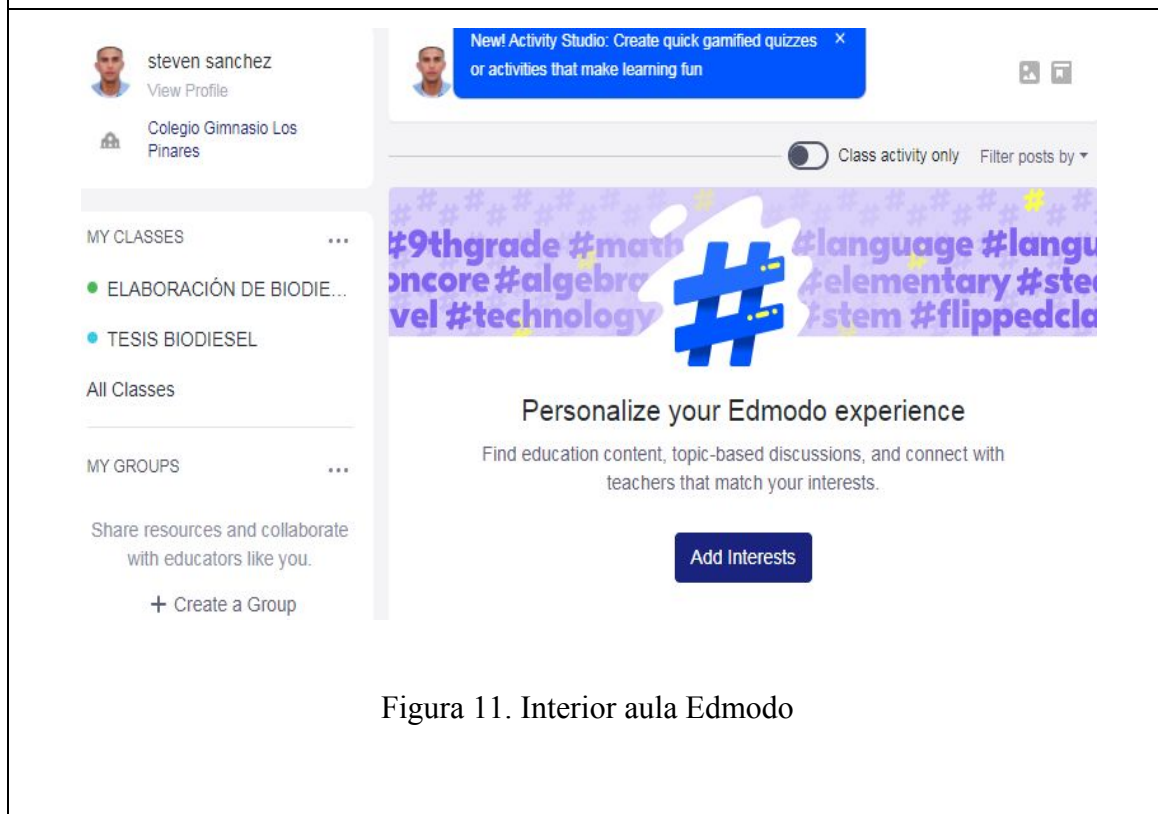


Figura 11. Interior aula Edmodo

The image shows a screenshot of an Edmodo post. The top navigation bar includes 'edmodo', 'Home', 'Clases', 'Discover', 'Library', and 'Messages'. On the left, there are sections for 'MY HASHTAGS' (with a note that followed hashtags will appear here) and 'POPULAR HASHTAGS' which lists #science, #professionaldevelopment, #computerscience, #englishlanguagearts, and #newsomatic, along with an 'Explore Hashtags' link. The main post is by 'steven sanchez', a teacher from Bogota D.C., CO, posted on June 08 at 5:06 PM. The post title is 'ELABORACIÓN DE BIODI...'. The content is titled 'SEGUNDA FASE (INDUCCIÓN)' and 'OBJETIVO'. It includes a 'DBA' section with the text: 'Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes)'. Below this is an 'ESTÁNDARES BÁSICOS' section with three numbered points: 1. Realizo mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expreso en las unidades correspondientes. 2. Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados. 3. Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.

Figura 12 Aula Edmodo. Steven Sánchez 2020

The image shows two social media posts from a user named GIMsteven sanchez, who is a professor. The first post, dated July 6 at 8:38 p.m., is titled "saponificación y transest..." and includes a PDF file named "Jabon.pdf". The text of the post states: "CUARTO ENCUENTRO comprensión lectora Proceso de saponificación. Hemos llegado al objetivo final de este curso y para ello revisaremos material de lectura sobre el proceso de saponificación." The second post, dated July 6 at 8:36 p.m., is titled "saponificación y transest..." and includes a Word document named "CUESTIONARIO FINAL.docx". The text of the post states: "Quiz de repaso conceptos generales". Both posts have interaction buttons for "Me gusta", "Comentar", and "Compartir".

GIMsteven sanchez publicó para **saponificación y transest...** Más
Profesor
jul. 06 · 8:38 p. M. · 🌐

CUARTO ENCUENTRO comprensión lectora Proceso de saponificación. Hemos llegado al objetivo final de este curso y para ello revisaremos material de lectura sobre el proceso de saponificación.

Jabon.pdf

👍 Me gusta 💬 1 comentario ➦ Compartir

GIMsteven sanchez publicó para **saponificación y transest...** Más
Profesor · Bogotá DC, CO
jul. 06 · 8:36 p. M. · 🌐

Quiz de repaso conceptos generales

CUESTIONARIO FINAL.docx

👍 Me gusta 💬 Comentar ➦ Compartir

Figura 13. Lecturas aula EDMODO

fichas de seguridad biodiesel

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

00:25 TIEMPO

BODIESEL

METANOL

SOSA CAÚSTICA

METÓXIDO DE SODIO

Compuesto incoloro altamente cáustico ampliamente utilizado como reactivo, funciona como catalizador, Al mezclar sus componentes principales forma una reacción exotérmica muy agresiva que puede quemar la piel ojos, etc.

Es incoloro, volátil, tóxico, inflamable. En concentraciones elevadas o Menores en comparación con el alcohol etílico, puede causar dolor de cabeza, mareo, náuseas, vómito, y (la ingestión entre 20 ml a 150 ML es mortal) la exposición aguda puede causar ceguera o pérdida de la visión ya que puede dañar severamente el nervio óptico una exposición

Figura 14. Juego unión fichas de seguridad. Steven Sanchez 2020

00/05

Arrastra con el ratón cada palabra sobre la imagen correspondiente. Si has acertado, desaparecerán las dos.

09:56

hódróxido de sodio

ácido palmítico

metóxido desodio

etanol

ácido oleico insaturado

CCCCCCCCCCCCCCCC

CC(O)C

[Na]O

[Na]O-CH3

CCCCCCCC=CCCCCCCC

Figura 15. Juego unión nomenclatura y estructura. Steven Sánchez 2020

Arrastra con el ratón cada palabra sobre su pareja correspondiente. Si has acertado, desaparecerán las dos.

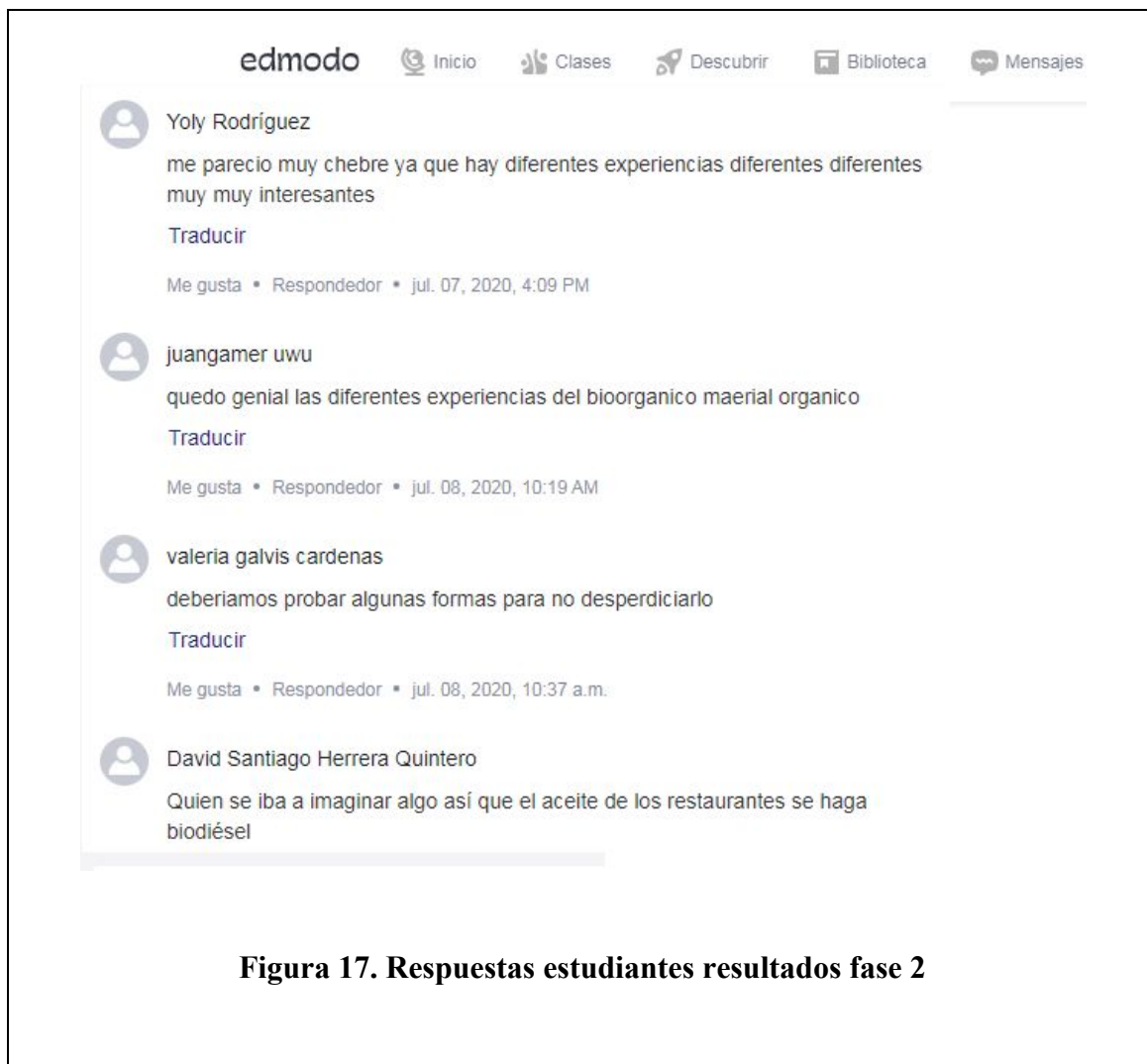
CH_3ONa $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$

Ácido oleico Ácido palmítico Hidróxido de sodio

CH_3OH NaOH

Metóxido de sodio Metanol

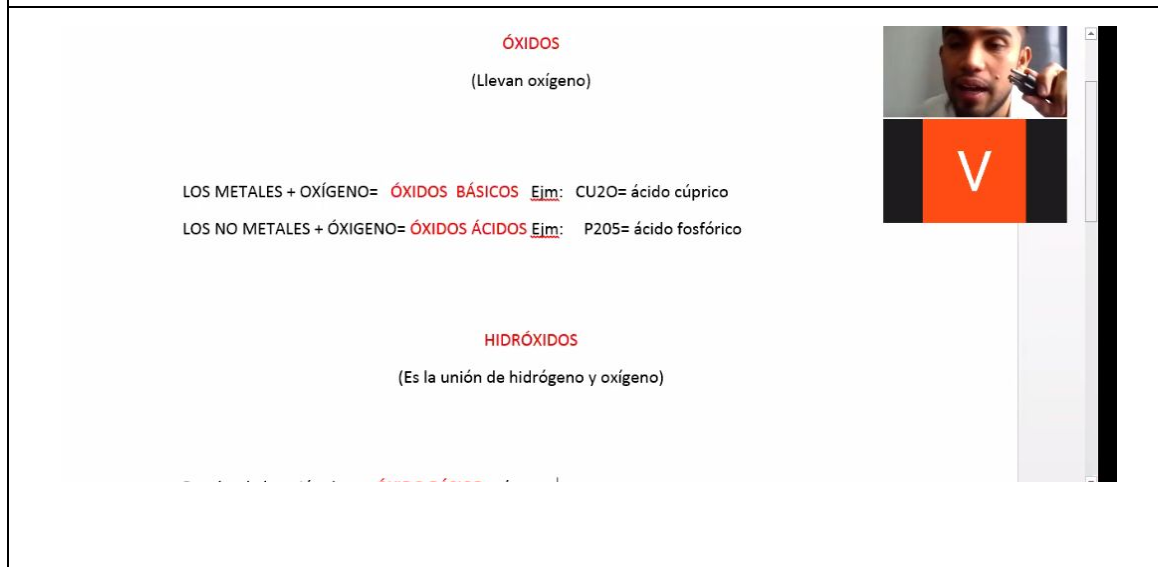
Figura 16. Unión nomenclatura y fórmula. Steven Sánchez 2020



The screenshot shows the Edmodo interface with a navigation bar at the top containing 'Inicio', 'Clases', 'Descubrir', 'Biblioteca', and 'Mensajes'. Below the navigation bar, there are four messages from students:

- Yoly Rodríguez**: me parecio muy chebre ya que hay diferentes experiencias diferentes diferentes muy muy interesantes
Traducir
Me gusta • Responder • jul. 07, 2020, 4:09 PM
- juangamer uwu**: quedo genial las diferentes experiencias del bioorganico maerial organico
Traducir
Me gusta • Responder • jul. 08, 2020, 10:19 AM
- valeria galvis cardenas**: deberiamos probar algunas formas para no desperdiciarlo
Traducir
Me gusta • Responder • jul. 08, 2020, 10:37 a.m.
- David Santiago Herrera Quintero**: Quien se iba a imaginar algo así que el aceite de los restaurantes se haga biodiésel

Figura 17. Respuestas estudiantes resultados fase 2



The screenshot shows a virtual chemistry presentation slide. On the right side, there is a video feed of a man speaking and a large red square with a white letter 'V'. The slide content is as follows:

ÓXIDOS
(Llevan oxígeno)

LOS METALES + OXÍGENO= **ÓXIDOS BÁSICOS** Ejm: Cu_2O = ácido cúprico
LOS NO METALES + OXÍGENO= **ÓXIDOS ÁCIDOS** Ejm: P_2O_5 = ácido fosfórico

HIDRÓXIDOS
(Es la unión de hidrógeno y oxígeno)

Figura 18. explicación temáticas Edmodo. Steven Sánchez 2020

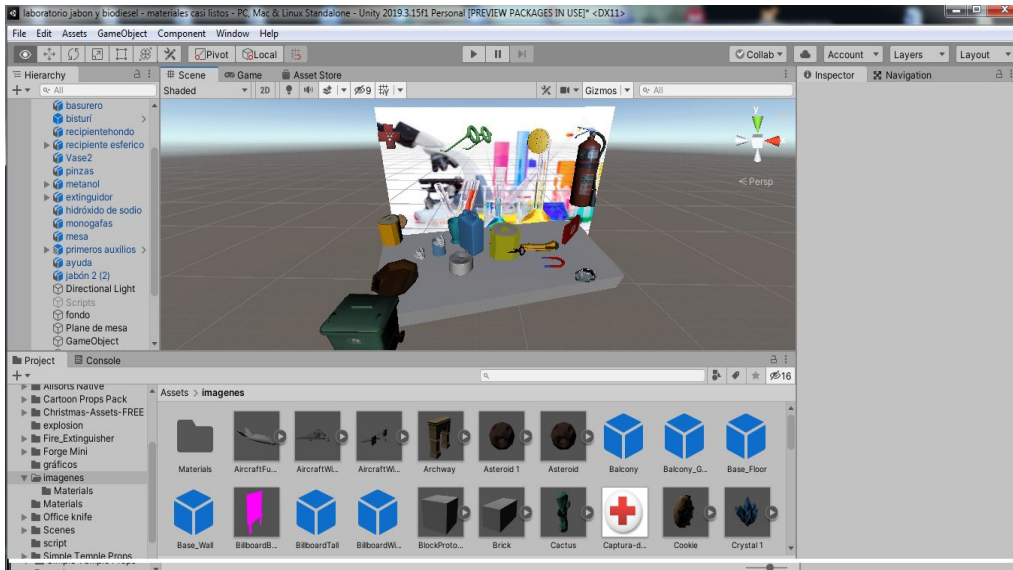


figura 19. simulador laboratorio. Steven Sánchez 2020

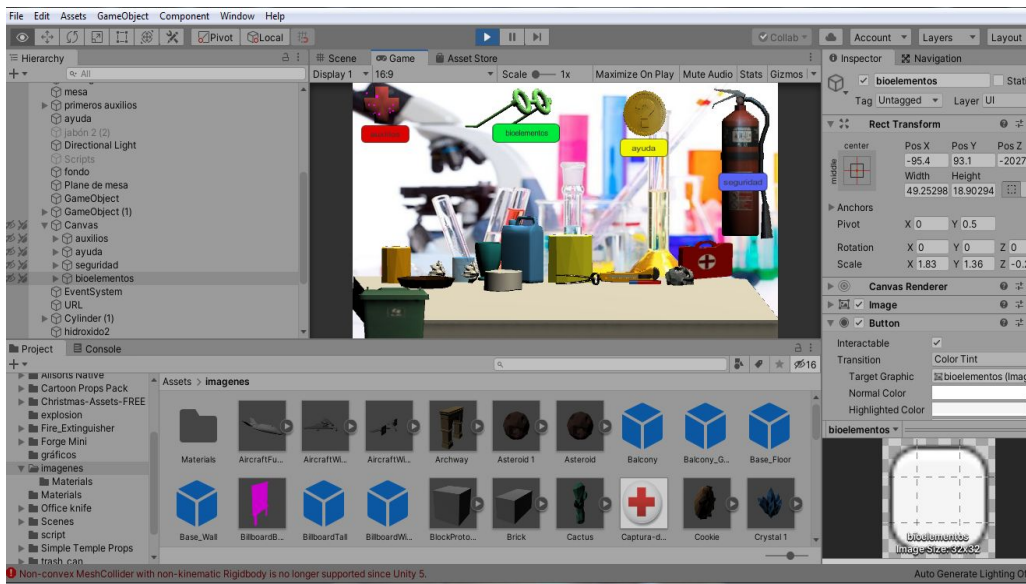


figura 20. simulador laboratorio terminado. Steven Sánchez 2020

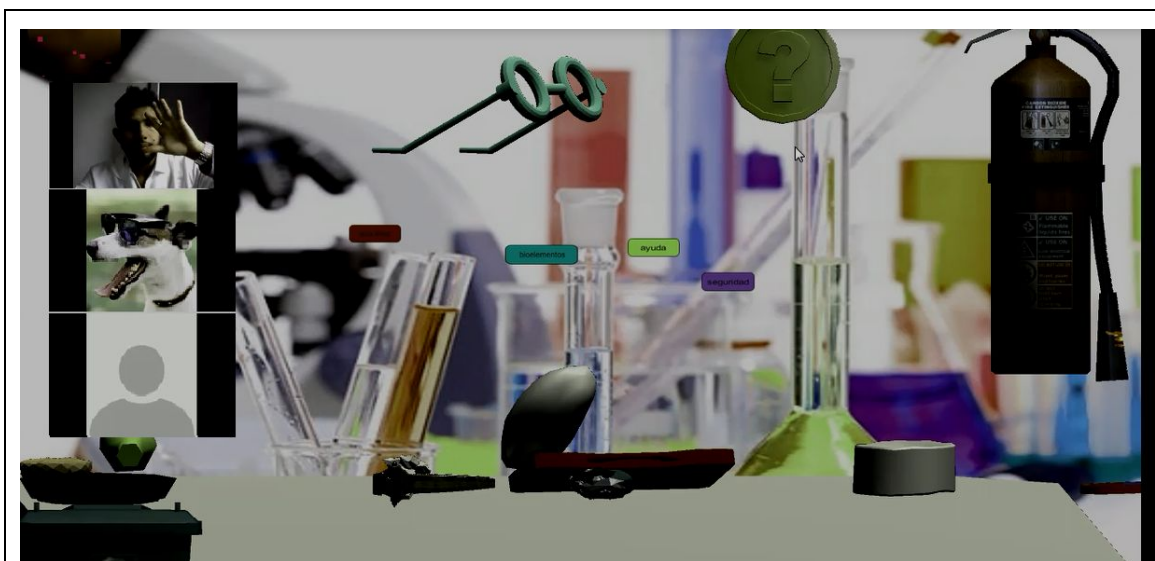


Figura 21. aplicando fase 3 simulación. Steven Sánchez 2020



GIMsteven sanchez

Con base a lo que has visto hasta el momento, contesta las siguientes preguntas:

- 1 ¿Consideras que un simulador virtual es adecuado para una práctica de laboratorio?
- 2 ¿ ha cambiado tu nivel del interés por la química hasta este momento?
- 3 ¿ Cómo es tu percepción frente a la re utilización de sustancias de desecho para contribuir con la conservación del ambiente?
- 4 ¿Cuál es tu opinión frente a la re utilización del aceite de cocina en la elaboración de nuevos productos?
- 5 ¿ De qué manera ha cambiado tu percepción en cuanto a la necesidad realizar proyectos de química en pro de la protección de nuestro planeta?

Me Gusta • Responder • hace 17 horas



Daryana Melo

Si

Si , me ha interesado aún más con el simulador virtual Me parece que es algo muy bueno ya que ese aceite después de ser utilizado no lo votaremos si no que lo reutilizaremos y conservaremos el ambiente es de mucha ayuda ya que reutilizandolo nos servirá para nosotros mismos.

4.ne parece algo muy bueno

5.a cambiado a bien ya que en lo que he visto he visto nuevas cosas y me ha parecido que los proyectos son muy buenos

Figura 22. Resultados fase 4 entrevista. Steven Sánchez 2020

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Bogotá. (2000). *Resolución 318 de febrero 14 del 2000*. Recuperado de:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=20735>
- Alfonso J. (2013). *Obtención de biodiesel a partir de aceites usados en casa habitación de la comunidad del Refugio*. Recuperado de:
<https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/349/1/Tesis%20Juan%20Antonio%20Alfonso%20Alvarez.pdf>
- Bernal A. (2014). *Competencia emprendedora e identidad personal. Una investigación exploratoria con estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria*. Recuperado de:
<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=meFCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA396&dq=investigaci%C3%B3n+exploratoria+pdf&ots=niaXceQ6GU&sig=dgTq78SnOWQWUt6WXVDaaS1op-w#v=onepage&q&f=false>
- Bulla E. (2014). *Diseño del proceso de producción del biodiesel a partir de aceites de fritura*. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/45935/1/02300238.2014.pdf>
- Carrasquilla A. & Grillo F. (2019). *Decreto 2226 del 05 de diciembre de 2019*. Recuperado de:
<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202226%20DEL%20%20DICIEMBRE%20DE%202019.pdf>
- Ceupe, (2020). *¿Qué es la transesterificación?*. Recuperado de:
<https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-transesterificacion.html>
- Contreras & Navarro & Gómez J; García A; vizcaíno L. (2016). *ELABORACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CASERO CON EL FIN DE PROMOVER CONOCIMIENTOS A TRAVÉS DE REDES SOCIALES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARTA*. Recuperado de: <https://bioquibio.blogspot.com/2019/>
- Congreso de Colombia. (1996). *Ley 253 de 1996*. Recuperado de:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0253_1996.html
- Congreso de la República Colombiana. (1993). *Ley 99 de 1993*. Recuperado de:
<https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/ley-99-1993#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.>
- Daza E. at el. (2009). *Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC*. Recuperado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18300326>
- Departamento administrativo de la función pública. (2019). *Decreto Número 2226 de 2019*.

Recuperado de:

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202226%20DEL%2005%20DICIEMBRE%20DE%202019.pdf>

Esteger E; Gutiérrez J; Zambrano M; Gil Y; Figueroa L; (2012). *Sost y pure producción de jabón*. Recuperado de: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/marquezronald/wp-content/uploads/proyecto-final.pdf>

Fracchia, et al, (2015). *Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales*. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/50745/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guerrero R, Tuberquia E. (2019). *Simuladores virtuales como estrategia de enseñanza aprendizaje SENA* Recuperado de: <file:///C:/Users/jorge%20alejandro/Downloads/2566-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10770-1-10-20200109.pdf>

Gimnasio Integral Moderno (S.F) Misión y visión institucional. Recuperado de: <https://gimnasiointegralmo.wixsite.com/misitio/nuestros-programas>

Guerrero R. (2019).. Recuperado de: <file:///C:/Users/jorge%20alejandro/Downloads/2566-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10770-1-10-20200109.pdf>

González C. (2013). *ACEITES USADOS DE COCINA, PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, EN INCIDENCIAS EN REDES DE SANEAMIENTO Y COSTE DEL TRATAMIENTO DEPURADORAS*. Recuperado de: <http://residusmunicipals.cat/uploads/activitats/docs/20170427092548.pdf>

Google (2020). *Formularios y encuestas*. Recuperado de: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScNkXhEvP_RNx2IYD5Zk8UyLsk_h123iThsIlhpkFUkQ8LHoQ/viewform?usp=sf_link

Googlemaps (S.F.). *Ubicación del Colegio Gimnasio Integral Moderno en Bogotá D.C.* Recuperado de: <https://www.civico.com/lugar/gimnasio-integral-moderno-bogota/#!>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5ta ed.)*. México D.F.: McGraw-Hill. Recuperado de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. México D.F.: McGraw-Hill. Recuperado de: [file:///C:/Users/jorge%20alejandro/Downloads/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20-%20Sampieri%20\(6ta%20edicion\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jorge%20alejandro/Downloads/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20-%20Sampieri%20(6ta%20edicion)%20(1).pdf)

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Lanza D. (2018). *CÓMO HACER UNA ENTREVISTA DE INVESTIGACIÓN*. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=p32Yijp8XQs>

Lion C. (2005). *Los simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria*. Recuperado de:
dialnet.unirioja.es > descarga > artículo

Martínez M. (2017). *Saponificación: Una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del concepto de cambio químico*. Recuperado de:
<http://bdigital.unal.edu.co/59841/1/SAPONIFICACION%20Y%20CAMBIO%20QUIMICO-%20TRABAJO%20FINAL.pdf>

Martínez L. (2017). *REACCIONES DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS*.
Recuperado de:
<https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-cartagena/quimica-organica-avanzada/informe/organica-trabajo-de-acidos-carboxilicos-y-derivados-2017/6500951/view>

Medina M., Ospino Y., & Tejeda L. (2014). *ESTERIFICACIÓN Y TRANSESTERIFICACIÓN DE ACEITES RESIDUALES PARA OBTENER BIODIESEL*. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n40/n40a03.pdf>

Ministerio de ambiente. (1993). *por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Recuperado de:
https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/dacn_ley_99_de_1993_0.pdf

Ministerio de ambiente. (1996). *Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989*. Recuperado de:
http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley_0253_1996.pdf

Ministerio de Ciencia Tecnología e innovación (2019). *Visión y misión*. Recuperado de:
<https://minciencias.gov.co/ministerio/vision-y-mision>

Ministerio de Ambiente. (2017). “Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones”. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/Uploads/Documento%20Soporte%20Tecnico%20ACU%20-Ajustes%20-29-09-17.pdf>

Ministerio de Ambiente. (2018). *Resolución 316 de 2018*. Recuperado de:
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3673-ministerio-de-ambiente-reglamenta-disposicion-de-aceites-de-cocina-usados-en-el-pais>

Ministerio de Tecnología, Información y Comunicaciones. (2020). *Tecnología, Información y Comunicaciones, (TIC)*. Recuperado de: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/>

Propuesta de sostenibilidad y enseñanza de la química a través de herramientas virtuales

Ministerio de Tecnología, Información y Comunicaciones. (2009). Ley 1341 de 2009.

Recuperado de: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>

Ministerio de educación (2016). *Ley 115, decreto 1075 de 2015*. Recuperado de:

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357170_archivo_pdf_Consulta.pdf

Ministerio de educación (2010). *Lineamientos para la educación virtual en la educación superior*. Recuperado de: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Lineamientos_para_la_educacion_Virtual_dic_29.pdf

Said E. at el. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*.

Recuperado de: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/5705/9789587416329%20eHcia%20el%20fomento%20de%20las%20TIC.pdf?sequence=1>

Sandoval, M. at el. (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la química*

en la educación superior. Educ. Educ. Vol. 16, No. 1, pp. 126-138. Recuperado de:

<https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2283/3078>

Sampieri R. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª edición. McGRAW-HILL /

INTERAMERICANA EDITORES,S.A. DE C.V. México D.F.

Semana (2018). *¿Cómo le fue a Colombia en las últimas pruebas PISA?*. Recuperado de:

<https://www.semana.com/educacion/articulo/como-le-fue-a-colombia-en-las-ultimas-pruebas-pisa/642984>

Secretaría distrital de medio ambiente. (). *Resolución 1188 de 2003*. Recuperado de:

<https://www.habitatbogota.gov.co/resolucion-1188-de-2003>

Sener, S. d. (2006). *Energías Renovables para el desarrollo sustentable*. México. Recuperado de:

<http://biblioteca.olade.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11158>

Sener (2012). *Prospectiva de energías renovables 2012-2030*. Recuperado de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62954/Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2012-2026.pdf

Sierra (2016). *Dificultades para la enseñanza de la química*. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/ralfonsos/dificultades-para-el-aprendizaje-de-la-quimica>

Twenergy (2019). *Colombia cuenta con el primer colegio de América Latina con certificación*

LEED Oro: Recuperado de: <https://twenergy.com/sostenibilidad/arquitectura-sostenible/colombia-cuenta-con-el-primer-colegio-de-america-latina-con-certificacion-leed-oro-1195/>

Uniminuto (2020). *Beneficios de la virtualidad en UNIMINUTO Cundinamarca*. Recuperado de:

<http://www.uniminuto.edu/web/cundinamarca/-/virtualidad-en-nuestra-region-la-apuesta-de-uniminuto-sede-cundinamarca>

Vargas A. & Neuta D. (2017). *ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JABÓN DETERGENTE A BASE DE ACEITE DE COCINA USADO EN LA CIUDAD DE CALI*. Recuperado de: http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8644/Estudio_factibilidad_creacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yepes M. (2018). *Proyectos - Reciclaje de aceite usado en Colombia*. Recuperado de: <http://www.recoils.com.co/nosotros/>