

**QUÍMICA VERDE Y REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE SÍNTESIS
SUSTENTABLE EN PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL.**

NICOLAS SANTIAGO ROZO PARDO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.**

2020

**QUÍMICA VERDE Y REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE SÍNTESIS
SUSTENTABLE EN PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL.**

NICOLAS SANTIAGO ROZO PARDO

Cod. 2015115055

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de Licenciado en
Química**

Director:

**ROYMAN PÉREZ MIRANDA Mg. Docencia de la Química.
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN REPRESENTACIONES Y CONCEPTOS
CIENTÍFICOS – IREC y EDUQVERSA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS PARA LA
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL**

Codirector:

**Ricardo Andrés Franco Moreno, Mg. Docencia de la Química.
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN REPRESENTACIONES Y CONCEPTOS
CIENTÍFICOS – IREC y EDUQVERSA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS PARA LA
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ D.C.

2020

Nota de Aceptación

Evaluador

Evaluador

Director

Codirector

Bogotá, junio de 2020

DEDICATORIA

Cada proyecto en mi vida ha sido siempre bajo la luz de **Dios** y sin lugar a duda este trabajo no se queda atrás, por esta razón esta dedicatoria tiene que estar encabezada a él.

Mi madre **Mirian Rozo**, quien sin importar las dificultades propias de la vida siempre ha sido un apoyo incondicional, con sus enseñanzas me ha mostrado lo que es la constancia en los proyectos que se emprenden. A mi hermana **Sara Rozo** quien me motiva a ser mejor persona, para dar ejemplo de vida a aquella niña que dio luz a mis ojos desde su nacimiento.

A la mujer que ha brindado alegrías y amor como ninguna otra **Luisa Arenas**, porque me ha motivado a ser más dedicado y responsable en cada aspecto que afronto, y porque cada meta que se alcanza es un logro compartido.

Pensar en los padres de mi madre (**Blanca Aurora y José Mauro**) siempre será un motivo para dedicar cada paso de mi vida en honrarlos con mis proyectos.

A mi abuela **Anita, Stella, Jimena y Sofí** por estar en cada momento de mi vida para mí, y brindar especial compañía

La familia siempre será parte importante de cada persona en la vida y la mía cuenta con la cualidad de que la mayoría son maestros, a tod@s ellos dedico este trabajo como escalón para ser parte de ese selecto grupo de profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Nuevamente doy gracias a Dios por permitirme llegar a este momento de mi vida, por brindarme fortaleza, sabiduría y cada uno de los dones de su espíritu divino en la fase final de este proceso.

Agradezco a mis profesores **Ricardo Franco** y **Royman Pérez Miranda** por estar siempre apoyando este proceso de investigación, por su compañía en todo mi proceso académico.

A la profesora **Lucia Daza** por su orientación en la validación de los recursos utilizados para esta investigación.

La evaluación de este trabajo estuvo enriquecida de una manera muy especial por las profesoras **Julie Benavides** y **Jeymy Sarmiento** a quienes agradezco inmensamente.

A las personas que sin contar con lazos sanguíneos conmigo apoyaron mi proceso formativo **Estrella Pico, Lucia Nieto, Rubén Hernández, Bernardo Tocarruncho** muchas gracias.

La universidad es un proceso que deja enseñanzas y amistades especiales, estos dos aspectos me los ha brindado en **María Velasco** una mujer integral a quien agradezco sus consejos y regaños.

Compañeros de este proceso que me han enseñado tanto **Julieth Reina, Carlos Riveros, Leydi Ordoñez, Liliana Barragán, Andrés Suarez, Natalia Chacón**.

Sin dejar atrás a todo el semillero de investigación en química verde y sustentabilidad ambiental EDUQVERSA y todos aquellos que forman parte de esta familia.

A los profesores en formación inicial que participaron en el espacio electivo *“Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias”* durante el semestre 2020-1, por sus aportes realizados en cada una de las actividades propuestas.

Y a todos aquellos que si bien no están sus nombres escritos los tengo presentes en mi corazón.

Gracias y que Dios los bendiga siempre.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1. JUSTIFICACIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
3. OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. MARCO DE REFERENCIA	14
4.1 ANTECEDENTES	14
4.1.1 De las representaciones sociales en la formación inicial de profesores de química.....	14
4.1.2 De las propuestas sobre educación en química verde en la educación química.....	15
4.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES	16
4.2.1 Del enfoque de química verde y su vinculación en la educación química.	16
4.2.2 De las representaciones sociales y su relación con la formación inicial de profesores de ciencias.	18
4.2.3 De la síntesis sustentable en química	19
5. METODOLOGÍA	20
5.1 Tipología y enfoque de la investigación.....	20
5.2 Población participante.	21
5.3 Diseño Metodológico	21
5.4 Construcción y validación de los recursos	23
6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	24
6.1 Sistematización y construcción de caracterización.....	26
6.2 Relación con las representaciones sociales	33
6.3 Caracterización representaciones sociales	34
7. CONCLUSIONES	36
7.1 Recomendaciones.....	37
8. BIBLIOGRAFÍA	37
9. ANEXOS	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recurso indagación.....	41
Anexo 2. Recurso graficando representaciones	43
Anexo 3. Recurso escribiendo represento.....	46
Anexo 4. Recurso uniendo gráficos y letras	48
Anexo 5. Recurso representemos	49
Anexo 6. Recurso reacciones químicas de síntesis.....	51
Anexo 7. Rúbrica de validación.....	55
Anexo 8 Sistematización recurso 1.....	59
Anexo 9 Sistematización recurso 2.....	75
Anexo 10 Sistematización recurso 3	77
Anexo 11 Sistematización recurso 4	118
Anexo 12 Sistematización recurso 5	119
Anexo 13 Sistematización Recurso 6	120
Anexo 14 Gráficos actividad 2.....	143
Anexo 15 Mapas actividad 4.....	146
Anexo 16 Mapas actividad 5.....	151
Anexo 17 Consentimiento Informado	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diseño metodológico Elaboración propia	23
Tabla 2 Categorías de Análisis Elaboración propia.....	24
Tabla 3 Sistematización recurso de indagación Elaboración propia	25
Tabla 4 Tendencias Actividad 2 Elaboración propia	26
Tabla 5 Tendencias Actividad 3 Primera parte Elaboración propia	27
Tabla 6 Tendencias Actividad 4 Segunda parte Elaboración propia	28
Tabla 7 Palabras comúnmente utilizadas actividad 4 Elaboración propia.....	29
Tabla 8 Palabras singulares actividad 5 Elaboración propia	30
Tabla 9 Principios Química Verde en Reacciones Elaboración propia	31
Tabla 10 Cualidades categorías de caracterización Elaboración propia	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1 Tendencias actividad 2 Elaboración propia.....	27
Imagen 2 Tendencias Actividad 3 primera parte Elaboración propia	28
Imagen 3 Tendencias Actividad 3 segunda parte Elaboración propia	29
Imagen 4 Principios Química Verde en Reacciones Químicas Elaboración propia	32
Imagen 5 Categorías de Caracterización Elaboración propia	33
Imagen 6 Reacción Producción Gas mostaza Recuperada https://www.paho.org/spanish/DD/peD/armasbiologicas5.pdf	44
Imagen 7 Síntesis Fenobarbital tomado de Fenobarbital: farmacocinética, toxicología y monitorización por el Laboratorio	45

INTRODUCCIÓN

El posicionamiento de la química verde en la investigación en formación inicial de profesores de ciencias (Sauvé, 2017) ha fomentado este campo entre la comunidad de especialistas. Uno específico de interés se relaciona con la sustentabilidad ambiental, enlazada a su vez con el proceso químico de síntesis: “la síntesis sustentable”.

Las representaciones sociales han tomado parte en la investigación en el campo de la formación inicial de profesores (Porrás, Tuay, Pérez 2015), debido a la importancia de tener en cuenta los entornos, enfoques y contextos de los profesores en formación en relación con una terminología o temática en especial.

En concordancia con lo anterior, con esta investigación se propuso caracterizar las representaciones sociales sobre síntesis sustentable y química verde de profesores de química en formación inicial, mediante una estrategia didáctica diseñada con ese propósito.

Para ello se acudió al espacio electivo de química verde y energías alternativas para profesores de ciencias, con la particularidad de contar entre sus participantes profesores en formación inicial de toda la facultad que permitió enriquecer la investigación al ampliar la mirada del contexto. En el espacio académico se trabajan temáticas relacionadas con química verde y la síntesis química, que con la contrastación de síntesis (síntesis química y síntesis verde) realizada por Piñero, Díaz y Fátima (2017), constituyeron las bases para diseñar la estrategia propuesta, con doble función curricular e investigativa.

La investigación realizada se desarrolló en tres etapas, la primera, diseño y ambientalización de esta con el grupo de profesores de ciencias en formación inicial; la segunda, implementación, aplicación de la estrategia y recolección de información; y, la tercera, análisis de resultados y elaboración del informe final.

Los resultados principales giran en relación con la forma en la cual los profesores de ciencias en formación inicial presentan la síntesis química sustentable, evaluando beneficios, afecciones y confrontándolos entre ellos.

Como principal conclusión y para dar respuesta a la pregunta problema de esta investigación, se identifican como aportes de la estrategia didáctica en la construcción de las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable de profesores en formación inicial

1. JUSTIFICACIÓN

La Química verde se ha posicionado como un campo de estudio en las ciencias, de estas investigaciones se han detallado diferentes alternativas, posicionándose en la didáctica de las ciencias y abarcando un área de interés en la formación inicial de profesores (Arias, 2008), estos son estudiantes que se encuentran cursando por primera vez una carrera relacionada con la enseñanza, a raíz esto ha llegado a diversidad de conceptos a interferir en la formación; conceptos que al estar inmersos en una relación sujeto, contexto y cultura (Porrás, 2019) deben ser caracterizados con el fin de enfocar la investigación en los espacios adecuados.

Las representaciones sociales cobran importancia en la formación inicial de profesores de ciencias dado que la comprensión de los conceptos es fundamental en su aprendizaje, dicha comprensión puede motivarse desde la perspectiva de la química verde en su enseñanza (Mascarell y Vilches, 2016), aporta en su formación investigativa y a la línea de investigación sobre las relaciones con el ambiente

El punto donde convergen estas dos posturas investigativas lleva a buscar como un concepto llamado verde puede verse desde la cultura y el entorno de la población estudio (Gaudiano y Valdez, 2012). Uno de esos campos de la química verde es la relación entre la sustentabilidad y la síntesis química. Pulido (2016), plantea que esta relación de la síntesis con la sustentabilidad, así como la relación entre la síntesis y el desarrollo de ciertas tecnologías y procesos, se deben abordar desde una perspectiva que tenga en cuenta la cultura y el contexto.

Sauvé (2017) y Mascarell y Vilches (2016) enfocan sus investigaciones en el reconocer y caracterizar aspectos relevantes de la construcción de conceptos en medio ambiente y sustentabilidad. Por su parte, Porrás (2015), presenta las representaciones sociales en la licenciatura en Química de la UPN frente a lo que el determina como “crisis ambiental”, con el fin de enlazar estos dos enfoques en este programa de formación. En ese contexto, el objetivo de esta investigación fue el de caracterizar las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable en la construcción de conceptos en el marco de química verde, en la interacción del entorno con procesos de formación y la relación entre cultura, entorno y contenido.

Después de realizar una lectura de los antecedentes y de evaluar el presente de la temática, se vio la oportunidad de una caracterización de una crisis sobre un concepto, el de síntesis química sustentable en los estudiantes, por su trasfondo cultural, de entorno y contexto con la que él se enfrentan las representaciones sociales y constituiría el escenario apropiado para dar cuenta del problema didáctico formulado.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La comunidad en didáctica de las ciencias se ha fortalecido con los procesos de intervención en la cultura y en la sociedad con sus aportes a la población en la cual se llega por primera vez (Sauvé, 2017), es el caso de profesores de ciencias en su fase de formación inicial, como lo muestra Reyes (2012), con el implemento de estrategias en esa formación con el análisis de problemáticas de índole social y ambiental

A su vez, la comunidad busca la formación de profesores idóneos con los retos que se presentan actualmente en la culturalidad de cada población (Márquez y Machado, 2018), Esta es una de las razones por las que el MEN expidió la ley 1549 de 2012 y el decreto 1743 de 1994 sobre la educación científica en Colombia para implementar en las instituciones educativas el desarrollo de proyectos, cátedras o seminarios con dicho enfoque.

Por otro lado, desde la revolución industrial, la síntesis química ha avanzado en la preparación de medicamentos, productos para mano de obra, para maquinaria y solventes para diversas actividades (aseo, tipografía, litografía, alimentos), con sus consecuencias contaminantes sobre la naturaleza por los procesos implicados y los subproductos. Con el enfoque de química verde se han desarrollado diversas estrategias didácticas como la centrada en la síntesis verde de la aspirina (Pineiro, Días y Fátima, 2017) con una metodología para conocer lo micro y lo macro de las reacciones en la síntesis, así como sus ventajas y desventajas. Este tipo de aportes empieza a involucrarse en la formación inicial de profesores.

Para los profesores en formación inicial de la facultad de ciencia y tecnología emerge la necesidad de reconocer ciertos conceptos o terminologías utilizadas en programas afines al suyo, como el de síntesis química. El programa de licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional hace una apuesta por mostrar a los otros programas conceptos propios de química y en esa apuesta ofrece la asignatura electiva química verde y energías alternativas para profesores de ciencias. Con el fin de contribuir a esta apuesta y explorar alternativas de aproximación más expeditas de solución a esa necesidad, se planteó el siguiente interrogante que centró la investigación realizada:

¿Cuáles son los aportes de una estrategia didáctica fundamentada en el enfoque de química verde, en la construcción de las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable por parte de profesores de ciencias en formación inicial?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y caracterizar los aportes de una estrategia didáctica, en la construcción de representaciones sociales de profesores de ciencias en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional, relacionadas con la síntesis química sustentable.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a partir de recursos de indagación propios de la estrategia los aportes a la construcción de las representaciones sociales de los profesores de ciencias en formación.

Caracterizar las representaciones sociales de los profesores de ciencias en formación inicial, acerca de la síntesis química sustentable, desde la perspectiva de química verde.

Establecer la relación de la estrategia en función de las transformaciones introducidas por parte de los profesores de ciencias en formación inicial sobre las representaciones sociales en síntesis química

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES

Se presentan los antecedentes encontrados después de una revisión documental de revistas indexadas, libros de texto y el repositorio documental de la Universidad Pedagógica Nacional, estos documentos fueron buscados desde un enfoque global, nacional e institucional, buscando por conceptos clave como representaciones sociales, síntesis sustentable y química verde.

4.1.1 De las representaciones sociales en la formación inicial de profesores de química.

González y Valdez (2012) plantean los enfoques de los estudios realizados en Brasil, España, México relacionados con las representaciones sociales en relación al medio ambiente desde los años noventa, encontrando la tendencia naturista, detallando que este enfoque está guiando en gran parte las investigaciones en el campo, así mismo plantean que la investigación en este campo es una investigación inicial siendo esto una ventaja debido a que los resultados de una investigación puede ser la orientación para una nueva, presentando así nuevas propuestas educativas innovadoras en la formación de hábitos

Lacolla, Meneses y Valeiras (2010) plantean alrededor del cambio químico una secuencia didáctica la cual es una herramienta para reconocer los estudiantes problema, con el fin de detallar si alguno cambia después de la aplicación de la secuencia, concluyen que las representaciones de los estudiantes son evidenciadas en modelos implícitos relacionando los modelos macroscópico, submicroscópico y simbólico, se plantea que no se tienen en cuenta con el componente actitudinal de los estudiantes en relación a la temática.

Porras (2015) evaluando el discurso y haciendo uso de enfoque de las representaciones sociales en su estructura, presenta el cómo está vinculada la cultura y como esta puede interferir en el comportamiento de los seres y el entorno, relaciona los enfoques materialista, sociocultural entre otros para afirmar la construcción de ideas, concepciones y representaciones está relacionada con el discurso y la praxis que orienta un desarrollo ambiental, relaciona la crisis ambiental con el desarrollo de la autoimagen y la autoestima, para concluir que una situación ambiental tiene como raíz y base, la mala formación de un sujeto eco social, los problemas de territorio y la identidad de las personas que lo habitan.

Mesa, Porras y González (2007) Presentan una identificación de las representaciones sociales en instituciones de Bogotá, no sólo enfocada en las representaciones sociales de profesores sino también contemplando a los estudiantes, buscando establecer un sistema de valores en dónde se favorece una educación ambiental.

González (2014) enfocada en un grupo focal de la licenciatura en diseño tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional, se indaga sobre representaciones sociales del concepto de tecnología, permitiendo una inmersión del enfoque en el programa, esto con el fin de evidenciar tendencias en el núcleo de profundización de la misma, el aspecto más importante se encuentra es la conclusión, donde se presentan las representaciones sociales como un territorio inexplorado en el departamento y un campo donde se observan diversidad de pensamientos y opiniones.

Bohórquez (2016) con el fin de reconocer un impacto en la construcción del conocimiento científico se busca reconocer las representaciones sociales de la física en el aula, partiendo de las dinámicas propias de la misma y de cómo éstas promueven una concepción muy favorable en el estudio de la física. Enfocándose en un ambiente de la formulación del currículo formal en bachillerato, los autores buscan determinar cómo afectan las representaciones sociales en el proceso de la construcción de conceptos.

Tomando como base estos referentes se presenta un inicio para la investigación, con el fin reconocer la concepción de las representaciones sociales en la formación inicial de profesores de ciencias.

4.1.2 De las propuestas sobre educación en química verde en la educación química.

Marqués y Machado (2018) presentan una investigación donde se analizaron diferentes constructos frente a la química verde desde diferentes aportes a la comunidad académica desde experiencias didácticas, obtuvieron las vertientes de los conceptos aplicados tanto en el laboratorio como en la enseñanza, estas permiten relacionar las perspectivas sobre las que se está viendo, siendo la primera una perspectiva donde no se toma como disciplina sino como “injerto”, la segunda donde el enfoque logra tener un espacio en la disciplina llegando a ser parte de la introducción a un proyecto o a un espacio formativo, y la tercera donde se ve la transversalidad tomando la como eje importante en la formación, sin darle un espacio específico se le da la relevancia adecuada en todos los ejes transversales del currículo.

Pinero, Días y Fátima (2017) presentan una comprensión de las reacciones químicas y su importancia para la química, enfatizando en que muchas veces se realizan con el propósito de llevar a cabo síntesis química y está en gran parte

satanizada. Con el fin de presentar un estudio de la síntesis de la aspirina usando mediante metodologías diferentes, las autorías buscan comprender los niveles macro y micro de las reacciones, como parte una de las ventajas es la tabulación de los factores que se ven en cada reacción y como es su contraste con la metodología verde.

Doria y Miranda (2013) presentan la importancia de hacer parte la química verde de los procesos químicos, teniendo en cuenta la educación en química entra dentro de estos procesos, apoyados en la UNESCO y su reconocimiento del campo y tomando a la revista educación química como referente, muestran el crecimiento de la química verde en la formación, presentan estudios de la introducción de la química verde en la formación de profesores en diversos contextos como Brasil, Argentina y México, y no solo latino americanos si no también en España y Gran Bretaña.

Cortés y Quinchanequa (2018) desde un enfoque de síntesis plantea una alternativa trabajo práctico de laboratorio donde se reconoce la síntesis como herramienta, puente y medio para la enseñanza, se presenta una práctica para la síntesis de la polidopamina detallando su aporte vista desde la parte experimental para la enseñanza de la química.

Rubiano (2014) Abordando un enfoque desde las nanopartículas se presenta una secuencia de enseñanza aprendizaje enfocada a la nanotecnología, desde un enfoque ambiental inmerso en las CTSA se relaciona la síntesis como puente para la enseñanza aprendizaje contando también con aspectos relevantes de las representaciones sociales esto inverso en el enfoque CTSA, el reconocimiento de conceptos entorno y caracterización de una población permite una investigación mixta guía de talla a nivel local la síntesis y caracterización de nanopartículas.

Reconocer los aportes de la comunidad científica frente a la educación en química con enfoque en química verde permite al proyecto tener una contextualización del estado del arte frente a esta terminología, así como tomar un fundamento teórico para el desarrollo de la estrategia didáctica.

4.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

Los fundamentos conceptuales sobre los cuales giro la investigación se describen en los siguientes apartados.

4.2.1 Del enfoque de química verde y su vinculación en la educación química.

Pájaro y Olivero (2011) presentando la química verde como una herramienta que contempla el diseño de productos y procesos ambientalmente amigables en donde se reconoce la importancia de mitigar efectos ambientales producidos por la mala

utilización de recursos y energía, se presentan 12 principios base para la química verde, evaluando la transversalidad de éstos para la industria para la química y hoy en día para la enseñanza, cita ya la revisión de los principios y sus usos dando una aplicación para el desarrollo. Se recorre desde el inicio del concepto en 1991 dónde se ve la química verde con una química que prevé la contaminación y ayuda a diseñar procesos beneficiosos para el ambiente, pasando por los 12 principios de química verde planteados por Anastas y Warner en 1998 en donde se genera un mayor acercamiento de la química verde a la disciplina y a sus los procesos industriales, hasta el punto de presentar los retos de esta nueva disciplina en el entorno cultural.

Sauvé (2017) plantea el desarrollo de la educación ambiental a lo largo de las últimas décadas, resaltando las ventajas y los retos que presenta la educación ambiental hoy en día, presentando una propuesta para la profundización en ecología y compromiso ambiental con nombre de eco ciudadanías, las eco ciudadanías no solamente consisten en grupos poblacionales amigables con el ambiente, sino que plantean un grupo poblacional que se preocupa por el ciudadano tanto como por el entorno y el bienestar de todos los interferentes en él.

Serrano y Miranda (2013) presentan la educación en química verde como un papel importante en la formación de un colectivo que busca una prevención más que una remediación, en dónde desde diversos autores muestran como la química verde se define como una fuente alterna de materia prima, una forma diversa de ver el laboratorio de química, un nuevo campo en la producción académica especializada, un método de catálisis ambientalmente amigable, una oportunidad para el desarrollo de nuevas sustancias desde un enfoque verde, con estos elementos afirman la importancia de la química verde en el presente y en el futuro de la educación y del desarrollo en química.

Marqués y Machado (2018) establecen un marco teórico general partiendo desde los principios de química verde presentados por Anastas y Warner (1998), evaluando el contexto de Norteamérica en relación a la Nueva ola ambiental y considerando la construcción y consolidación de este enfoque, muestra la importancia de conocer la identidad, el dominio, los principios y objetivos para poder presentar un acercamiento a la industria o a la educación, define como un eje transversal en la formación y la reconocen cómo un nuevo campo de la química desde el enfoque IUPAC, hacen referencia también a un enfoque disciplinar de la química esto teniendo en cuenta la no aceptación de alguna parte de la industria química, sin dejar atrás que para esta industria existen diversos modelos y estrategias ambientales.

4.2.2 De las representaciones sociales y su relación con la formación inicial de profesores de ciencias.

Porras (2019) plantea la diferencia entre creencias, concepciones y representaciones sociales reconociendo características y dando pie a una reflexión en torno a la conceptualización y presentando un sinónimo a la terminología de representación social llamado representación epocal, donde esto ayuda a entender como las representaciones sociales y sus funciones principales dentro de estas funciones se encuentran entender la realidad, definir la identidad, conducir un comportamiento y justificar el comportamiento esto basado en que para el autor es clave el estudio de las representaciones sociales pues esto construye una idea sobre la cultura y las diferentes ideas que se pueden presentar en un mismo contexto.

Castellanos (2006) como parte de su investigación doctoral presenta una fundamentación de las representaciones sociales en su aspecto conceptual visto desde la temática de microorganismos esto con fin de entender un poco las formas de organización y comunicación del grupo focal, planteándolas como un medio de expresión social donde se tiene en cuenta una interacción familiar una discusión de valores y una forma de interpretar el mundo a sí mismo de cómo el sujeto puede presentar una interacción social y con la naturaleza, presentándolas como un pensamiento intuitivo en donde es necesario el sentido común y el contexto para poder generar un acercamiento a un concepto. Muestra también una pequeña caracterización como una herramienta para compartir con el entorno para compartir culturalmente o para establecer un vínculo con un grupo social, las representaciones sociales responden generalmente al objetivo de una construcción armoniosa de conceptos o ideas en donde permeado por el sistema de valor vigente en esta sociedad se pueden dar significados a conceptos o terminologías compuestas.

Por otra parte Lacolla, Meneses, Valeiras (2013) muestran una postura diferente en relación a las representaciones sociales esto debido a que la relacionan directamente con reacciones químicas, partiendo del hecho de las explosiones en Fukushima, se enfocan en el saber cuál puede ser el origen de las concepciones de los estudiantes frente a la temática, presentando uno de los mayores retos relacionados a las representaciones sociales siendo éste el hecho de la facilidad de reconocer la representación social pero la dificultad de conocer el concepto detrás de la representación, para poder reconocer el concepto se comprende a la representación social como una gama de fenómenos que dan explicación a un concepto, estos fenómenos tomados como los diversos tipos de consideraciones situaciones o hechos que afecten la construcción del concepto.

4.2.3 De la síntesis sustentable en química

La síntesis en química se entiende como “Proceso de obtención de un compuesto a partir de sustancias más sencillas” RAE (2019) esto permite tomar la síntesis como un proceso independiente, donde la caracterización como sustentable se le atribuye a los subprocesos que intervienen en ella.

En la conferencia mundial de Estocolmo en 1972, así como en la cumbre de rio de janeiro en 2012 se plantea por parte de los asistentes la concepción de desarrollo sustentable, entendiendo esto como la capacidad de un método u objeto para generar sustento a la población que tiene como objetivo, con el fin de mejorar o favorecer aspectos cotidianos (López, López, Ancona, 2005)

Reyes (2012) realizando un recorrido desde las concepciones de desarrollo sostenible resalta la trascendencia de los conceptos de sostenibilidad y sustentabilidad en América latina, mostrando como esto afecta la región geográfica y como la química verde partiendo del concepto de sostenibilidad ha contribuido con un desarrollo social, resalta la importancia que toma la sostenibilidad y la sustentabilidad para el desarrollo de una población en este caso continental, dónde evaluando las concepciones de un desarrollo se llega a definir la diferencia entre sostenibilidad y sustentabilidad.

Ávila (2009) muestra una síntesis sustentable con una estrategia fotoquímica, en un intento de producir energía de una manera amigable con el ambiente. Acude al control de reacciones bioquímicas que implican luz solar, una transformación natural, como síntesis sustentable y rentable que cumple los requisitos ambientales de ley y los planteados desde los principios de la química verde.

Succaw y Doxsee (2009) Mostrando la síntesis del benzofurano explican cómo la química verde y la síntesis en química verde aporta para el desarrollo no solamente de laboratorio sino también del desarrollo cultural de una población, sin dejar atrás los hallazgos que se presentan en pro de la economía de la empresa que maneja el laboratorio, esto debido a que la catálisis desde una perspectiva verde reduce en parte los riesgos ambientales y ayuda a reutilizar materias primas con el fin de no generar tanto desperdicio, los autores plantean que a final de cuenta esto genera un beneficio en la parte económica.

El benzofurano aplica una mejoría considerable en el proceso de producción, los autores plantean que no en todos los experimentos o productos se genera lo mismo, esto debido a que algunas materias primas para la síntesis verde pueden llegar aumentar costos, y esto se ve en los medios para el desarrollo verde pueden llegar a ser difíciles de conseguir.

Relacionando los antecedentes anteriormente presentados, los conceptos que fueron trabajados en la investigación corresponden a lo siguiente:

Las representaciones sociales se entienden como el método (hablado, escrito, plasmado) con el cual una persona entiende y da muestra de un concepto o terminología en específico. La química verde hace referencia a la metodología química planteada desde referentes como Anastas y Warner, donde se tiene como uno de los principales fines el reducir las afecciones de la química al entorno. La síntesis química sustentable da razón a el proceso de desarrollo e implementación de una no tradicional, donde se acatan metodología de índole sustentable (acudiendo a la química verde).

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipología y enfoque de la investigación.

Este proyecto se desarrolló con un carácter cualitativo, según Vasilachis (2006) la investigación cualitativa hace referencia a una investigación enfocada al uso de estrategias que tengan en cuenta tradiciones, tendencias y perspectivas, donde se le da parte a la interpretación de una teoría basada en datos y estudio de casos.

Las representaciones sociales tienen como factores asociados la cultura, las prácticas discursivas y la construcción de significados (Porrás, 2019), esto relacionado con la metodología de investigación cualitativa, más específicamente con el modelo de investigación participativa donde se presenta un plus para la investigación, esta relación entre la participación comunitaria y el contenido por investigar.

Definiendo la investigación cualitativa según Vasilachis (2006) y Sampieri, Fernández y Baptista (2010) como una metodología investigación donde se reconocen diferentes enfoques y orientaciones basados en tradiciones, disciplinas, métodos y prácticas propias de la población focal. En este tipo de metodología los resultados y conclusiones no se presentan de una manera única, sino que permiten encontrar una variedad de perspectivas durante la investigación, esta característica permite abarcar la fundamentación teórica de una población y la relación con su discurso.

Esta metodología, al contar con una relación directa entre participantes e investigador, relaciona las representaciones sociales que se encuentren. Y caracterizan directamente el grupo social cultural trabajado en el ambiente de investigación.

La ventaja de caracterizar la investigación como participativa radica en la conexión del contexto, entorno y la familiaridad, en los profesores en formación inicial relacionado con el currículo presentado en el aula, y así poder presentar conclusiones que tengan en cuenta tanto la perspectiva del profesor en formación inicial, el investigador y el docente a cargo del grupo focal.

5.2 Población participante.

Estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, los cuales cursaban el espacio académico electivo Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias, dentro de estos encontramos estudiantes de los programas (Química, Biología, Diseño Tecnológico) que se encontraban cursando entre séptimo y décimo semestre mayoritariamente.

5.3 Diseño Metodológico

Las representaciones sociales, pueden ser detalladas de diversas maneras en una población objeto, con el fin de corresponder sus formas de expresión. El desarrollo de esta metodología permitió un acercamiento a los profesores en formación inicial y a sus formas de plasmar lo que representan.

El desarrollo del trabajo de investigación se llevó a cabo con el siguiente diseño que detalla cada actividad en relación con su objetivo, justificación y tiempo-espacio.

Actividad	Definición	Objetivo	Justificación	Duración
Actividad 1 Recurso inicial de indagación	Cuestionario inicial con el fin de indagar las ideas previas en relación con la síntesis	Reconocer e interpretar ideas y nociones previas. Gestar base para	Conocer y reconocer las ideas y conceptos de los profesores en formación	1 hora

	química y las representaciones sociales	caracterización de representaciones		
Actividad 2 Graficando representaciones	Mediante conocimientos previos de cada una de sus carreras elaborar un (dibujo, gráfico, ilustración) sobre síntesis química.	Reconocer elementos o factores que presentan reincidencia en cada dibujo.	La relación que presentan los estudiantes en cada una de sus estudios académicos y su entorno y cómo presentan una definición de un concepto es aspecto clave en la caracterización de representaciones sociales	3 horas
Actividad 3 Escribiendo represento	Basado en un texto el profesor en formación plantea un escrito breve donde brinde su posición a una situación problemática relacionada con la síntesis química.	Identificar postura del estudiante frente a situación problemática y sus posibles soluciones.	Presentar categorías de caracterización de la síntesis química	3 horas
Actividad 4 Uniando Gráficos y leras	Utilizando un mapa conceptual el profesor en formación, trazó (rutas, trazos, líneas) donde se relacionen las ideas de las actividades 2 y 3.	Caracterizar las palabras y conectores utilizados, así como la relación entre ellos.	Ya con las categorías de análisis obtenidas, los convectores y palabras permiten identificar las representaciones sociales planteadas por los estudiantes	Desarrollo en casa

Actividad 5 Reacciones	Se desarrollo una tabla que presente reacciones químicas y los principios de la química verde	Evidenciar postura frente a la síntesis química	Reconocer postura frente a la síntesis química en formulas básicas	3 horas
Recurso Final Represente mos	En trabajo colaborativo se planteó un gráfico y un mapa de relación de ideas donde se dio evidencia de representaciones sociales	Caracterizar las representaciones sociales sobre síntesis química grupales y del entorno en común	Ya con la caracterización de las categorías y la identificación de las palabras y conectores se pueden plantear categorías y conexiones grupales y de entorno	3 horas

Tabla 1 Diseño metodológico Elaboración propia

5.4 Construcción y validación de los recursos

La construcción de los recursos fue fundamentada en el enfoque de química verde, cada recurso se centró en una finalidad específica de las representaciones sociales, las concepciones propias, grupales y del entorno.

Cada uno de los recursos buscó responder a aspectos clave de las representaciones sociales entre los que encontramos el cómo cada profesor en formación observa, dibuja, escribe, detalla y dialoga frente a la temática en curso. En el desarrollo de la elaboración de los recursos se plantean tres categorías para la caracterización de los resultados obtenidos, estas categorías fundamentadas en (Marqués y Machado, 2018) donde se tienen en cuenta la perspectiva de los profesores en formación frente a las temáticas a trabajar.

Las categorías iniciales son:

La síntesis química sustentable como factor ambiental
La síntesis química sustentable como proceso industrial
Síntesis química sustentable relacionada a la productividad humana y herramienta para el desarrollo.

Tabla 2 Categorías de Análisis Elaboración propia

La validación de los recursos fue apoyada según el anexo 7

6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Como parte inicial de la investigación se tuvo la implementación de un recurso de indagación donde se reconoció la idea de los profesores en formación inicial relacionado con la terminología de (síntesis química, sustentabilidad ambiental, química verde y la relación con la síntesis sustentable). De este ejercicio se obtuvieron los siguientes resultados:

Concepto	Tendencias	Cantidad de profesores en formación
SÍNTESIS QUÍMICA	Proceso para la formación de una sustancia nueva	11
	Formación de un compuesto a partir de unos más pequeños	2
	Producir con un fin	2
	No sabe	2
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL	Prácticas ejercidas por el ser humano que no generen daño a la naturaleza	4
	Uso y manejo de recursos naturales	7
	Relación sostenibilidad – sustentabilidad	1
	Relación con el ambiente	5
	No responde	0

QUÍMICA VERDE	Producción de sustancias	6
	Resolver problemas ambientales	0
	Química en beneficio del medio ambiente	3
	Enfoque de la química que ayuda a prever impactos nocivos	8
	No tiene claridad	1
	La química verde hace relación a las prácticas sustentables e implementación de químicos naturales, a nivel social puede impactar positivamente ya que favorece la vida humana y natural a nivel social y tecnológico apunta a cambiar químicos que afectan o alteran los ciclos naturales para repensarse en agroquímicos que favorezcan el ambiente.	1
SÍNTESIS SUSTENTABLE – QUÍMICA VERDE	Las dos apuntan a el desarrollo de un buen ambiente	7
	Crear productos que relacionando los dos términos	9
	Modificación de procesos industriales	2
	No genera relación	3
PROFESORES DE CIENCIAS SÍNTESIS SUSTENTABLE – QUÍMICA VERDE	Generar alternativas que contribuyan la solución de problemas ambientales	8
	Permiten diferenciar aspectos positivos y negativos de la industria	2
	Ayudan en la comprensión del comportamiento humano con la naturaleza y la enseñanza la ciencia.	7
	Comprensión sociocultural de la ciencia	2
	No presenta respuesta argumentada	2

Tabla 3 Sistematización recurso de indagación Elaboración propia

Sobre las posturas presentadas en el recurso de indagación se destaca una relación directa de la síntesis química como la generación de sustancias y de la síntesis sustentable como el hecho de generar sustancias donde se ayude al ambiente o al entorno de producción.

Tomando estos datos del recurso inicial se plantearon las categorías por las cuales se enfocaron los datos obtenidos en las siguientes actividades, y con ellos la caracterización de las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable.

6.1 Sistematización y construcción de caracterización

La primera actividad lleva como título graficando representaciones. En ella se buscó que los profesores en formación inicial, mediante un dibujo, mostraran la relación entre el uso de dos productos sintetizados con fines diferentes en la industria, la del gas mostaza y la del fenobarbital, detallar como mostrarían, mediante un gráfico, el uso y viabilidad de estos en el diario vivir.

De este recurso se realizó el análisis de los gráficos y sistematizaron (anexo 2) de tal manera que se muestran las siguientes tendencias productos de análisis.

Tendencia	Cantidad de profesores en formación
Relación entre los productos obtenidos en la salud	8
Pro y contra de los productos en la cotidianidad	9
Presenta una relación compleja y argumentaba sobre la síntesis y los productos en la vida humana	3
Relaciona solo uno de los compuestos	4
No presenta relación	0

Tabla 4 Tendencias Actividad 2 Elaboración propia

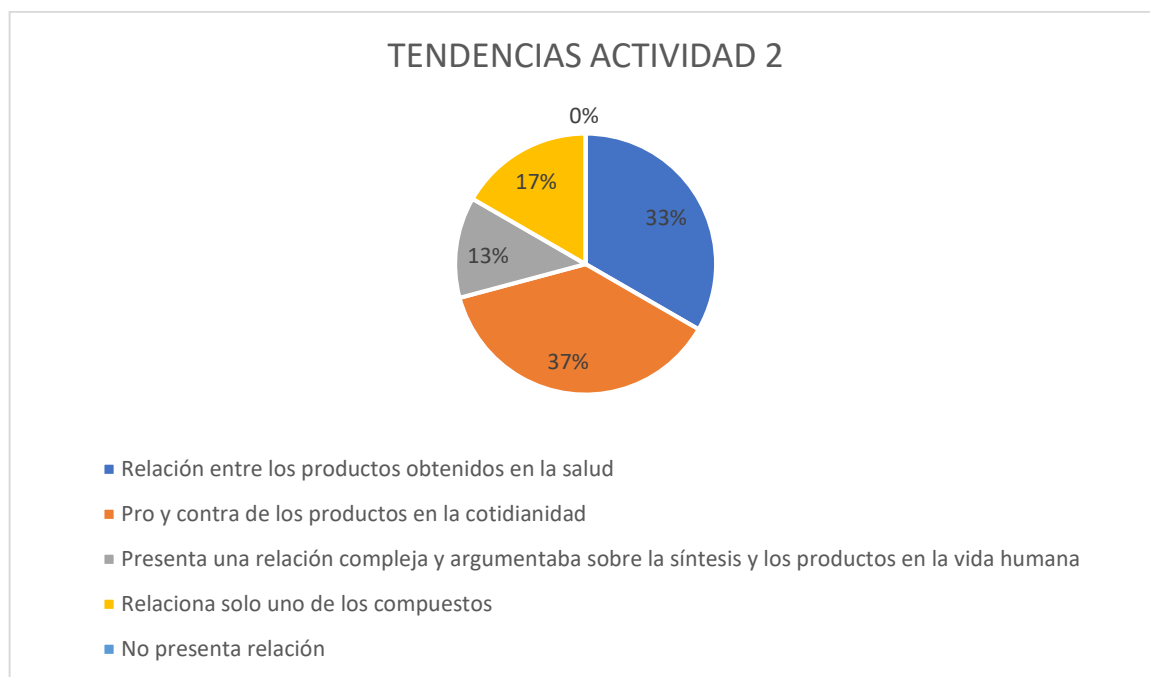


Imagen 1 Tendencias actividad 2 Elaboración propia

Para la segunda actividad los profesores en formación plantearon un escrito, ellos debieron realizar la lectura de un artículo científico, y posteriormente presentar el escrito, este debe tener dos partes, en la primera se describió el artículo desde una perspectiva propia y para el segundo apartado los profesores en formación inicial describieron la problemática desde una postura externa (esta podía ser como empresario, político, industria u otros), como resultado de esta actividad se encontraron los siguientes datos (anexo 3):

Tendencia	Cantidad de profesores en formación
Fundamentada en el ambiente	6
Fundamentada en la enseñanza	5
Conciencia química	3
Relación 12 principios	7

Tabla 5 Tendencias Actividad 3 Primera parte Elaboración propia

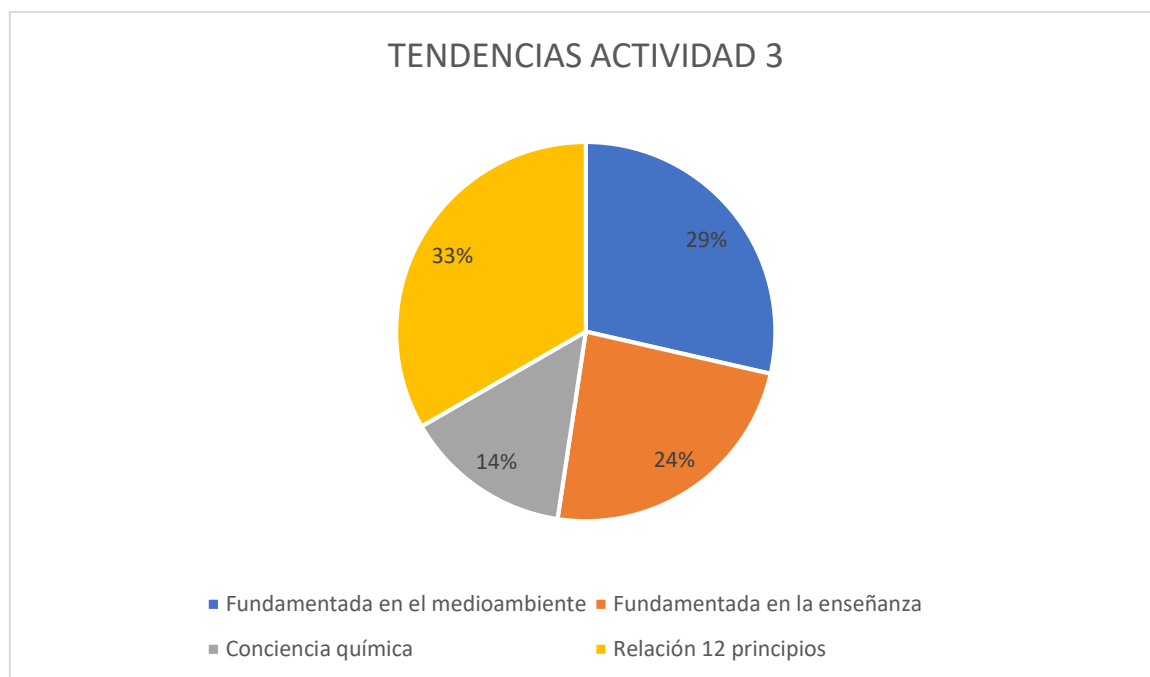


Imagen 2 Tendencias Actividad 3 primera parte Elaboración propia

Tomando en cuenta el enunciado propuesto para la segunda parte de la actividad 4 “a continuación, presente una postura de este mismo artículo, pero tomando un diferente ejemplo (gobierno, industria, político)” se encuentran las siguientes inclinaciones.

Tendencia	Cantidad de profesores en formación
Empresario y economía	2
Gobierno y leyes	5
Social	2
Industria y producción	9
General	4
Trabajador y su entorno	1

Tabla 6 Tendencias Actividad 4 Segunda parte Elaboración propia

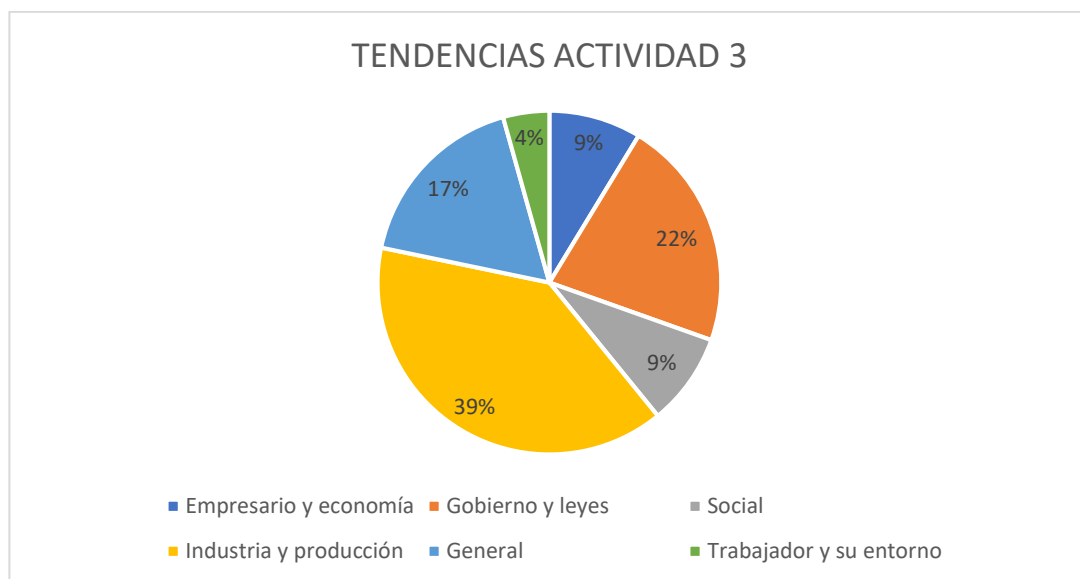


Imagen 3 Tendencias Actividad 3 segunda parte Elaboración propia

Como fruto de la relación de la actividad 2 y 3 se generó un mapa conceptual por cada uno de los estudiantes evidenciado en el anexo 4. Con las palabras que los profesores en formación inicial más utilizaron para el desarrollo de la actividad se generan los siguientes datos.

Palabras de común denominador en la actividad				
agrícola	síntesis química menos peligrosa	reducir	economía,	economía verde
perjudicial	Sustentabilidad, desechos	medicina	principios de química verde	catalizadores
guerra	procesos químicos	prevención de riesgos	procesos amigables	contaminación
menos residuos	tiempos de producción	ambiente	mitigación	prevenir
eliminar	sustancias tóxicas	recursos ambientales	evitar	Sociedad
industria	biodegradabilidad	biomasa		

Tabla 7 Palabras comúnmente utilizadas actividad 4 Elaboración propia

Con el fin de relacionar el trabajo colaborativo los grupos presentaron un mapa mental colaborativo donde se relacionen los ejercicios individuales de la actividad 4, raíz de esto se encuentran las siguientes palabras como singulares.

Palabras de común denominador en la actividad				
Reutilizabas	contaminante	12 principios	Beneficio humano	Equipos de reacción
Condiciones de reacción	Calidad de reactivos	Pureza de materias primas	Reacción industrial	Recursos renovables
catalizadores	energía	Productos secundarios	catalíticos	biocatalíticos
desarrollo	prevenir	ecosistema	Dañino al ambiente	Sostenibilidad con el planeta
Historia de la síntesis	política	legislación	Industria farmacéutica	Sustancias toxicas
entorno	Salud humana	Alternativas seguras	educación	Demanda y oferta
Enseñanza CTSA	Didáctica de las ciencias	Cambio climático	Tiempo de producción	eco escala

Tabla 8 Palabras singulares actividad 5 Elaboración propia

Frente al desarrollo de la actividad número 5 correspondiente a las reacciones químicas, se pueden evidenciar los siguientes resultados, estos relacionados con las valoraciones dadas por los profesores en formación frente a cada una de las síntesis química.(anexo 6).

Código	Reacción	Promedio cantidad de principios que se cumplen
1	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$	5
2	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	9
3	$2\text{Al} + 3 \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{AlBr}_3$	6

4	$\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$	6
5	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	5
6	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	5
7	$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$	7
8	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	7
9	$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	7
10	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$	5

Tabla 9 Principios Química Verde en Reacciones Elaboración propia

Al relacionar los escritos presentados por los profesores en formación, su sistematización (Anexo 6) detalla la inclinación de los profesores en formación a presentar la síntesis química como una necesidad para el desarrollo del ser humano. Principalmente el grupo de profesores dos y tres, tomando un apartado de lo descrito por ellos ***“Debe tenerse claro que todo lo que necesitamos para nuestra supervivencia y bienestar depende, directa o indirectamente del medio ambiente natural ya que la sostenibilidad crea y mantiene las condiciones en que los seres humanos y la naturaleza puedan existir en armonía productiva, que permitan el cumplimiento de los requisitos sociales, económicos y de otra índole de las generaciones presentes y futuras”*** los datos muestran una inclinación de los profesores para argumentar que dicha síntesis se hace necesaria para el beneficio de toda la población.

El análisis de las consideraciones de los profesores en formación inicial sobre la síntesis química, muestra una tendencia a presentarla como necesaria para el desarrollo de la población en general. Estos beneficios son mayores si se compara con los perjuicios causados. Este argumento les permite asumir, a la mayoría de estos profesores, a la síntesis química como un mal necesario de alguna industria. Otro sector de estos profesores, asume la síntesis química sustentable como una

herramienta para un desarrollo a conciencia, concepción muy próxima a lo planteado por Doria y Miranda (2013) acerca de la química verde como una estrategia para la nueva enseñanza

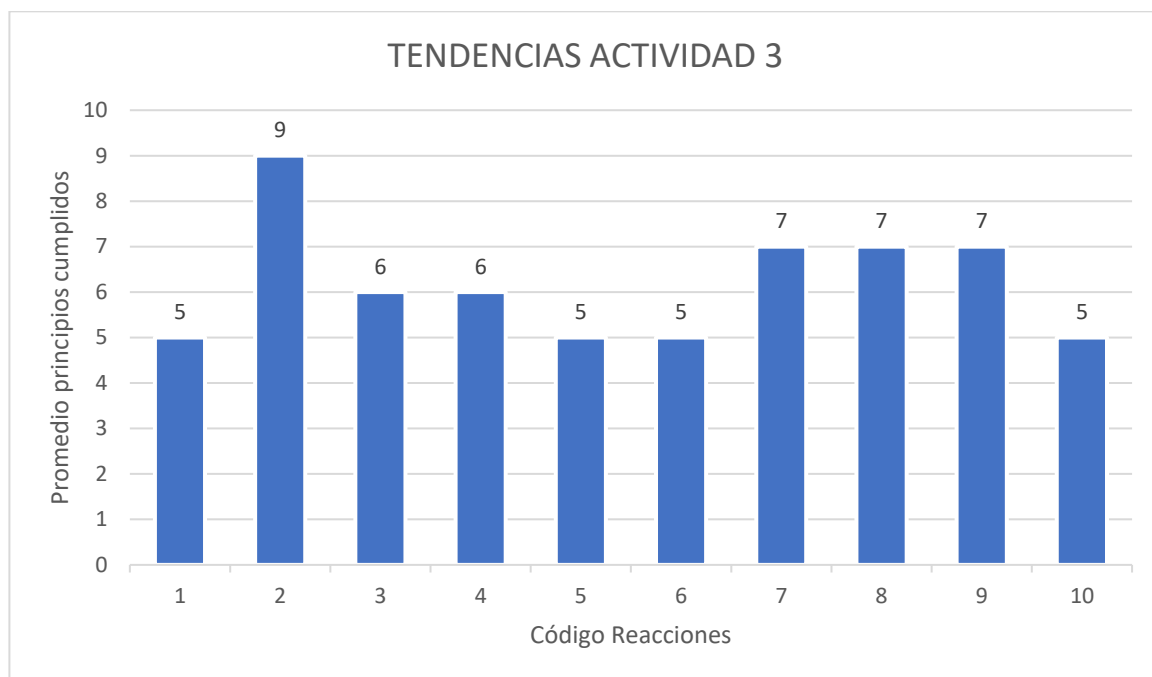


Imagen 4 Principios Química Verde en Reacciones Químicas Elaboración propia

Relacionando las actividades descritas anteriormente, los datos obtenidos de las mismas y apoyado en el planteamiento de Lacolla, Meneses y Valeiras (2010) las categorías de las representaciones sociales frente a la síntesis química sustentable descritas en la tabla 2, presentan un cambio en relación a que en un principio eran 3, y con los resultados de la investigación se hace necesario dividir 1 de tal manera que queden en total cuatro, esto basado en la tendencia de los profesores en formación a presentar una diferencia entre el desarrollo del ser humano enfocado en la sustentabilidad y el desarrollo de la síntesis como un mal necesario:

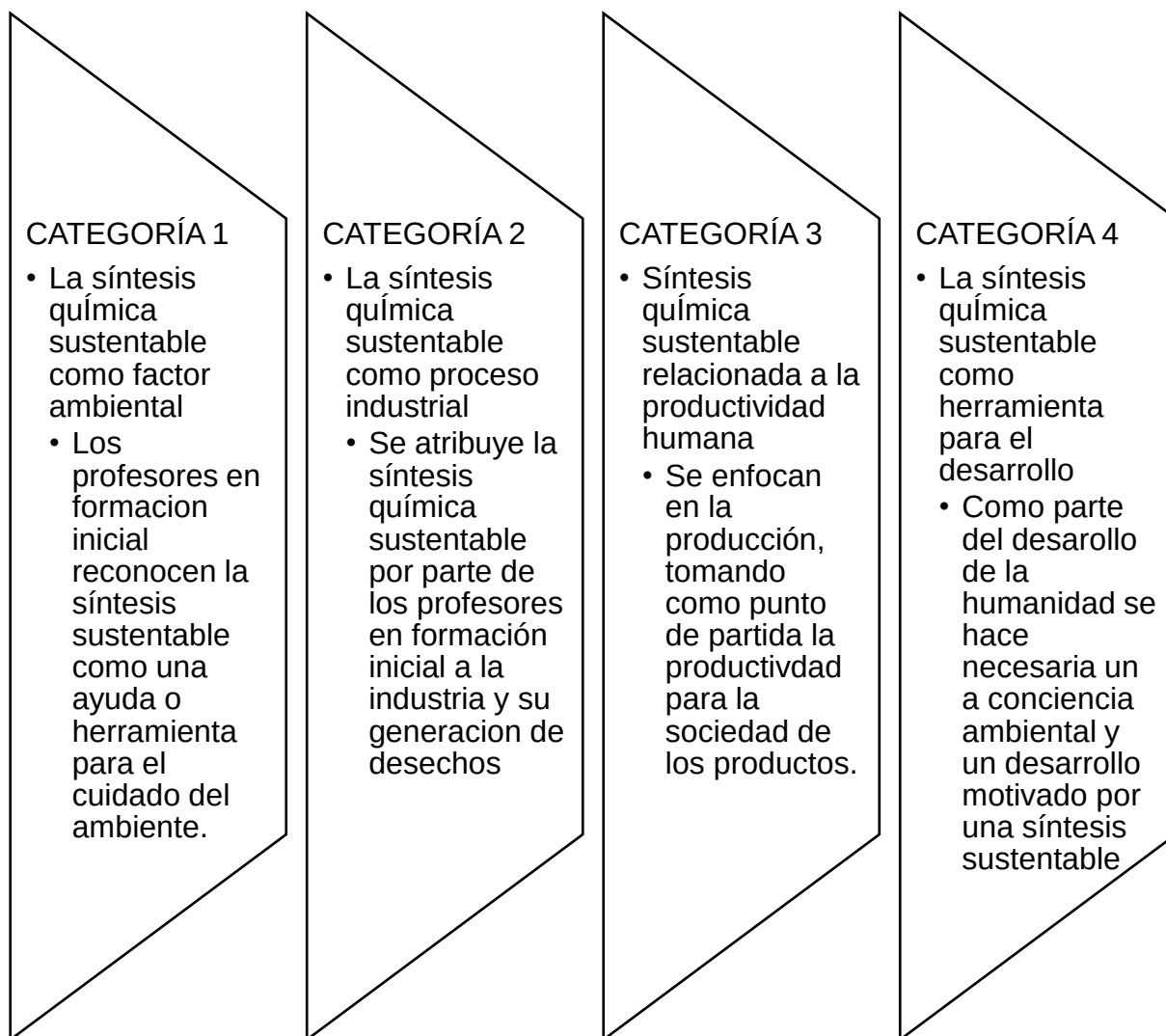


Imagen 5 Categorías de Caracterización Elaboración propia

6.2 Relación con las representaciones sociales

Las representaciones sociales se entienden como la descripción, contextualización o ejemplificación de un concepto por parte de un individuo socialmente activo (Porras 2015), dichas representaciones dependen directamente del contexto del individuo. En el momento de construir las categorías para la caracterización se debe tener en cuenta el entorno del mismo, en este caso la condición de profesores en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología se puede detallar que gran parte de las categorías van relacionadas con el enfoque ambiental, se nota también que

los profesores en formación presentan levemente un planteamiento en su mayoría un enfoque crítico en relación a las repercusiones de las síntesis química en las comunidades aledañas o en el entorno social de las empresas.

Sin embargo, se encuentra enriquecedor que los profesores en formación presentaron una postura frente a la importancia de la síntesis sustentable en su formación académica, y así mismo en su futuro entorno laboral, recordando a Sauvé (2006) cuando plantea la importancia de formar ecociudadan  as y destacar la enseñanza como punto de partida.

6.3 Caracterización representaciones sociales

Las categorías iniciales las cuales como se destacan en la imagen 5 del apartado 6.1 serán detalladas, mostrando las particularidades de estas:

Categoría	Cualidades
La síntesis química sustentable como factor ambiental	Los profesores en formación inicial plantean como principales cualidades de la síntesis sustentable el enfoque ambiental y las repercusiones para la naturaleza, se encuentra también el hecho de realizar apreciaciones relacionadas con del cambio climático o el deterioro de ecosistemas. Las leyes por la preservación del medio ambiente aparecen en parte de los discursos planteados.
La síntesis química sustentable como proceso industrial	Se atribuye la síntesis sustentable como un proceso ligado a la industria de tal manera que recae la responsabilidad de buenas prácticas en la misma. El factor económico y legal afecta directamente la síntesis sustentable toma partida de esta categoría al ser la motivación mayoritaria para la industria de síntesis.

Síntesis química sustentable relacionada a la productividad humana	Los profesores en formación presentan en algunos aspectos la importancia de la síntesis para el desarrollo del ser humano este factor puede llegar a dejar atrás el enfoque sustentable, pues se dice que es un mal necesario para la productividad del humano y su mayor eficiencia en procesos industriales.
La síntesis química sustentable como herramienta para el desarrollo	Se presenta esta categoría en relación con las respuestas de los profesores en formación que se encuentran enfocadas en el desarrollo de la sociedad, teniendo en cuenta que este desarrollo puede tomar dos rutas. La primera de estas relacionada con el desarrollo en tecnologías sin tener en cuenta el entorno y contexto, haciendo referencia a la importancia de crecer sin importar el medio. La segunda por el contrario presenta un desarrollo más enfocado en aspecto del desarrollo sustentable donde se acatan principios de la química verde y se piensa en un desarrollo responsable.

Tabla 10 Cualidades categorías de caracterización Elaboración propia

Como puede destacarse en esta tabla 10 las categorías de análisis han sido aumentadas a cuatro. La razón fundamental de la categoría adicional es por los mismos resultados que obligó a considerar esta categoría emergente por la tendencia de los datos y frecuencia de los mismos para su creación así se puede destacar que dentro de la tendencia de los profesores fue distinguir entre las categorías síntesis química sustentable relacionada a la productividad humana y la síntesis química sustentable como herramienta para el desarrollo; distinción que se destaca como categoría emergente producto de la investigación.

Es importante recalcar la trascendencia de las representaciones sociales en la investigación docente, porque estas permiten tener una perspectiva de como el profesor en formación interpreta, relaciona, describe o argumenta una idea o un

concepto que tenga, así como este manifiesta dicho concepto, y como lo utiliza en este caso en su práctica discursiva, teniendo en cuenta su futuro desarrollo docente, esto debido a la importancia para la enseñanza constructiva de reconocer los contextos y bases argumentadoras de la población.

Como parte de este trabajo se presentó una construcción del concepto ambiente, este se entiende como el entorno natural y artificial que rodea un objeto o concepto, es importante precisar que los profesores en formación inicial diferenciaron esta terminología frente a una comúnmente usada como es medioambiente.

7. CONCLUSIONES

Como principal conclusión y para dar respuesta a la pregunta problema de esta investigación, se identifican como aportes de la estrategia didáctica en la construcción de las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable de profesores en formación inicial los siguientes aspectos:

- La estrategia didáctica les permite a los profesores de ciencias en formación tener un contexto de las diversas posturas de la construcción de representaciones sociales, esto debido a la relación (entorno-ser) que permite a dicha estrategia contar con las intervenciones de los diversos enfoques que puede tomar cada profesor en formación debido a su contexto propio.
- Los recursos utilizados ayudaron a los profesores a cubrir los aspectos relevantes de las representaciones sociales (gráficas, escribir, unir y plasmar), con esto dichas representaciones cuentan con una profundidad propia.
- Para los profesores que no contaban con la terminología de la síntesis química sustentable les permitió crear bases para argumentar no solo desde su postura propia como docentes en formación, sino con una postura con diferentes campos de visión, lo cual genera una representación social más integral.
- En cuanto a los objetivos propuestos, se puede afirmar que se alcanzaron, fueron caracterizadas las representaciones sociales de los profesores en formación inicial participantes mediante los recursos diseñados. Se ha de trabajar en detalle estas representaciones.

En relación con la función de la estrategia didáctica en la transformación de las representaciones sociales se presentan dos aspectos a resaltar:

- Muchos de los profesores en formación inicial no contaban con la terminología asociada a síntesis sustentable por esta razón no se puede evaluar la transformación de dichas representaciones, más sin embargo en estos casos se genera un acercamiento a la terminología por parte de la estrategia en ellos.
- Por otro lado, los profesores que tenían una idea frente a la síntesis sustentable presentan una representación social más integral en donde reconocen no solo los factores propios de la misma que les dan espacio a los aspectos cercanos (social, ambiental, educativo)

Como conclusión, abarcando los diferentes aspectos de las representaciones sociales se plantea la importancia del reconocimiento de estas frente a un concepto y la caracterización de ellas, esto basado en el aporte para estas para el manejo del grupo, debido a la relación entre su contexto, su enfoque de pensamiento y el desarrollo de ciertas posturas referentes a la temática a trabajar.

Es importante tener en cuenta la caracterización de las representaciones sociales en profesores en formación inicial y precisar que en un futuro el trabajo con estudiantes se hace indispensable reconocer que dichos estudiantes cuentan con un contexto, una realidad sociocultural específica y enriquecedora para el colectivo que conforma el aula.

7.1 Recomendaciones

El desarrollo de una investigación en un espacio multidisciplinar permite el aporte de cada perspectiva por parte de los estudiantes, esto motiva a el desarrollo de un trabajo más completo, sin embargo, es importante la terminología a usar pues los diversos contextos pueden afectar el desarrollo óptimo de las estrategias.

El desarrollo de este trabajo permitió caracterizar las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable, sin embargo, es importante presentar un trabajo donde esta caracterización sea desarrollada profundidad a partir de estos resultados, y con esto presentar una estrategia para la enseñanza de la síntesis sustentable.

8. BIBLIOGRAFÍA

Arias, M., (2008). Educación, medio ambiente y sustentabilidad. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, siglo XXI editores.

Ávila-Zárraga, J., (2009). Síntesis fotoquímica mediante luz solar. *Educación Química*, Aniversario, Numero extraordinario, 426-432.

Bohórquez Rodríguez, F., (2016). Representaciones sociales de la física y su impacto en la construcción de conocimiento científico, Tesis de pregrado Licenciatura en Física, *Repositorio UPN*, 1, 72.

Cortes Aguillón, C., (2018) Propuesta de trabajos prácticos de laboratorio para el aprendizaje de contenidos procedimentales a partir de la síntesis y caracterización de polidopamina, Tesis de pregrado Licenciatura en Química *Repositorio UPN*, 1,80.

Doria Serrano, M., (2009) Química Verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente *Educación Química*, Aniversario, Numero extraordinario, 412 – 420.

Doria Serrano, M., Miranda Ruvalcaba, R., (2013). Química verde: un tema de presente y futuro para la educación de la química. *Educación química*, 24, 94-95.

González Gaudiano, E., Valdez, R., (2012). Enfoques y sujetos en los estudios sobre representaciones sociales de medio ambiente en tres países de Iberoamérica. *Revista de investigación educativa*, 14, 1-17.

González Ramírez I., (2014). Representaciones sociales sobre el concepto de tecnología de los estudiantes de la licenciatura de diseño tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional, Tesis de pregrado Licenciatura en Diseño Tecnológico. *Repositorio UPN*, 1, 118.

Hernández Sampierí, R., Collado, C., Baptista Lucio, P., (2010). Metodología de la investigación quinta edición. México, Casa Editorial MCGRAW-HILL - Interamericana, s.a. De C.V.

Ingold, M., Dapuerto, R., Lopez, G., Porcal, W., (2016). Una reacción multicomponente verde en el laboratorio de química orgánica. *Educación química*, 27, 15-20.

Lacolla, L., Meneses Villagrà, J., Valeiras, N., (2013). Las representaciones sociales y las reacciones químicas: desde las explosiones hasta Fukushima. *Educación química*, 24, 309-315.

Lacolla, L., Meneses Villagrà, J., Valeiras, N., (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. *Enseñanza de las ciencias*, 32, 89-109.

Lopez Ricalde, C., Lopez-Hernández, E., Ancona Peniche, I, (2005) Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte Sanitario*, 4, 2.

Marqués, C. y Machado, A. (2018). Una visión sobre propuestas de enseñanza de la Química Verde. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 17, 19-43.

Mascarell Borreda, L., Vilches Peña, A., (2016). Química verde y sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 34(2), 25-42.

Pájaro Castro, N., Olivero Verbel, J., (2011). Química verde: un nuevo reto. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 21-2, 169-182.

Pereira Mariette, M., Pineiro, M., Días, L., Fátima, P., (2017). Síntesis de la aspirina según la Química Verde. *Alambique*, 90, 44-53.

Pérez Mesa, M., Porras Contreras, Y., González, R., (2007). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela. *Tecne episteme Didaxis*, 21, 24-44.

Pérez Mesa, M., Porras Contreras, Y., Guzmán, H, (2013). Representaciones sociales de la educación ambiental y del campus universitario. Una mirada de los docentes en formación de la universidad pedagógica nacional. *Tecné,  pisteme y Didaxis*, 34, 47-69.

Porras Contreras, Y., (2015). Representaciones sociales sobre la crisis ambiental de profesores de química en formación inicial de la universidad pedagógica nacional. *Tecné,  pisteme y Didaxis*, 38, 37-55.

Porras Contreras, Y., (2019). Editorial creencias, concepciones y representaciones sociales  cu l es la diferencia? *Tecné,  pisteme., Didaxis*, 45, 7-16.

Porras Contreras, Y., Tuay Sigua, R., Pérez Mesa, M., (2015). Representaciones sociales de ambiente y sustentabilidad en docentes en formación y en ejercicio. *Bio-grafía. Escritos sobre la biología y su enseñanza, Edición Extraordinaria Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.*, 882-890.

Pulido de Castellanos, R., (2006). Representaciones sociales acerca de los microorganismos en estudiantes de licenciatura en biología. *Tecné, épisteme y Didaxis*, 19, 77-97.

Reyes-Sánchez, L., (2012). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. *Educación Química*, 23, 222-229.

Real Academia de la lengua española, Diccionario RAE ESPAÑOL (2019).

Rubiano Arévalo, D., (2014). Secuencia de enseñanza-aprendizaje relacionada con la síntesis y uso de nanopartículas magnéticas de hierro para fomentar el establecimiento de relaciones CTSA en el campo de investigación de la nanotecnología, Tesis de pregrado Licenciatura en Química. *Repositorio UPN*, 1, 127.

Sauvé, L. (2017). Educación ambiental y eco ciudadanía: un proyecto ontogénico y político. *Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental*, 14, 261 - 278.

Succaw, G., Doxsee, K., (2009). Palladium-catalyzed synthesis of a benzofuran: a case study in the development of a green chemistry laboratory experiment. *Educación química, Aniversario*, 433-440.

Universidad Pedagógica Nacional UPN, (2012) Programa Académico Licenciatura en Química, Versión 2.0, Repositorio UPN

Vasilachis, I., (2006). Estrategias de la investigación cualitativa. *Gedisa editorial*, Barcelona, España.

Velasco, M. (2019). La química verde y los TPL en el abordaje de conceptos químicos: una estrategia con profesores en formación. Trabajo de grado Licenciatura en Química. Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional

9. ANEXOS

Anexo 1. Recurso indagación

ACTIVIDAD 1 Recurso inicial de indagación

ACTIVIDAD INICIAL DE INDAGACIÓN

A continuación, se presentan una serie de preguntas acerca de la síntesis química sustentable cuyas respuestas serán utilizadas exclusivamente para fines académicos.

Nombre:

Programa académico:

Semestre:

1. ¿A qué se le denomina síntesis química y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

2. Para usted ¿qué es la sustentabilidad ambiental y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

3. ¿Qué es para usted la Química verde y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

4. ¿Cuál es la relación entre la química verde y la síntesis química sustentable?

5. ¿Por qué es importante para el profesor en formación inicial de ciencias, el conocimiento acerca de procesos relacionados con la síntesis química y la química sustentable?

Gracias por su colaboración.

Anexo 2. Recurso graficando representaciones

ACTIVIDAD 2 Graficando representaciones

GRAFICANDO REPRESENTACIONES

Nombre:

Programa académico:

Semestre:

A continuación, se presentan dos síntesis químicas que fueron de relevancia para la historia de la humanidad, léalas y elabore un gráfico donde se encuentre la intervención de los dos agentes químicos resultantes de la síntesis.

Si considera pertinente necesario puede apoyarse en medios electrónicos para realizar una consulta más profunda sobre los agentes químicos

GAS MOSTAZA (tomado de

<https://www.paho.org/spanish/DD/peD/armasbiologicas5.pdf>)

La exposición a su forma líquida como a sus vapores se presenta principalmente por inhalación y por contacto con la piel. El gas mostaza produce efectos en un rango amplio de dosis. Se pueden producir lesiones oculares incapacitantes con

cerca de 100 mg./m³ por minuto de exposición. Las quemaduras de piel pueden comenzar con 200 mg/m³ por minuto de exposición. La dosis respiratoria letal estimada es de 1.500 mg/m³ por minuto de exposición. En la piel desnuda, 4 a 5 g de gas mostaza líquido pueden constituir una dosis percutánea letal, mientras que gotas de unos pocos miligramos pueden causar invalidez.

El viento puede transportar los vapores de gas mostaza a grandes distancias. Se puede presentar la contaminación local con agua expuesta al gas mostaza de azufre, el gas mostaza líquido tiende a hundirse como una capa oleosa pesada en el fondo de los estanques de agua, dejando una película oleosa peligrosa en la superficie.

Las concentraciones tóxicas de gas mostaza en el aire huelen; el olor es detectable a cerca de 1,3 mg/m³. La experiencia en la Primera Guerra Mundial y en la guerra Irán - Irak en 1980 - 1988 ha demostrado claramente los efectos incapacitantes del gas mostaza secundarios a las lesiones en piel y en mucosas. Solamente un número limitado de casos - 2% a 3% entre los cerca de 400.000 expuestos durante la Primera Guerra Mundial y un porcentaje similar en el conflicto Irán - Irak - tuvieron un desenlace fatal, principalmente durante el primer mes.

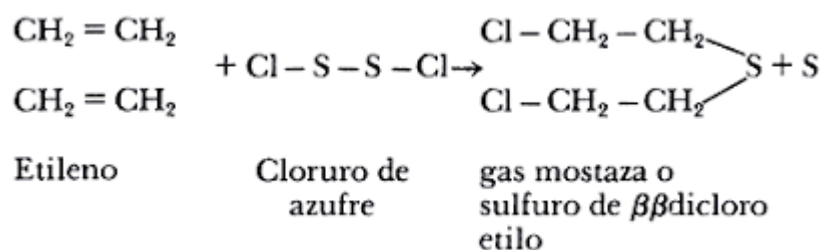


Imagen 6 Reacción Producción Gas mostaza Recuperada
<https://www.paho.org/spanish/DD/peD/armasbiologicas5.pdf>

FENOBARBITAL (tomado de Fenobarbital: farmacocinética, toxicología y monitorización por el Laboratorio)

“El fenobarbital es un agente antiepiléptico muy utilizado en el tratamiento de las crisis tónico-clónicas parciales y generalizadas. Su estrecho rango terapéutico y su elevada capacidad depresora del sistema nervioso central junto con su capacidad de producir autoinducción enzimática hace que sea uno de los fármacos más frecuentemente monitorizados en el laboratorio clínico.”

“Como se ha señalado además de la acción sedante-hipnótica y anestésica propia de todos los barbitúricos, el fenobarbital presenta acción anticonvulsiva, a dosis inferiores a las hipnóticas, que no es antagonizada por anfetaminas. Igual que la fenitoína, suprime la fase tónica de la respuesta al electroshock, pero a diferencia de esta aumenta el umbral de electroshock necesario para producir convulsiones. Es capaz de deprimir la actividad de ciertos focos y reduce los fenómenos de propagación, lo que indica que actúa sobre neuronas anormalmente activas”

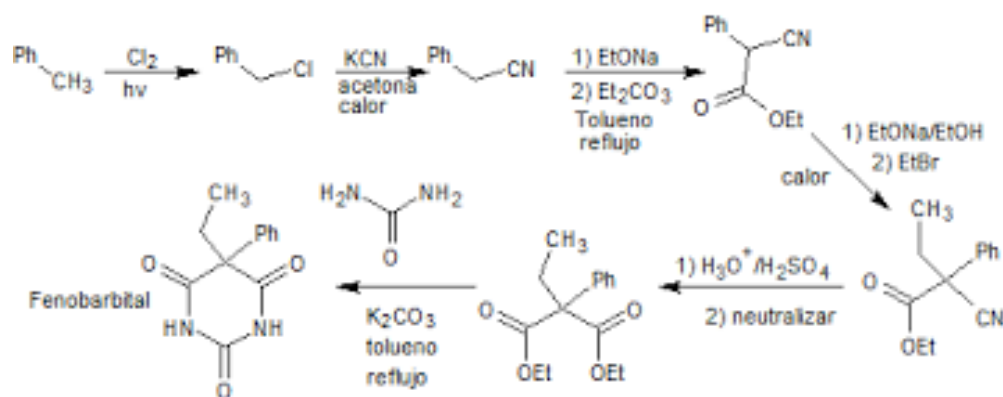


Imagen 7 Síntesis Fenobarbital tomado de Fenobarbital: farmacocinética, toxicología y monitorización por el Laboratorio

Anexo 3. Recurso escribiendo represento

ACTIVIDAD 3 Escribiendo represento

ESCRIBIENDO REPRESENTO

Nombre:

Programa académico:

Semestre:

Realizando la lectura del artículo “*Química verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente*”, presente un escrito donde se vea su postura como profesor en formación.

A continuación, presente una postura de este mismo artículo, pero tomando una postura diferente ejemplo (gobierno, industria, político).

Anexo 4. Recurso uniendo gráficos y letras

ACTIVIDAD 4 Uniendo gráficos y letras

UNIENDO GRÁFICOS Y LETRAS

Nombre:

Programa académico:

Semestre:

Mediante la elaboración de un mapa conceptual relacionar las actividades anteriores (gráfico y escrito) esto para responder a la siguiente pregunta.

¿Cómo interactúa la síntesis química y el entorno?

Anexo 5. Recurso representemos

ACTIVIDAD 5 Representemos

REPRESENTEMOS

Nombres:

1. En su grupo de trabajo plantee un gráfico donde se abarque la idea central de cada uno de sus gráficos iniciales.
2. Utilizando los mismos términos de cada uno de los mapas conceptuales de la actividad 4 de los miembros del grupo, elabore un mapa mental donde se vean expuestos estos términos (de repetirse términos puede utilizarse solo una vez).

Anexo 6. Recurso reacciones químicas de síntesis

ELECTIVA QUÍMICA VERDE Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

ACTIVIDAD REACCIONES QUÍMICAS DE SÍNTESIS

Nombres _____ Códigos _____

De manera grupal (grupos en los que se ha venido trabajando), para cada una de las siguientes reacciones químicas de síntesis, escriba el nombre de cada uno de los reactivos y productos, balancee las ecuaciones químicas, marque con una X el principio de la Química Verde que considera se cumple y responda la pregunta acerca de qué tan sustentable es la síntesis química.

Reacciones químicas de síntesis		¿Qué principios de la química verde son aplicables a cada reacción de síntesis?												¿Qué tan sustentable es la síntesis química? Argumente según el número de principios de Q.V aplicables
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3$														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
- -	-													

NaOH + HCl  NaCl + H ₂ O														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
- -	-													
Al + 3 Br ₂  AlBr ₃														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
- -	-													
MgO + H ₂ O  Mg (OH) ₂														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
- -	-													
CaO + H ₂ O  Ca (OH) ₂														

REACTIVOS	PRODUCTOS													
-	-													
-	-													
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
-	-													
-	-													
$\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}$														
REACTIVOS	PRODUCTOS													
-	-													
-	-													
$\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$														

REACTIVOS	PRODUCTOS														
-	-														
$\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{O}_2$															
REACTIVOS	PRODUCTOS														
-	-														
-	-														
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{\quad} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$															
REACTIVOS	PRODUCTOS														
-	-														
-	-														

*Material construido juntamente con el docente a cargo del espacio académico Química Verde y Energías Alternativas para Profesores de Ciencias

Anexo 7. Rúbrica de validación

REPRESENTACIONES SOCIALES DE PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL SOBRE SÍNTESIS QUÍMICA SUSTENTABLE: UNA ESTRATEGIA DESDE LA QUÍMICA VERDE

Rúbrica de validación de recursos de indagación

Respetado profesor

El propósito de este procedimiento es conocer sus perspectivas en relación con la validez que tienen los recursos de indagación contruidos, como herramienta para la recolección de información para la caracterización de representaciones sociales sobre síntesis química.

La pregunta de investigación que orienta el trabajo es:

¿Cuáles son los aportes de una estrategia didáctica fundamentada en el enfoque de química verde, en la construcción de las representaciones sociales sobre síntesis química sustentable por parte de los profesores de química en formación inicial?

Y los objetivos:

General

Identificar y caracterizar los aportes de una estrategia didáctica en la construcción de representaciones sociales de profesores de química en formación relacionadas con síntesis química sustentable.

Específicos

Identificar, a partir de instrumentos propios de la estrategia, los aportes a la construcción de las representaciones sociales de los profesores en formación inicial.

Caracterizar las representaciones sociales de los profesores de química en formación inicial, acerca de la síntesis química sustentable, desde la perspectiva de química verde.

A partir de las representaciones sociales identificadas diseñar, estructurar y aplicar una estrategia didáctica para la conceptualización de síntesis química sustentable en el marco de los principios de la química verde.

Establecer la relación de la estrategia en función de las transformaciones introducidas por aparte de los profesores en formación inicial sobre las representaciones sociales en síntesis química.

De conformidad con lo anterior, se diseñó la siguiente rúbrica para validar la estrategia didáctica utilizada para el abordaje de la síntesis química sustentable, estructurados desde el enfoque de Química Verde.

Rúbrica de validación de las estrategias didácticas construidas

Para la validación del recurso de indagación se propone la siguiente equivalencia numérica: **C** – Cumple (4,0 a 5,0), **CP** – Cumple parcialmente (2,0 a 3,99) y **NC** – No cumple (0 a 1,99)

Actividad	Definición	Objetivo	Justificación	Valoración			Observaciones
				C	CP	NC	
Actividad 1 Recurso inicial de indagación	Cuestionario inicial con el fin de indagar las ideas previas en relación con la síntesis química y las representaciones sociales	Reconocer e interpretar ideas y nociones previas. Gestar base para caracterización de representaciones	Conocer y reconocer las ideas y conceptos de los profesores en formación		3.99		Se debe incluir el cuestionario construido, de cuántas preguntas consta, preguntas distribuidas de qué manera.
Actividad 2 Graficando representaciones	Mediante conocimientos previos de cada una de sus carreras elaborar un (dibujo, gráfico, ilustración) sobre síntesis química.	Reconocer elementos o factores que presentan reincidencia en cada dibujo.	La relación que presentan los estudiantes en cada una de sus estudios académicos y su entorno y cómo presentan una definición	4,0			No es claro a que se refiere cuando en la definición se habla de conocimientos previos de cada una de sus carreras, si se supone son estudiantes de licenciatura en

			de un concepto es aspecto clave en la caracterización de representaciones sociales				química las personas que van a participar en la investigación.
Actividad 3 Escribiendo represento	Basado en un texto el estudiante planteará un escrito breve donde brinde su posición a una situación problemática relacionada con la síntesis química.	Identificar postura del estudiante frente a situación problemática y sus posibles soluciones.	Presentar categorías de caracterización de la síntesis química		3.99		Considero se debe anexar el texto que se presentará y aclarar que es en éste donde se incluirá una situación problema. A qué se refiere a un texto breve (cuántas líneas).
Actividad 4 Uniando gráficos y letras	Utilizando un mapa conceptual el profesor en formación, trazará (rutas, trazos, líneas) donde se relacionen las ideas de las actividades 2 y 3.	Caracterizar las palabras y conectores utilizados, así como la relación entre ellos.	Ya con las categorías de análisis obtenidas, los conectores y palabras permiten identificar las representaciones sociales planteadas por los estudiantes		3.5		¿La actividad 4 no tiene nombre? Se va a utilizar un mapa conceptual preelaborado o se va a proponer la elaboración de un mapa conceptual por parte de los participantes ? ¿Esa relación entre las actividades 2 y 3 se hace en forma individual, cada estudiante comprando sus propios escritos

							y dibujos realizados?
Recurso Final Representamos	En trabajo colaborativo se planteará un gráfico y un mapa de relación de ideas donde se dará evidencia de representaciones sociales	Caracterizar las representaciones sociales sobre síntesis química grupales y del entorno en común	Ya con la caracterización de las categorías y la identificación de las palabras y conectores se pueden plantear categorías y conexiones grupales y de entorno		3.5		Las categorías también deben estar relacionadas con el marco teórico, con los principios de química verde que se plantean, pero no son muy evidentes.

Comentarios y/o sugerencias adicionales, sobre los recursos de indagación:

Corregir en el nombre del recurso la palabra **inicial** que está mal escrita. Es fundamental incluir las actividades específicas diseñadas, no ser tan general. Poder relacionar la metodología con el marco de referencia ya que se me dificulta identificar la relación, especialmente. Las actividades son interesantes y pueden contribuir al logro de los objetivos.

Considero que son demasiados objetivos específicos, que hasta qué punto se pueden cumplir sólo con 4 actividades planteadas.

Gracias por su concepto y los aportes proporcionados,

Nombre del experto:

NOMBRE DEL EXPERTO: BLANCA LUCIA DAZA ACOSTA

Formación académica: Lic. En Química, Universidad Pedagógica Nacional, 2009.

Maestrante en Docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional, 2020.

Docente de Ciencias Naturales, de la Institución Educativa Técnica Bojacá, IE Oficial, Chía, Cundinamarca.

Referencia

Velasco, M. (2019). LA QUÍMICA VERDE Y LOS TPL EN EL ABORDAJE DE CONCEPTOS QUÍMICOS: UNA ESTRATEGIA CON PROFESORES EN FORMACIÓN. Trabajo de grado Licenciatura en Química. Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional

Anexo 8 Sistematización recurso 1

ID	Programa	1. ¿A qué se le denomina síntesis química y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?	2. Para usted ¿qué es la sustentabilidad ambiental y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?	3. ¿Qué es para usted la Química verde y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?	4. ¿Cuál es la relación entre la química verde y la síntesis química sustentable?	5. ¿Por qué es importante para el futuro profesor de ciencias, el conocimiento acerca de procesos relacionados con la síntesis química y la química sustentable?
1	Licenciatura en Biología	La síntesis química es un proceso donde se separan sustancias o moléculas específicas o donde se hacen reacciones para obtener nuevas propiedades. Esto impacta de diversas formas en los niveles social, científico y tecnológico, puesto que muchas de estas síntesis pueden llevar a obtener nuevos conocimientos, el desarrollo de nuevas tecnologías que pueden utilizarse en resolver las necesidades sociales. Se debe tener en cuenta la ética de estas síntesis químicas, puesto que muchas de estas han conllevado a resultados negativos.	La sustentabilidad ambiental es encontrar la manera de comprender los distintos fenómenos que ocurren en la naturaleza, para desarrollar prácticas y conocimientos que puedan dar solución a las dinámicas desfavorable que los humanos han desarrollado con su entorno hasta ahora. La sustentabilidad ambiental puede impactar positivamente los niveles social, tecnológico y científico, porque es a través del conocimiento que se pueden proponer alternativas que favorezcan la naturaleza a la vez que signifiquen oportunidad de vida para las personas.	La química verde busca desde el conocimiento de la química resolver problemas ambientales y buscar alternativas que generen impacto en los ciclos ecosistémicos. Esta puede impactar positivamente desde que su propuestas innovadores sean permitidas en los mercados dominantes, siendo esto una problemática para poder ejecutar proyectos desde la química verde que favorezcan la sociedad, la tecnología y la comunidad científica.	La relación que hay entre la química verde y la síntesis química sustentable, es que esta última al ser sustentable significa que va a generar oportunidades para las personas que lo generan y no va a desencadenar procesos negativos en el ambiente, integrándose de esta forma a la química verde.	Para el profesor de ciencias es importante el conocimiento de los procesos relacionados con la síntesis química y sustentable porque con esta se pueden generar alternativas que contribuyan a la solución de problemas ambientales, de este forma se puede involucrar los distintos procesos biológicos que hay entorno a los estudiantes, la biodiversidad y las maneras en que se pueden generar estrategias que favorezcan su protección y reconocimiento.

2	Licenciatura en Biología	Tengo entendido que la síntesis química es la unión de distintos compuestos, gracias a esto es que se ha dado lugar a diferentes cosas como los medicamentos, quizá diferentes productos químicos usados en la industria como detergentes, plaguicidas, desinfectantes entre otros.	La sustentabilidad ambiental es como la forma ideal de usar los recursos de los que nos provee el planeta, tales como el suelo, el agua, etc. sin causar mayores afectaciones; sin embargo, pienso que estas iniciativas a pesar de que tienen buenas intenciones son han sido aplicadas de la mejor manera, ya que se sigue observando mal utilización de los recursos y no sé hasta donde sea posible llegar a hacer entender a toda la población que estas estrategias son las mejores. Por otro lado, en lo que corresponde a la tecnología y ciencia se han visto muchos avances en cuanto a procesos y métodos innovadores, pero se vuelve al tema de la producción sin conciencia ambiental.	La química verde es la herramienta que permite pensar en una serie de alternativas que contribuyan en el desarrollo científico y tecnológico pero que a la vez no generen un mayor impacto en el planeta.	Creo que es la capacidad de poder crear u ofrecer a la industria productos químicos que sean amigables con el ambiente.	Es importante tener este tipo de conocimientos para poder enseñar que es posible usar la ciencia no solo para un avance tecnológico o científico netamente sino poder aportar algo que ayude a mejorar o proponer una mejor calidad de vida para todos los organismos.
---	--------------------------	---	---	---	---	--

3	licenciatura en química	Puede denominarse a la síntesis química como la formación de nuevo compuesto a partir de compuestos más simples y pueden contribuir de manera significativa tanto a nivel social, como científico y tecnológico.	La sustentabilidad ambiental hace referencia al buen uso y manejo de recursos naturales de una manera productiva que trabaje a favor del ambiente.	Considero a la química verde como una puerta de entrada de saberes, conocimientos y técnicas que permiten trabajar desde la química para beneficio del medio ambiente.	A partir de la química verde y la síntesis química sustentable pueden crearse diversas técnicas que ayudan a la mitigación de daños en el ambiente que se presentan desde el uso e implementación de la química, es decir desde pequeñas acciones puede contribuirse de manera significativa a la mejora y sustentabilidad del ambiente.	Como docentes en formación y futuros licenciados jugamos un rol muy importante, tanto a nivel social como a nivel ambiental, pues es tarea nuestra, indagar, investigar y sobre todo implementar alternativas que trabajen en pro de la sustentabilidad ambiental desde nuestra rama, en mi caso respectivamente la química, ya que esta es considerada una de las ciencias que más impacto negativo sobre el ambiente tiene.
4		Síntesis química se refiere a la formación de compuestos complejos desde productos más simples o viceversa, a nivel científico puede impactar en el ámbito de la medicina, microbiología, entre otras, ofreciendo múltiples beneficios a la sociedad y haciendo así que la tecnología tenga que avanzar para conseguir técnicas más adecuadas y eficientes para sintetizar compuestos químicos.	La sustentabilidad ambiental se refiere a las necesidades y objetivos básicos para conseguir y mantener un mundo en donde exista autocuidado, cuidado al medio ambiente, cuidado a la sociedad y al futuro de esta. Socialmente la sustentabilidad impacta directamente a gobiernos y entidades que lideran los sectores económicos, científicamente podría impactar en las técnicas usadas para síntesis, que sean limpias, y tecnológicamente pensarse en nuevos instrumentos que sean	De la materia. La química verde es la ciencia sustentable que genera procesos para el reconocimiento estructural y comportamiento de la materia en diferentes contextos ambientales.	El desarrollo sustentable de las ciencias prácticas en la sociedad actual	Hay que aprender a diferenciar los procesos que dañan el ambiente a los que no, o que son más sustentables económicamente, y ambientalmente hablando, teniendo en cuenta gases,

			sustentables y amigables con el medio ambiente			
5	Licenciatura en Biología	Síntesis química es la organización o la relación entre compuestos orgánicos e inorgánicos que pueden afectar a la sociedad si tomamos como ejemplo, procesos de contaminación.	La sustentabilidad ambiental es la manera de encontrar nuevas formas de no destruir la naturaleza, dado que como seres humanos vemos a la naturaleza como un recurso del cual se busca sacar provecho. Por eso creo que desde la sustentabilidad se tratan de encontrar formas que no repercutan tanto en el ecosistema, no extraer, como se maneja en los discursos sostenibles, siendo “amigables con el ambiente” y que se une más a un tema económico, sino desde otra perspectiva realmente ambiental	Creo que es una química que se relaciona más con la cuestión ambiental, en el sentido de buscar nuevas formas de cuidado hacia el ambiente, por eso puede generar tanto impacto en la sociedad.	Que ambas se relacionan con el ambiente, es decir una explica los sucesos que pueden ocurrir al utilizar insecticidas y la otra busca una alternativa distinta a los insecticidas.	Porque permite comprender muchos sucesos y procesos que ocurren en la naturaleza en relación con el comportamiento del ser humano hacia esta. Al comprender esto de mejor forma, se pueden estos compartir estas temáticas en el aula de clase, pero también practicarlo en la vida diaria, ya que son temas que deberían enseñarse desde la primaria, para de esta manera se aprenda a cuidar y respetar a eso otro que no necesariamente es una persona, sino cualquier otro organismo.

6	Licenciatura en Biología	La síntesis química es un entramado de procesos los cuales pueden generar de manera negativa todos los aspectos sociales, y ambientales puesto que hay una modificación de ciertos elementos de la naturaleza, y sus factores, aunque en el ámbito tecnológico puede resultar positivo	La sustentabilidad ambiental son unas prácticas ejercidas por el humano, en la cual obtiene un beneficio de la naturaleza, sin causar un impacto negativo tan significativo se puede apreciar la soberanía alimentaria como ejemplo a partir de la siembra de leguminosas en espacios urbanos.	Química verde es una ciencia multidisciplinaria que recoge varios elementos de las ciencias ambientales y buscan soluciones eficaces para las problemáticas ambientales contemporáneas utilizando herramientas y procesos tecnológicos y científicos	No tengo muy claro que es la síntesis química saludable, pero entiendo que va de la mano con la química verde para implementar nuevas soluciones a impactos sociambientales, aunque no sé qué impactos beneficiosos tiene la química sintética	Es importante puesto que estas dos ciencias pueden implementarse en instituciones educativas y propiciar a que nuevas generaciones tengan en cuenta estos métodos
7	Lic. Biología	Se le denomina al proceso de realizar productos químicos. Necesario en el desarrollo científico con aplicaciones en la vida cotidiana e industrial, también su producción genera la necesidad de seguir produciendo más o generar nuevos productos para complementar los otros, se podría decir que la generación de estos compuestos son necesarios en cuanto que tiene sentido dentro de su propia creación.	La sustentabilidad a diferencia de la sostenibilidad es la producción de los materiales, alimentos y demás, necesarios para la vida humana, más que respetando es entendiendo los procesos biológicos, siendo parte de ellos y complementándolos como parte de un todo. Impacta en lo social en cuanto que la sociedad en la que vivimos no se identifica como parte del ambiente en el que vive, la ve como parte de su dominio, pero ni siquiera logra entenderla, la tecnología. Los avances científicos	La química verde es la síntesis de productos químicos, la formulación de avances científicos en esa área con miras al progreso humano (no se si es sostenible o sustentable, dependiendo de los discursos y las prácticas)	La relación es que hacen parte de la química como escenarios de creación y formulación de productos de menor impacto en el ambiente. No sé si están directamente relacionados en sus objetivos ambientales.	Primero, es importante que el profesor en ciencias sepa entender los fenómenos desde varias ciencias para ser más holístico, incluyendo la química, más aún cualquier profesor debe ser el que genere procesos que mejoren la vida en general, y que sea el vocero de prácticas educativas que enseñen a los estudiantes sobre el respeto a la vida y las generaciones futuras.

			deben ser en pro del desarrollo humano con miras en el progreso ecológicos al igual que el tecnológico, se supone que estos avances deben propender a nuestra supervivencia futura en la tierra, más no responder por las necesidades creadas actuales y efímeras que nos hace creer el consumismo.			
8	Licenciatura en Química	La síntesis química es el proceso en el que se obtienen compuestos químicos, impactan porque lo que se obtiene de estos nos sirven para crear nuevos materiales para desarrollar nuevas tecnologías y pues en pro de la sociedad en su mayoría, a nivel científico considero que nos ayudan a tener nuevas bases para empezar a trabajar con nuevos compuestos para buscar propiedades que nos ayuden como sociedad.	La verdad no sé qué es la sustentabilidad ambiental, supongo que es buscar la manera más estable de aprovechar los recursos de nuestro medio para producir objetos tecnológicos, a nivel social siento que afecta porque los recursos de una u otra forma obtenerlos de forma sustentable tiene problemas económicos.	Sería la manera más consciente de manejar los productos químicos procurando no afectar el medio ambiente pues actualmente se producen muchos compuestos y materiales para el comercio que afectan el medio ambiente, esto se puede ver reflejado en las grandes industrias que liberan elementos tóxicos y nocivos a la atmósfera o los ríos, a nivel científico nos genera nuevas incertidumbres de daños al medio y enfermedades que no sabemos cómo manejar.	Considero que sería la manera en usar la Química un poco más en pro del ambiente y los recursos que en el encontramos, evitando producir masivamente componentes más dañinos y buscando la forma de hacer sustentable el medio	Porque como docentes debemos encargarnos que nuestros estudiantes desde jóvenes comprendan la importancia del manejo responsable de los compuestos para tener un ambiente seguro para la vida y que usen la ciencia en pro de la naturaleza y los seres vivos más que en el capital que se genera al momento de producir en masa x o y cosa.

9	Biología	Realmente no sé qué es una síntesis química	Creo que la sustentabilidad ambiental va dirigida en relación de a las energías renovables, con implementos reutilizable o de bajo impacto ecológico, su impacto social va en que al hacer uso de estos estamos siendo conscientes de que alguno u otra forma de que estamos contaminado y con ayuda de estos el daño ambiental que ocasionamos sea reducido un poco.	La química verde ayuda a generar productos no tóxicos para el ambiente, pero no tengo muy claro bien en que consiste	Al no tener muy claro estos dos conceptos creo que no puedo permitirme hacer una relación entre estos	Al no tener muy claro estos dos conceptos no puedo resaltar la importancia que debería tener para el profesor ciencias el manejar estos conceptos
10	Lic. En Biología	La síntesis química es como la unión o la reacción entre partículas o moléculas de una sustancia con otra. Considero que el impacto de conocer la manera en que interaccionan los elementos químicos o las sustancias es muy importante en todos los aspectos ya que se pueden crear y “controlar” nuevos productos ya sean industriales, de belleza, de limpieza, también comestibles, pero el impacto que estos presentan en el medio ambiente y en los cuerpos	Hay dos cosas que suenan parecido: sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, en todas las campañas empresariales he escuchado del desarrollo sostenible, de la sostenibilidad ambiental, pero a mi parecer no es más que un discurso maquillado y propagandístico, mientras que la sustentabilidad ambiental es por el contrario es la manera de ver o de pensarse realmente productos, procesos y químicos que no dañen o perjudiquen el	La química verde creo que se encarga de la creación de productos o de sustancias que no afectan de manera drástica y negativa los elementos de un ecosistema, es decir se hace química con sustancias naturales y de manera no agresiva	Creo que van muy de la mano, incluso podría pensar que sin la síntesis química sustentable no habría química verde, pues esta hace referencia a todos los procesos científicos y tecnológicos que llevan a cabo la síntesis química de sustancias sustentables en el ambiente. 	Esto es demasiado importante porque tenemos que darles alternativas o soluciones a las futuras generaciones frente a los problemas ecológicos y ambientales que actualmente se están presentando y las consecuencias de una generación sin conciencia ambiental que les deja un mundo hostil.

		de las personas debe ser replanteado, y se deberían prohibir sustancias tóxicas.	diverso ecosistema en el que vivimos. Y por tanto se afectan todos los aspectos ya que nuestra vida social y el modelo de desarrollo en el que nos encontramos está desestabilizando el ambiente.			
11	Licenciatura en Química	La síntesis química es el proceso que produce los compuestos químicos por medio de compuestos simples. Impacta al nivel social gracias a la creación de medicamentos, en lo científico impacta en la creación de nuevas moléculas y en lo técnico impacta en que hay que mejorar los métodos de producción.	La sustentabilidad ambiental es un control eficiente del uso de los recursos naturales sin comprometer la armonía ecológica. Al nivel social tiene un impacto en la incrementación de alimentos, al nivel científico y tecnológico deben controlar el uso de recursos ambientales.	La química verde es otra alternativa de que los químicos generen sustancias peligrosas para el medio ambiente. El impacto social es que la química verde va a generar químicos más amigables para la salud de la población, en lo científico es que ofrece alternativas de mayor compatibilidad con los productos usados ya que actualmente se usa productor de alta peligrosidad, en lo técnico no tengo idea de cómo podría impactar.	Que la química verde es una nueva forma de dirigirse a la síntesis de nuevas sustancias químicas que tiene como objetivo hacer una química más amigable y menos peligrosa para el medio ambiente.	Tener el conocimiento sobre la química sustentable y sobre la síntesis química es importante para poder crear laboratorios o proyectos que sean más amigables con el medio ambiente. Tener esos conocimientos nos hace más creativos a la hora de pensar en cómo no afectar el medio ambiente al satisfacer nuestras necesidades matutinas.
12	Licenciatura en Química	Es el proceso de obtención de una sustancia, esto puede impactar en el desarrollo social de una comunidad, aportar o denegar incentivos económicos, se puede también llevar a cabo un desarrollo	La sustentabilidad ambiental es realizar un desarrollo teniendo en cuenta el ambiente y el entorno ecológico que nos rodea, esto puede tener muchos impactos positivos y negativos en una sociedad compleja,	El impacto de la química verde sería muy positivo en una sociedad, ya que potenciaría muchos sectores comenzando desde el sector educativo hasta el sector industrial teniendo en cuenta	Se relacionan porque la química verde toma los procesos industriales y los regula para que estos sean lo menos dañinos para el ambiente, también les da unas directrices que deben de cumplir para que estos sean	Porque permite el desarrollo de un nuevo punto de vista para los futuros ciudadanos, permite implementar también un cambio de nuestras prácticas y de como nosotros podemos potenciar un cambio social desde las escuelas.

		científico tecnológico para hacer un proceso mucho más rápido.	ya que ciertas cosas del ámbito industrial no son permitidas.	siempre la sustentabilidad ambiental y buscando alternativas para que estos procesos disminuyan su impacto en el planeta.	extremadamente eficientes.	
13		La síntesis química es la manera en la que se producen compuestos para algún fin específico.	Es una forma en la que se impacta de menor manera el ambiente lo que hace que sea menos peligroso para todas las especies.	La química verde plantea formas en las cuales se puede trabajar con el ambiente sin tener que impactar de forma tan agresiva los ecosistemas teniendo en cuenta el trabajo industrial y así mismo esta debe aportar a los avances científicos y tecnológicos.	Es una relación directa ya que para no impactar tanto los ecosistemas el hombre debe trabajar con los recursos ambientales para generar menos daños en los problemas socio ambientales	Si el profesor en ciencias es capaz de renovar los pensamientos de los estudiantes con respecto a la imagen de la química haciendo que se vea de una manera sustentable y ambiental es la manera en la cual el estudiante se puede acercar a trabajar con ciencia.
14	Licenciatura en química	se denomina síntesis química al proceso por el cual se producen compuestos químicos, se parten desde compuestos simples, a nivel social se considera desde las ideas que presenta las poblaciones sobre las industrias químicas partiendo de la química es peligrosa, con respecto al nivel científico la síntesis química impacta desde lo investigativo generando así nuevos	La sustentabilidad es la capacidad que tienen los seres humanos para la generación de productos sin que este dañe el medio ambiente	El enfoque de química verde es una rama de la química que está especializada en prevenir la generación de productos químicos nocivos para el medio ambiente atendiendo a los 12 principios propuestos por Anastas y Warner	La relación es significativa ya que en las síntesis plateadas tradicionalmente se emplean varios compuestos que son nocivos para el medio ambiente, así que el papel que adquiere la química verde poco a poco va a tomando cada vez más fuerza	Como futuros docentes somos los encargados de ser llevar a los estudiantes conceptos y temas bien estructurados atendiendo todas las problemáticas actuales que vive el mundo

		proyectos con relación a las síntesis				
15	Licenciatura en biología	No tengo claridad que es la síntesis química	La sustentabilidad ambiental es aquella que busca las satisfacciones actuales de la humanidad sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Las afectaciones a nivel social, científico y tecnológico creo que son positivas pues a nivel científico se busca que la experimentación, se haga de manera más responsable, consciente y éticamente. A nivel social se busca que empresas, industrias y la ciudadanía en si tenga conciencia de que es necesario el cuidado del ambiente y de los recursos.	No tengo Aún claridad del concepto.	No distingo aún la relación	Supongo que es importante, pero no tengo argumentos claros, ni razones de porque es importante.

16	Lic. Diseño Tecnológico	Para mí trata de cómo hay la posibilidad de hacer que la química sea aplicada en menor cantidad, pues su impacto empezaría a ser menos notorio, sin quitar que es bastante necesario.	Es ver el impacto de lo que está haciendo al ambiente con las prácticas nocivas por parte del ser humano y como desde ahí podemos empezar a plantearnos la idea de ser más cautelosos con lo que le brindamos al medio ambiente	La química verde es tratar de que la química en sí tenga procesos más limpios al momento de ser aplicada en cualquiera de sus manifestaciones, y claro de impacta en el sentido que se comenzara a repensar con hacer de su proceso un proceso más limpio	Creo que las dos se relacionan porque intentan ser menos contaminantes con el medio donde son creadas, aplicadas y sobre todo como impactan a nivel social	Siempre será importante tener muy en cuenta que son importantes porque abarcan una sin número de temas que si bien no todos manejan van a llegar a afectar a mucha gente, para el futuro de lo que es investigación química y cómo podríamos llegar a darle un buen uso.
17	Licenciatura en Biología	Lo relaciono con los procesos industriales y el uso de la química para llevar a cabo dichas actividades, y creo que los impactos causados son el mal uso y generando contaminación de diferentes tipos	Es un modelo para garantizar el uso y la manipulación del medio en función del tiempo que genera un impacto no "inmediatista"	Es la aproximación o visión sistémica que procura evidenciar alternativas a procesos o actividades tradicionales generando impactos a nivel social científico tecnológico con nuevas propuestas de articulación	La posibilidad de establecer diálogos o puentes entre las diferentes ciencias y las posibles aplicaciones.	Para propiciar un pensamiento holístico que se retribuye en las diferentes actividades que desempeñe.

18	Biología	Desde mi perspectiva puede relacionarse con la química verde desde el ámbito sustentable y puede aportar satisfactoriamente en estos tres campos ya que puede ser una oportunidad para cuidar el planeta y sus recursos naturales	La sustentabilidad ambiental son todos los recursos que se adquieran sin alterar los ciclos naturales, este tipo de actividad puede impactar de manera positiva en la forma de vida cotidiana, en el aspecto científico y tecnológico abre un campo de investigación para mostrar nuevas alternativas para implementar este tipo de actividad sustentable en el diario vivir	La química verde hace relación a las practicas sustentables e implementación de químicos naturales, a nivel social puede impactar positivamente ya que favorece la vida humana y natural a nivel social y tecnológico apunta a cambiar químicos que afectan o alteran los ciclos naturales para repensarse en agroquímicos que favorezcan el ambiente.	Estas dos químicas se relacionan como lo mencione anteriormente en el sentido que se basan o se sustentan en favorecer al ambiente y los organismos utilizando productos que favorezcan dichos aspectos	Es importante conocer todos estos procesos para dar a conocer no solo en el aula sino en espacios no convencionales productos como agroquímicos que favorecen el ambiente, la agricultura y no atentan con la salud. A si mismo aporta para tener diferentes puntos de vista.
19	Licenciatur a en Biología	Podría ser un proceso en el cual se generan algunos productos o también algunos cambios en el metabolismo de los organismos, como las mutaciones , impactaría a nivel social, científico y tecnológico, tanto positiva como negativamente, ya que habrían avances tanto médicos como tecnológicos que le sirven a la humanidad pero que debido al antropocentrismo que maneja la temática dejaría de lado otros organismos y al mismo	Creo que puede ser un término muy económico que afecta totalmente a la sociedad y al ambiente, tal vez estos términos también han sido inventados por la propia industria que se dice ser “ambientalista” para poder sacar provecho de los recursos naturales a gran escala, dejando claro que en la actualidad todos hacemos uso de esos recursos pero lo importante es el impacto que hacemos en el entorno, teniendo en cuenta esto el impacto es más negativo que positivo	Química verde creería que es una forma de hacer que tanto el consumo como la producción sean menos negativos para el entorno, impacta mucho en todo sentido primero porque si se sabe lo que se tiene a nivel social se va a intentar ser más amigables con el planeta	Las dos buscan hacer más sostenible ambientalmente los productos o los mecanismos químicos que se manejan genéticamente	Es importante para una reflexión no solamente personal sino para los estudiantes de esos procesos que generan todo tipo de impactos al ecosistema y al propio cuerpo, también para una apropiación del entorno, al saber esos procesos químicos que se llevan ya sea en organismos o en la naturaleza

		ambiente, del mismo modo cualquier “avance” tecnológico o ambiental impacta a las comunidades económicamente y políticamente.	debido a intereses políticos y económicos que maneja el sistema mundial, tanto a nivel científico como tecnológico se trata de “avanzar” pero ha sido un desastre total social, ecológica y ambientalmente			
20	Licenciatura en química	La síntesis química es el proceso por donde se producen compuestos químicos a partir de compuestos simples, es decir derivando de otros, como la “reutilización”. Impacta a nivel social ya que se genera la costumbre de reutilizar o más de saber que a partir de otro compuesto se logra generar otro, científico en el sentido de que de que partiendo de una síntesis o investigaciones podremos saber a detalle minucioso todo lo que utilizamos y generamos, y por el lado tecnológico se podría decir a partir del ámbito científico nosotros nos adaptamos a técnicas y practicas específicas para estas.	Cuidar el ambiente y sus recursos, además reutilizar o partiendo de ahí generar nuevas cosas totalmente innovadoras como interesantes, a nivel social generara una disciplina de parte de todos no solo de las personas interesadas en la química ya que de por si es muy esencial y necesario para todos la sustentabilidad del ambiente, por el lado científico abarcando todo el tema de investigación y análisis, ya referente al nivel tecnológico de igual manera nos adaptamos a técnicas y prácticas para el manejo de este.	La química verde es específicamente una rama de la ciencia que se basa en el cuidado y la utilización de materiales de la naturaleza por así decirlo, a nivel social nos refleja que hay diferentes maneras de ejercer la química moderna, a nivel científico siempre será referente a las investigaciones y avances que se generen con esta, al tecnológico adaptaciones de manejo y control.	La relación que hay entre estas es que partiendo de otro compuesto se genera algo nuevo, también hace bastante referencia al medio ambiente y naturaleza. También nos habla de las afectaciones que recibe el ambiente generando soluciones alternativas para evitar esos desastres natura por ende me refiero a los DDT.	Es muy esencial que ya que en desarrollo de su formación tiene que relacionar diversos temas para generar conciencia sobre estos con los alumnos además demostrar mediante metodologías dinámicas lo importantes que son y lo que se puede generar a partir de estos. Ya que estos temas son esenciales.

21	Licenciatura en biología	La síntesis química es el proceso de compuestos químicos esenciales para determinadas actividades las cuales efectivamente tienen un impacto tanto positivo como negativo en el medio ambiente desde una postura social, científica y tecnológica.	La sustentabilidad ambiental es la capacidad de disponer y cuidar de los recursos ambientales que nos rodean, sin embargo, muchas veces se realiza con fines económicos. En la actualidad existe un problema muy grande ya que se busca “administrar” dichos recursos a través de procesos inmediatos que en muchas ocasiones lo que hacen es deteriorar la capacidad que tiene la naturaleza para recuperarse	La química verde se ha desarrollado en los últimos años con el fin de generar o remplazar alternativas químicas que afectan no solo los medios naturales sino también a los organismos, Sus impactos son positivos pues es una forma de comprender la química de una forma más amigable con el medio ambiente, además se empiezan a emplear procesos tecnológicos que posibiliten y favorezcan esta alternativa	La relación que existe entre estos dos procesos se da al momento que se busca generar procesos químicos que permitan mitigar los productos químicos presentes actualmente en el mercado que son nocivos para cada todas las diferentes formas de vida	Los procesos de educación han permitido emplear diferentes alternativas que aportan a la construcción del conocimiento con el fin de involucrarlo en nuestra cotidianidad por eso es importante que el profesor de ciencias aborde temas como la síntesis química y la química sustentables pues son procesos que se dan en nuestra sociedad estos temas en el salón de clase Es importante que el profesor de ciencias tenga conocimientos acerca de temas como la síntesis química y la química sustentables con el fin de construir e inquietar a los estudiantes acerca del conocimientos de estas problemáticas latentes en la sociedad del siglo XXI, para que sean ellos quien se apropien de las discusiones ambientales.
----	--------------------------	--	--	---	---	---

Sistematización de Actividad 1

1. ¿A qué se le denomina síntesis química y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

Tendencias	Estudiantes
Proceso para la formación de una sustancia nueva	1,6,7,8,11,12,14,17,19,20,21.
Formación de un compuesto a partir de unos más pequeños	3,4,5,18
Producir con un fin	2,13,10,16
No sabe	9, 15

2. Para usted ¿qué es la sustentabilidad ambiental y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

Tendencias	Estudiantes
Prácticas ejercidas por el ser humano que no generen daño a la naturaleza	20, 16, 14,6,
Uso y manejo de recursos naturales	21, 20, 18, 11, 3, 2, 15
Relación sostenibilidad – sustentabilidad	10,1
Relación con el ambiente	13, 12,9, 7, 5, 4,17
No responde	

3. ¿Qué es para usted la Química verde y cómo considera que esta impacta a nivel social, científico y tecnológico?

Tendencias	Estudiantes
Producción de sustancias	7, 8, 9, 10,11,1
Resolver problemas ambientales	
Química en beneficio del medio ambiente	12, 13, 20
Enfoque de la química que ayuda a prever impactos nocivos	1, 2, 3, 5, 14,16, 17,19,
No tiene claridad	15
La química verde hace relación a las prácticas sustentables e	18

implementación de químicos naturales, a nivel social puede impactar positivamente ya que favorece la vida humana y natural a nivel social y tecnológico apunta a cambiar químicos que afectan o alteran los ciclos naturales para repensarse en agroquímicos que favorezcan el ambiente.	
--	--

4. ¿Cuál es la relación entre la química verde y la síntesis química sustentable?

Tendencias	Estudiantes
Las dos apuntan a el desarrollo de un buen ambiente	1, 4, 5, 8, 13, 16, 19,
Crear productos que relacionando los dos términos	2, 3, 6, 7, 11, 14,18, 20, 21
Modificación de procesos industriales	10, 17,
No genera relación	9, 12, 15

5. ¿Por qué es importante para el futuro profesor de ciencias, el conocimiento acerca de procesos relacionados con la síntesis química y la química sustentable?

Tendencias	Estudiantes
Generar alternativas que contribuyan la solución de problemas ambientales	1,2,3, 8,10,11,14,19
Permiten diferencias aspectos positivos y negativos de la industria	4,18
Ayudan en la comprensión del comportamiento humano con la naturaleza y la enseñanza la ciencia.	5, 6, 7, 12, 17,20,21
Comprensión sociocultural de la ciencia	13,16,
No presenta respuesta argumentada	9,15,

Anexo 9 Sistematización recurso 2

Estudiante	Respuesta
1	Relaciona directamente la muerte como producto de los dos compuestos y enfatiza en una dependencia a los mismos
2	No responde
3	Ofrece tres posturas frente al gas, y la aceptación de este por parte de las personas
4	Presenta una relación en el mismo entorno del uso de los dos agentes químicos, así como la consecuencia de cada uno
5	No responde
6	como el uso del gas mostaza puede generar consecuencias en las personas que interactúan con el
7	usos y consecuencias de la intervención en el organismo
8	La polaridad de lo bueno y lo malo del uso de los compuestos y sus afecciones cerebrales
9	beneficios y desventajas del uso de los agentes químicos en el cuerpo de manera detallada
10	presenta los dos polos una química buena y una química mala
11	muestra como la célula se ve afectada por cada uno de los compuestos
12	da respuesta a el uso del fenobarbital como ayuda para tratamiento de exposición al gas mostaza
13	da relación al uso de los compuestos para el tratamiento de desórdenes generados por los mismos
14	muestra como la interacción de la química con el ambiente puede afectar el sistema nervioso y como los agentes externos presentan lesiones en el cuerpo
15	muestra la muerte como consecuencia a la irradiación de sustancias químicas, así como las afecciones al sistema circulatorio y nervioso
16	la necesidad de consumir fenobarbital para el tratamiento de afecciones del gas mostaza i situ
17	muestra uno de los fines del gas mostaza en la guerra
18	muestra cómo se trata a un paciente con el compuesto de fenobarbital luego de una exposición generada de mala intención a gas mostaza

19	presenta dos polos donde se ve un aspecto positivo y otro negativo
20	afecciones al organismo por parte del gas mostaza
21	
22	muestra como el tratamiento con fenobarbital puede ayudar a no llegar a interactuar de forma no adecuada con el gas mostaza
23	recorrido histórico de los compuestos, propiedades, afecciones y beneficios
24	muestra unos de los usos más comunes de los productos, así como las implicaciones de estos
25	da respuesta a las principales afecciones de los compuestos en el cuerpo humano al intentar presentar beneficios, así como los beneficios
26	causas y consecuencias de los compuestos en la vida
27	la dependencia a una gente químico por parte del cuerpo

Tendencia	Estudiante
Relación entre los productos obtenidos en la salud	1, 7, 11, 13, 14, 15, 26, 27,
Pro y contra de los productos en la cotidianidad	4, 8, 10, 12, 19, 22, 23, 24, 25,
Presenta una relación compleja y argumentaba sobre la síntesis y los productos en la vida humana	9, 16, 18,
Relaciona solo uno de los compuestos	3, 6, 17, 20,
No presenta relación	

Anexo 10 Sistematización recurso 3

Estudiante	Respuesta 1	Respuesta 2
1	Desde la postura docente es importante entender que el docente está compuesto por un conjunto de competencias conocimientos, habilidades y actitudes que este se pone en juego para generar ambientes de aprendizaje que puedan dar a entender que no solo el pensamiento antropocéntrico es el único que existe. Como docente de biología es necesario que se explique que en la naturaleza la química verde es la encargada de diseñar productos y procesos químicos para reducir o eliminar el uso o la generación de sustancias peligrosas. Y que,	POSTURA COMO EMPRESARIO El costo de oportunidad de un economista que se encarga de guiar una compañía o una industria es poder generar y obtener recursos económicos a pesar de tener algunos daños a ciertas partes del ambiente, como por ejemplo si mi compañía da impuestos para la educación y la salud como lo hacen las empresas tabaqueras, no es por la mala fe de la compañía que lo usuarios fuman y consumen elementos químicos como el alquitrán entre otros. Desde una postura económica las normas establecen indicar que químicos y sustancias

	aunque en la actualidad se entiende que los recursos son el algo que debe generar ganancias y economías a quienes lo utilizan. Y solo se piense en un beneficio. Es importante plantear una educación ambiental donde se ve la importancia del trabajo interdisciplinar la cual cruza diferentes disciplinas y áreas de conocimiento, es necesario impulsar una educación ambiental transversal que sustituya el tipo de protección fragmentada que actualmente rigen los conocimientos. De esta manera se puede realizar una concienciación desde el entorno y sus actividades diarias. Como entender que el consumismo y el querer que el mismo ser humano sea el único por encima del ambiente y su medio solo genera daños irreversibles. Los estudiantes deben ser conscientes que no es la química ni la biología ni la	contiene el tabaco y como son afectados para su salud, de una u otra manera el hecho que se paguen los impuestos y se aporte a la salud y otros medios que ayudan al país. Permite que la compañía siga funcionando. Es de cada uno decide que puede y no puede consumir.
--	--	--

	física ni ningún área la encargada de una solución. Es necesario que nos demos cuenta de que cada uno tiene un papel importante en la utilización y compra de cada químico fármaco y sustancia que pueda afectar el ambiente y el humano. Y el docente es quien con sus ejemplos logren que los estudiantes afronten problemas no resueltos como la sustentabilidad y considerar las realidades locales.	
2	No responde	No responde

3	Como maestra del área de biología creo que la sociedad en la actualidad tiene una relación directa con los diferentes compuestos químicos desarrollados por la ciencia de la química, compuestos que a lo largo del tiempo se han vuelto cada vez más necesarios para el desarrollo de una sociedad. Es por ello que como docente tengo la responsabilidad de abordar estos temas en clase y desarrollarlos con artículos como “Química verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente” ya que por medio de estos se generan discusiones y debates en donde el estudiante puede conocer las problemáticas actuales en el medio ambiente, identificar los procesos cuyo objetivo ha sido minimizar los riesgos a la salud y al medio ambiente, reducir la producción de desechos y prevenir la contaminación,	Como entidad Gubernamental se reconoce la importancia de abordar estos temas y artículos en los diferentes escenarios educativos, sin embargo, no se puede dejar de lado que como país se busca alcanzar las proyecciones establecidas las cuales permiten convertirnos en una de las potencias mundiales. Por lo mismo es necesario seguir manejando algunos de los procesos químicos que se vienen desarrollando; como el uso del Fracking responsable para la erradicación de cultivos ilícitos, la explotación de los recursos naturales, pues es por medio de ellos que aportamos al desarrollo económico del país, además de otras dinámicas realizadas al interior de este que nos permiten tener el desarrollo que en la actualidad tenemos.
---	---	---

	reconociendo la otra cara de la ciencia que genera nuevas alternativas de procesos químicos responsables con el medio ayudando a solucionar algunas de las problemáticas presentes, además permite relacionarlos con el contexto para la construcción de una postura frente a sus implicaciones.	
4	Muchos de los aspectos que muestra la lectura, posibilita analizar muchas de las dinámicas actuales en donde a pensar que existen alternativas, se siguen utilizando muchos procesos que no miden la contaminación que se puede causar. Esto conlleva a pensar cómo se sigue enseñando muchos aspectos importantes en la escuela, puesto que desde hace unas décadas se tiene una claridad de algunos procesos sustentables. Sin embargo, muchas de las	Social Lo que aborda la lectura refleja la importancia de prestar atención a las distintas maneras de cómo se obtienen los productos que se utilizan en la cotidianidad. Puesto que, las dinámicas económicas y las prácticas de consumo han conllevado a que se implementen procesos de elaboración de productos que buscan dar rendimiento netamente productivo y dentro de esto no se ha tenido en cuenta los impactos que se generan durante la elaboración y la

	instituciones educativas no toman en cuenta aspectos en donde los estudiantes se puedan relacionar con el medio y sus impactos, optan es por buscar enfoques más técnico-industriales, dejando de lado la responsabilidad que se debe tener con el uso y protección de la biodiversidad. De esta forma, desde el campo educativo se pueden impulsar estrategias en donde se tenga en cuenta lo económico, social y ecológico, desde reconocer el territorio hasta generando prácticas de laboratorio donde se tengan en cuenta principios como la economía atómica, la eco escalada, la reducción en el uso de sustancias auxiliares, la generación de productos biodegradables, etc. Con el fin de generar espacios de aprendizaje y reflexión sobre la responsabilidad que implica la	cadena de consumo. Por esto, se debe prestar atención a como se articulan los conocimientos científicos sustentables y las prácticas de la sociedad, puesto que muchas veces los conocimientos de diversos procesos necesarios para sustentabilidad, solo lo tienen la comunidad científica y no se busca que dentro de las mismas prácticas sociales se implementen estos procesos que posibiliten mejorar las afectaciones a la biosfera.
--	--	--

	elaboración y prácticas que generan problemáticas en el ambiente.	
5	No responde	No responde

6	La aplicación de los doce principio de la química verde deben de aplicarse para tener una mejor calidad de vida y proteger el ambiente en el que interactuamos todos los días, es importante aplicar estos principios ya que con una refinación 100% de los procesos de química verde podemos ver a futuro una química mucho más amigable con el ambiente, se debe n dar a conocer estos principios los cuales permitirán que las personas reconozcan que tienen derecho como lo dice la constitución política de Colombia a un ambiente sano y limpio en el cual nosotros como principales usuarios debemos tener el rol de educar y formar nuevo conocimiento con respecto a la sustentabilidad ambiental y al cuidado de los recursos naturales.	Desde el campo de la industria se busca la optimización de la producción industrial de ciertos ácidos que son de frecuente uso en la industria como el H_2SO_4 contribuyendo al cuidado del ambiente y aplicando el principio 2 y 8 que hacen que este tipo de procesos tengan una eficiencia mucho mayor con respecto a las obtenciones de artesanales de este mismo, evitando que gases tóxicos sean liberados en estos procesos, también en el campo de la tecnología permite implementar este tipo de procesos para optimizarlos y obtener su mayor rendimiento, en algunos casos podemos observar la innovación d equipos que facilitan estas obtenciones y revoluciona el campo de la química.
---	--	--

7	Tomando mi postura como licenciada de química en formación, digo que la química verde se basa totalmente en la reducir la contaminación, la cual nos propone generar un cambio notable en los procesos de la química, utilizando así otras formas, otros compuestos para generar más producción y prevenir la creación de residuos, utilizando otro tipo de sustancias químicas más seguras, como antimicrobianas que se oponen a la sepsis o putrefacción de materiales vivos, catalizadores que son los que influyen en el aumento o disminución de la velocidad de la reacción. De igual manera la química verde es la que busca que se apliquen sus 12 principios propuestos tanto en la sociedad, como en lo científico y en la educación, ya que estas tres de algún modo ponen de sus partes. Por lo que es muy novedoso ya que al aplicar esto de	Tomando una postura de gobierno, ya más a profundidad como asociaciones ambientales diría que en la industria hace uso de solventes en grandes cantidades en procesos farmacéuticos, corresponden a solventes orgánicos, algunos de los cuales son recuperados y reutilizados. Pero la mayoría son incinerados como método de disposición final, lo cual causa un gran impacto en términos económicos y ambientales, ya que esto genera un riesgo alto para el ambiente por su toxicidad. Problemas ambientales como el cambio climático, la contaminación del aire y de los recursos hídricos, la erosión, la deforestación, el declive de la biodiversidad, y el deterioro de la capa de ozono, entre otros, afectando la calidad de vida de los habitantes del Planeta y la integridad de su patrimonio natural, lo cual ha generado la necesidad
---	--	---

	manera dinámica y pedagógica con estudiantes causaría impacto porque su gama tan alta de temas abordados como “la síntesis química sustentable” o “representación social” y variedad de temas desconocidos, pero adaptables para su entendimiento y aprendizaje. Generando una idea principal que es la sostenibilidad del planeta, en encontrar nuevas tecnologías y procesos ambientales responsables, imprescindibles para la fabricación de productos que requiere la sociedad	de promover acciones tendientes a preservar el medio ambiente. Gran parte de estos problemas se genera por procesos químicos, uso indiscriminado de recursos naturales, manejo inadecuado de residuos industriales. La industria farmacéutica requiere rutas de síntesis amigables con el ambiente, sin dejar de cumplir con las demandas económicas y especificación de los productos. Además, se debe reducir continuamente los tiempos de producción de fármacos. Por otro lado, se ha podido demostrar que la química verde puede utilizar materiales compatibles con el entorno, desarrollando procesos innovadores que reduzcan y/o eliminen la generación de sustancias peligrosas, residuos y tóxicos persistentes provenientes de diversas actividades industriales.
--	---	--

8	<u>La química verde en las aulas de clase se ve permeada por la educación ambiental, puesto a que en los PEI de las instituciones es obligatorio el PRAE, y este proyecto educativo es sumamente ambiental, aunque la química verde también podría hacer parte de este ámbito de la educación en ciencias NO cubre en totalidad las implicaciones positivas de los enfoques relacionados con química verde, puesto a que se ve solo una parte de las problemáticas ambientales, que en el caso de los colegios sería las basuras, pero muy poco se toman en cuenta las industrias, las síntesis químicas, el consumo energético regulado por las plantas hidroeléctricas, entonces qué finalidad se le da a el proyecto si no se tocan la cantidad de problemática suficientes para hacer un cambio?</u>	<u>La economía mundial no podría sostenerse al nivel que las grandes potencias quieren, si comienzan a hacerse un seguimiento especial aplicando la química verde, puesto a que los 12 principios en donde se busca minimizar las repercusiones ambientales y de salud, NO son viables en vista de los economistas, puesto a que se tendrían que usar más recursos para las síntesis de productos fósiles para transportes e ingeniería, producción de compuestos químicos necesarios para purificación del agua e incluso para la realización de fármacos necesarios para la vida de una parte de la población mundial. Por esto la química verde es un reto nuevo para todos los sistemas que sostienen el mundo, sistemas sociales, ambientales, educativos, políticos, económicos y culturales.</u>
---	---	--

9	<u>En la educación científica, se deben ir insertando estos términos de la Química verde (Eficiencia de masa, Intensidad de masa, Factor ambiental, Cociente ambiental, Análisis del ciclo de vida de los productos químicos, etc.), para dar un nuevo enfoque a los componentes de Química y de Biología. Se debe concientizar a los estudiantes sobre esto, ya que no solo se debe formar para el trabajo sino también para la independencia, en ese sentido los estudiantes pueden aplicar estos conocimientos para hacer frente a los procesos industriales tradicionales, en la medida en que puedan crear empresas sostenibles. Asimismo, en las clases se debe recalcar no solo las características de un compuesto químico y sus usos, sino también su impacto sobre el medio ambiente y el hombre. Conceptos como el de</u>	<u>Para dar una postura política, nos debemos remitir a la siguiente afirmación del artículo: “La transformación de la plataforma petroquímica actual, por una plataforma biotecnológica basada en el aprovechamiento de la biomasa, puede estar enfocada a reemplazar los productos directamente derivados del petróleo”. La anterior afirmación, aunque muy pertinente, es un tanto utópica en el sentido de que el poder político respalda a las industrias que viven de los productos generados por el petróleo, tales como Exxon. Estas industrias en alianza con los gobiernos buscan la perpetuación del uso de combustibles fósiles en pro del crecimiento de su negocio y en contra de la integridad del medio ambiente. Sin embargo, para poder dar solución a esta encrucijada, también se debe ir al origen de estas dinámicas destructivas, como lo son las</u>
---	---	---

	<u>“biodegradabilidad” y “ecotoxicología” se deben ir incorporando al lenguaje académico. En cuanto al campo de la ecotoxicología, por ser un área multidisciplinar, requiere los esfuerzos de cooperación entre los futuros docentes de Química y Biología, al igual que requiere la integración de conocimientos toxicológicos del campo de la medicina. Por otra parte, también es importante evidenciar en clases, el ciclo de vida de los productos, ciclo que incluye los recursos que se utilizan para su elaboración y los subproductos que generan. También es importante empezar a incorporar el enfoque de Química verde en las clases de química orgánica, tal como lo afirma Can, en el sentido de que en estas clases solo se enseñan los grupos funcionales mas no se enseñan las implicaciones ambientales de cada</u>	<u>ciencias económicas, las cuales Manfred Maxneef un economista Chileno, analiza desde la causación aristotélica, comenzando por la biblia la cual decía en su libro del Génesis: “<i>Dios los bendijo y les dijo: Sean fecundos y multiplíquense. Llenen la tierra y sométanla. Ejercen dominio sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo y sobre todo ser viviente que se mueve sobre la tierra.</i>”, pasando por algunos pensadores como Hobbe, Lock, Spinoza, Descartes, Leibniz, Marx y Trotsky, los cuales aunque tenían posturas políticas diferentes, coincidían en un punto: El crecimiento económico es algo indispensable. Para ir reemplazando este paradigma destructivo heredado de la historia y de las ciencias económicas, Manfred Maxneef propone el movimiento eco-anarquista-humanista, el cual nos invita a aceptar que las teorías económicas actuales no dan</u>
--	---	--

	<u>uno de estos. De igual importancia, está la enseñanza de la importancia de las enzimas no solo como algo importante a nivel fisiológico e industrial, sino también como biocatalizadores importantes en la Química verde.</u>	<u>respuesta a esta problemática. Asimismo, se debe empezar a crear conciencia sobre la diferencia de consumo entre los países desarrollados y subdesarrollados, no homogenizarlos, además de que estos últimos deben crear estrategias que les permitan ser más independientes de los primeros. De igual forma se debe romper el dualismo entre naturaleza y hombre, lo cual se logra cambiando el pensamiento para así poder cambiar el accionar humano, a través de una educación holística, consciente, integral y ecológica.</u>
10	No responde	No responde

11	A través de la lectura se pueden evidenciar diferentes maneras de sostenibilidad frente al ambiente y aunque los 12 principios presentados en la lectura son muy buenos hay algunas preguntas que me generan algunos de estos, como por ejemplo, en el principio de consumo energético se hace énfasis en algunos mecanismos que han ayudado a disminuir el consumo energético sin embargo tienen graves consecuencias para la salud de la humanidad como por ejemplo el uso del microondas, de esta manera creo que el ambiente no solo en si es la naturaleza sino la humanidad y las interacciones entre los ecosistemas como bien lo dice al principio la lectura. Aun así me parecen la mayoría de principios muy importantes para la sostenibilidad y sustentabilidad	Tomo la postura de la industria, que definitivamente no estaría de acuerdo con casi ninguno de los 12 principios expuestos en la lectura debido a que como primera medida no sería favorable para sus empresas generar otros nuevos productos, también económicamente sería desfavorable para ellos debido a que creo que llevaría más control y más trabajo realizar los procesos descritos, en cambio la mayoría tiene obra de mano barata, así mismo tendrían que cambiar todo un método de producción que se ha manejado hace muchos años por lo que las grandes industrias no accederían, finalmente muchas de las industrias se ven favorecidas económicamente con la contaminación y degradación de los recursos que se genera más que todo empresas multinacionales como es el caso de Colombia; estas empresas que son de otros países
----	---	--

	del planeta, así mismo resalto que en el principio de la lectura menciona que “los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza” , reflexionando que no son solo los seres humanos somos los que tenemos derecho a esa vida saludable sino también todos los organismos vivos, entendiendo que se nombra el desarrollo sustentable, se entiende la visión antropocéntrica de la frase anteriormente mencionada. Si es necesario un cambio en todas las disciplinas para que la naturaleza en su totalidad deje de ser explotada y se tengan recursos renovables teniendo en cuenta los factores sociales, económicos, políticos y ambientales en que la sociedad se encuentra, claramente el ser humano	poco les va a interesar si están haciendo un daño ambiental
--	--	--

	necesita de la naturaleza debido al progreso pero creo que debemos de dejar de pensar tan antropocéntricamente e incluirnos como una parte de esa naturaleza, los principios que apoyan para mi esta interrelación e interdependencia del ecosistema son la prevención, utilización de materias primas renovables, generar productos biodegradables, reducir el uso de sustancias auxiliares y minimizar los accidentes químicos.	
--	--	--

12	La química verde nos brinda una gran variedad de beneficios en el medio ambiente, como profesora en formación debo tener un nuevo enfoque en la química, que se concentra en hacer un esfuerzo para minimizar la contaminación ambiental, elaborando productos químicos que no ataquen el medio ambiente. Hay que trabajar con el uso de catalizadores, y perseguir la idea de desarrollos de productos químicos seguros y que optimice el uso de los combustibles.	Muy pocas personas están trabajando con el tema de la química verde no hay una integración global que incluya este contexto. Los intereses económicos de las empresas solo se enfocan en no perder el control de los mercados, su prioridad es abastecerse de dinero y están orgullosos de eso, este es el principal obstáculo a las soluciones que nos brinda la química verde, no pueden asumir que la química verde es renovable para el medio ambiente.
----	--	--

13	Ante las emergencias y problemáticas ambientales que se presentan actualmente me parece importante e imprescindible buscar alternativas en la generación o síntesis de compuestos que disminuyen lo mayor posible o por completo los impactos negativos que tienen algunos productos en la salud humana y en la afectación de toda una red ecológica que afecta al ambiente y sus interacciones, por tanto me parece que la química verde es una muy buena alternativa de inicio para la fabricación y modificación de la estructura atómica de los compuestos y elementos que lo constituyen; Sin embargo no hay que perder de vista a modo de crítica las acciones de las corporaciones que realizan este tipo de química verde y nueva industria, ya que como toda empresa son susceptibles a errores	Trabajador en los Rosales: La química verde me parece que sería una muy buena solución teniendo en cuenta que durante la manipulación y fumigación en el cultivo de rosas son muchos los compañeros que se han enfermado y se les deterioran los dientes, los pulmones, pero si esos venenos que se aplican fueran reemplazados por otras sustancias menos tóxicas entonces nosotros nos enfermaríamos menos, disfrutaríamos más del trabajo, y no tendríamos que gastar nuestro sueldo atendiendo la salud porque muchas veces nos sacan y no responden por estas enfermedades que sufrimos, me parecería una excelente solución
----	---	--

	metodológicos/científicos u omisión de información para mantener su economía o generar mucho más lucro.	
--	--	--

14	<u>Abordando el artículo anteriormente mencionado, me parece pertinente pensar que desde el papel docente este tipo de documentos e incluso la Química verde se puede relacionar con distintas actividades en clase, ya que si bien no seré profesora de química y no estoy en relación directa con esta disciplina al ser profesora de ciencias es necesario hacer que los estudiantes a lo largo de su formación ya sea en el colegio o en la universidad tengan conocimiento de todas estas dinámicas que contribuyen en el mejoramiento y solución de problemas ambientales no solamente para cuidar y proteger nuestro planeta sino que de igual manera se hace relevante rescatar la intención del mejoramiento de la calidad de vida tanto actual como futura</u>	<u>Ahora bien, en este caso hablare desde la postura gastronómica, donde si bien la industria alimentaria es altamente demandante bien sea de productos químicos que van desde la desinfección de alimentos o utensilios en la cocina hasta los plaguicidas que son utilizados en los cultivos de diferentes frutas o vegetales que consumimos a diario; es necesario entender que estos principios que son planteados por la Química verde han contribuido en el desarrollo de productos más amigables con el ambiente y de igual forma hasta con nosotros mismos. Por lo que se debería procurar contribuir por parte de todas las industrias posibles a hacer efectivos estos principios para poner un granito de arena en el cuidado de nuestro hogar llamado tierra.</u>
----	---	--

15	Es bastante interesante la propuesta de los 12 principios de la química verde, debido a que muestran alternativas favorables con el ambiente, pues pienso, que el desarrollo de procesos y productos de índole química, deben cumplir con rigor la atenuación de riesgos en el ambiente, así mismo, se deben maximizar las actividades en las que se vea reducida la generación de desechos y contaminación, por tal motivo, mi postura como maestro en formación es que se sigan enseñando a las futuras generaciones propuestas y alternativas que logren un cambio para el ambiente.	Desde la postura industria, es bastante complejo buscar alternativas amigables con el ambiente, pues estas suelen ser más costosas, pues demandan una gran inversión y cambios administrativos, lo que arán que mis ingresos y capital se vean muy afectados. Por tal motivo no estoy dispuesto a buscar alternativas que beneficien al ambiente sin comprometer la economía de mi industria.
----	--	--

16	Hay que tener en cuenta que la formación que tenemos nos abre campo a muchos aspectos investigativos en donde innovando, podríamos hacer un aporte significativo al cambio y reducción de contaminantes o carcinógenos enseñando hábitos nuevos de consumo (Erradicando la idea de que necesariamente tenemos que consumir de formas masivas porque eso es “sinónimo de vivir bien”) y aprovechando nuestros conocimientos aplicándolos debidamente en lo existente para hacer productos más conscientes con el cuidado tanto del ambiente como de nosotros mismos	Creo que teniendo en cuenta que una industria, el gobierno y los políticos trabajan desde una mirada netamente económica entonces, el desconocimiento que al cambiar el proceso de producción puede llegar a contribuir al planeta y ser sostenible para sus empresas o intereses, solo que ningún empresario quiere tener perdidas y no saben que podrían incluso tener mayores ganancias. Desde un político es más difícil pues estos se mueven con las ideas de las masas, entonces desde un político veo más complicado el promover las ideas de cumplir los principios de la química verde.
17	Como futuro licenciado veo en la química verde una gran herramienta para contener un poco el daño que le hemos venido dando al medio ambiente, tomando los doce principios de la química verde	Tomando conciencia social se debería exigir que las industrias apliquen en lo posible si no total los principios de la química verde, la elaboración de productos químicos como lo plantea el artículo tiene

	como referente para empezar a crear conciencia frente a lo que es posible trabajar, como la síntesis de químicos con productos mucho más degradables, o como la síntesis sin generar subproductos generando productos químicos más eficaces y eficientes, con estos y los demás principios se podrían plantearse algunas ideas de cómo llevar esto al aula de clase, a todos los niveles académicos, donde no solo se eduque frente al reciclaje si no a todas las problemáticas antes y después de la afectación del medio ambiente.	la posibilidad de generar nuevos procesos de diseño y síntesis, permitiendo así que si hay algún subproducto este se trabaje de tal manera que no sea tan toxico o se diluya con facilidad, que se utilicen catalizadores amigables con el medio ambiente y que los procesos de síntesis tengan la máxima economía atómica, algunas industrias se preocupan más por el rendimiento y desempeño del químico y no por su impacto en el ambiente y este es el que más relevancia debería tener en estos momentos.
--	--	---

18	A través de la lectura se pueden evidenciar diferentes maneras de sostenibilidad frente al ambiente y aunque los 12 principios presentados en la lectura son muy buenos hay algunas preguntas que me generan algunos de estos, como por ejemplo, en el principio de consumo energético se hace énfasis en algunos mecanismos que han ayudado a disminuir el consumo energético sin embargo tienen graves consecuencias para la salud de la humanidad como por ejemplo el uso del microondas, de esta manera creo que el ambiente no solo en si es la naturaleza sino la humanidad y las interacciones entre los ecosistemas como bien lo dice al principio la lectura. Aun así me parecen la mayoría de principios muy importantes para la sostenibilidad y sustentabilidad	Tomo la postura de la industria, que definitivamente no estaría de acuerdo con casi ninguno de los 12 principios expuestos en la lectura debido a que como primera medida no sería favorable para sus empresas generar otros nuevos productos, también económicamente sería desfavorable para ellos debido a que creo que llevaría más control y más trabajo realizar los procesos descritos, en cambio la mayoría tiene obra de mano barata, así mismo tendrían que cambiar todo un método de producción que se ha manejado hace muchos años por lo que las grandes industrias no accederían, finalmente muchas de las industrias se ven favorecidas económicamente con la contaminación y degradación de los recursos que se genera más que todo empresas multinacionales como es el caso de Colombia; estas empresas que son de otros países
----	---	--

	del planeta, así mismo resalto que en el principio de la lectura menciona que “los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza” , reflexionando que no son solo los seres humanos somos los que tenemos derecho a esa vida saludable sino también todos los organismos vivos, entendiendo que se nombra el desarrollo sustentable, se entiende la visión antropocéntrica de la frase anteriormente mencionada. Si es necesario un cambio en todas las disciplinas para que la naturaleza en su totalidad deje de ser explotada y se tengan recursos renovables teniendo en cuenta los factores sociales, económicos, políticos y ambientales en que la sociedad se encuentra, claramente el ser humano	poco les va a interesar si están haciendo un daño ambiental
--	--	--

	necesita de la naturaleza debido al progreso pero creo que debemos de dejar de pensar tan antropocéntricamente e incluirnos como una parte de esa naturaleza, los principios que apoyan para mi esta interrelación e interdependencia del ecosistema son la prevención, utilización de materias primas renovables, generar productos biodegradables, reducir el uso de sustancias auxiliares y minimizar los accidentes químicos.	
19	No responde	No responde

20	En este nuevo siglo donde se ven a grandes rasgos el impacto que el ser humano a ocasionado sobre la vida natural, la cual es necesaria para el ciclo y la trasformación del oxígeno, carbono, nitrógeno entre otras sustancias se hace necesario en papel del docente como agente que ayude a visibilizar uno estas problemáticas 2 que ayude a generar formas de mitigar estos daños ocasionados 3 hacer personas consientes, capaces de reflexionar sobre los impactos que el ser humano genera con su quehacer 4 como generar recursos que ayuden al desarrollo, pero que ocasionen un menor impacto sobre el planeta .	la generación de sustancias como estas no hacen una gran diferencia entre los impactos que se generan en el medio ambiente porque aunque es verdad que al sintetizar algunas sustancias y al aprovechar sus residuos podríamos mitigar los impactos ambientales, es claro que la eficiencia que generan estas sustancias es menor lo que ocasionaría la utilización más de estas sustancias y la extracción de esta ocasionaría la destrucción varias recursos para su obtención lo que contrarrestaría lo poco que aria al sintetizar y reutilizar. si bien podríamos clasificar las sustancias de modo que no vayan a generar combustiones o evaporaciones que perjudiquen la salud y el bienestar de la naturaleza y el medio ambiente.
----	--	---

21	No responde	No responde
----	-------------	-------------

22	De acuerdo con la lectura, los autores hacen referencia de la importancia de generar nuevas opciones químicas, que sean menos nocivas hacia el ambiente y a la vez, más eficientes. Esto, a través de su filosofía basada en los 12 principios de la química verde, que argumentan que lo esencial es prevenir antes de producir. Es así, que, como futuro maestro en Biología, se debe de comprender, que la química es esencial para la explicación de muchos procesos biológicos y del ambiente, por ello, al abordar la química desde un enfoque verde, en las aulas de clase, se debe de priorizar, la relación de esta con el territorio y lo que lo compone, es decir, al abordar los doce principios, donde el esencial es la prevención. Que, partiendo desde allí, se puedan generar espacios de dialogo y reflexión ante esto; brindando la oportunidad de	Desde mi actuar, como dueño de una gran industria farmacéutica o de químicos para distintos procesos, incentivaría investigaciones que promuevan una mayor síntesis química de mis productos, dado que me traería más beneficios económicos, en cuanto a que se producirían más rápido y sin tantos procesos, como también, empezaría a buscar alternativas que no perjudiquen tanto el ambiente, puesto que, si el Estado, los ministerios o la gente, se dan de cuenta que no hago nada con respecto a esto, me tocaría pagar grandes cantidades de dinero, afectando mis recursos económicos y eso no me sirve. En cambio, si me vuelvo uno de los pioneros, en este tipo de iniciativas, que no solo piensa en el bienestar de nuestra comunidad sino del ambiente, tendría más acogida en el mercado, ya que todo lo que se trate del ambiente es rentable. Lo que aprovecharía para
----	--	--

	relacionarlo con su actuar, de acuerdo con sus prácticas sobre el territorio y como estas se vuelven nocivas dado a esa síntesis química que ocasiona esa toxicidad en su territorio, que afecta no solo su futuro, sino todo lo vivo que habitaba a su alrededor. De esta forma, no solo se mostraría la importancia de la química verde, sino de conservar y cuidar a eso otro que no necesariamente es un humano.	producir gran cantidad de publicidad, que harían de esto, una buena oportunidad para mi empresa, en seguir creciendo y expandiéndome.
--	---	--

23	Debe tenerse claro que todo lo que necesitamos para nuestra supervivencia y bienestar depende, directa o indirectamente del medio ambiente natural ya que la sostenibilidad crea y mantiene las condiciones en que los seres humanos y la naturaleza puedan existir en armonía productiva, que permitan el cumplimiento de los requisitos sociales, económicos y de otra índole de las generaciones presentes y futuras. Pero ¿Cómo lograrlo? Los docentes jugamos un papel sumamente importante en este caso, ya que somos una parte fundamental en este proceso formativo de preservación, conservación, mejora y generación de conciencia en la sociedad, no somos directamente los responsables de generar un cambio, pero si podemos hacer parte de él y una de las formas de lograrlo es con la implementación	Debe tenerse claro que todo lo que necesitamos para nuestra supervivencia y bienestar depende, directa o indirectamente del medio ambiente natural ya que la sostenibilidad crea y mantiene las condiciones en que los seres humanos y la naturaleza puedan existir en armonía productiva, que permitan el cumplimiento de los requisitos sociales, económicos y de otra índole de las generaciones presentes y futuras. Pero ¿Cómo lograrlo? Los docentes jugamos un papel sumamente importante en este caso, ya que somos una parte fundamental en este proceso formativo de preservación, conservación, mejora y generación de conciencia en la sociedad, no somos directamente los responsables de generar un cambio, pero si podemos hacer parte de él y una de las formas de lograrlo es con la implementación de alguna “técnicas” o principios de la química verde, ya que
----	---	---

	de alguna “técnicas” o principios de la química verde, ya que esta se encarga principalmente del diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias peligrosas mitigando el impacto que algunas presentan sobre el ambiente. Esta producción de sustancias y procesos químicos, se hace con el fin de maximizar sus beneficios y minimizar los efectos secundarios que pueden ser dañinos tanto para el ser humano como para medio ambiente. En ese orden de ideas debe implementarse casi que de manera obligatoria e indispensable una catedra ambiental enfocada hacia la química verde que permita que tanto docentes en ejercicio y en formación como estudiantes de todos los grados se involucren y concienticen de todos los efectos	esta se encarga principalmente del diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias peligrosas mitigando el impacto que algunas presentan sobre el ambiente. Esta producción de sustancias y procesos químicos se hace con el fin de maximizar sus beneficios y minimizar los efectos secundarios que pueden ser dañinos tanto para el ser humano como para medio ambiente.
--	--	--

	nocivos que presentas nuestras propios hábitos de consumo masivo sobre el ambiente generando contaminación de hábitat de todos los tipos, visual, ecológico entre otros, y así mismo, generar una postura crítica ante diferentes situaciones que pueden rodearnos diariamente explícita o implícita a escala mundial o a escala local.	
--	--	--

24	No responde	En ese orden de ideas debe implementarse casi que de manera obligatoria e indispensable una catedra ambiental enfocada hacia la química verde que permita que tanto docentes en ejercicio y en formación como estudiantes de todos los grados se involucren y concienticen de todos los efectos nocivos que presentas nuestras propios hábitos de consumo masivo sobre el ambiente generando contaminación de hábitat de todos los tipos, visual, ecológico entre otros, y así mismo, generar una postura crítica ante diferentes situaciones que pueden rodearnos diariamente explícita o implícita a escala mundial o a escala local.
----	-------------	--

25	Como licenciada en formación de la Licenciatura en biología, es importante reconocer estos procesos que se han llevado a cabo en la química verde, a través de la postulación de sus 12 principios, teniendo en cuenta la sustentabilidad; Ya que se han presentado una serie de impactos a nivel socio ambiental ocasionados por el uso de sustancias químicas tóxicas empleadas por sectores productivos consumistas en su mayoría, lo cual conlleva al deterioro de grandes ecosistemas primordiales para la existencia de diversas comunidades biológicas, ancestrales, y campesinas que habitan allí como por ejemplo el marino, extensiones de selvas húmedas tropicales, paramos, y bosques que han sido sacudidos por esta gran problemática, por ello se resalta el trabajo que ha propuesto la química verde a partir de evitar	Dentro del artículo se expone que la industria química, los gobiernos, la academia entre otros han tomado diferentes medidas en la regulación de procesos y productos químicos, entre ellas la iniciativa Global para el Cuidado Responsable del Consejo Internacional de Asociaciones Químicas, las conferencias sobre química sustentable de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), sin embargo las reglamentaciones y políticas frente al uso de ciertas sustancias químicas contaminantes en muchas ocasiones no se tienen en cuenta, como por ejemplo en el contexto colombiano el uso del glifosato que ha sido muy discutido, puesto que se conoce los efectos negativos que se tiene a nivel ecosistémico y en la salud humana, no obstante se considera la opción de aspersión de este químico en grandes hectáreas de
----	--	---

	la producción de residuos, implementando procesos y metodologías donde se aplique procesos químicos de baja o nula toxicidad (Principio 1 y 3). Por otro lado como maestra en formación es significativo no solo reconocer estos procesos sino también ponerlos en práctica en el ejercicio docente, puesto que en las instituciones educativas probablemente hay un desconocimiento de este concepto (química verde), y se aplican otros proyectos referentes al cuidado del medio ambiente que buscan mitigar en un sentido mínimo las problemáticas sociambientales, en lugar de prevenirlas y/o evitarlas; es así que desde los escenarios educativos también la química y la biología se pueden interrelacionar para dar solución con un sentido analítico y crítico a todos los impactos ambientales.	tierra. Por otro lado es importante problematizar si el avance de esta química sustentable expuesta dentro del texto está en la vía del progreso económico de los países “ desarrollados” que sin lugar a duda han alcanzado el desarrollo a partir de explotación de recursos encontrados en los países “no desarrollados” o “en vía de desarrollo”; es así y teniendo en cuenta lo anterior expuesto que la química verde también tiene como reto además de prevenir las contaminaciones provocadas por agentes tóxicos, su aplicación (12 principios) y expansión a nivel global puesto que como menciona la lectura, la sociedad global está íntimamente relacionada con el uso de estos compuestos en casi todos los sectores económicos e industriales.
--	--	--

26	Es importante que no solo desde el aula sino también en espacios no convencionales se trabajen y abarquen temáticas relacionadas a la química verde y la formación en este campo, pues esto permitirá construir sociedades comprometidas con el ambiente, donde se tenga como objetivo suministrar fuentes de energía, alimentos y productos químicos a la creciente población sin comprometer la salud de nuestro planeta. A si mismo este campo teniendo en cuenta el enfoque mencionado permite que se aplique en ámbitos científicos, tecnológicos, agrícolas e industriales desde una mirada sistémica, donde se piensa y se rediseñan productos tóxicos por productos menos peligrosos para el ambiente y los organismos que lo habitamos.	Como industria agroquímica comprometida con el ambiente se piensa la creación de un producto menos toxico pero eficaz para tratar la plaga de <i>Phthorimaea operculella</i>, también conocida como la polilla del tubérculo de la papa o el gusano del tabaco, el cual afecta la producción de agricultores del país. Teniendo esta postura es importante mencionar que la creación de nuevos agroquímicos no tan tóxicos no es del todo benéfico para el ambiente, pues de alguna manera u otra afectara ciclos de vida o la desaparición de algunas especies por algún componente químico que contenga, es difícil pero es importante pensarse es controles biológicos y no químicos que podrán ser más demorados y afectaran
----	--	--

	Por eso es importante que como maestros manejemos este tipo de temáticas y posturas para difundir nuevos conocimientos y nuevas formas de vida saliendo de las clases tradicionales , mostrando que desde la química y la biología se pueden mostrar y manejar alternativas para el compromiso del cuidado del ambiente y del planeta en general.	la producción de la papa en este caso pero se asegurara la estabilidad ambiental.
--	--	--

27	Como futuro docente es importante tener en cuenta este tipo de temáticas puesto que vamos a estar en contacto no solo con las futuras generaciones si no con las actuales esto nos permite de cierta forma informar sobre la existencia de la química verde y como hacer uso de ella o apoyar su utilidad , de una otra forma se ha creado estima que toda la química es mala y realmente lo malo en ella es el uso que le damos, esta idea se puede cambiar a partir de dar a conocer los otros implementos que tiene la química y como se está buscando reducir el usos de sustancias toxicas para ambiente por medio de esta.	Mi postura como un agente político, sería bueno aplicar este tipo de principios en nuestro país puesto que somos muy ricos en fauna y flora y con ayuda de la química verde podríamos explotarla sin necesidad de hacerle daño a la naturaleza que al fin y al cabo necesitamos de ella para vivir, y así se podría producir de la mano con ella no solo disminuyendo y consumo de productos dañinos si que también generando nuevos productos que sean amigables con el ambiente
----	---	--

Tendencia	Estudiante
Fundamentada en el medioambiente	4, 9, 13, 17, 20, 23,
Fundamentada en la enseñanza	1, 14, 16, 22, 26,
Conciencia química	3,7, 27
Relación 12 principios	6, 8, 11, 12, 15, 18, 25,

A continuación, presente una postura de este mismo artículo, pero tomando una postura diferente ejemplo (gobierno, industria, político).

Tendencia	Estudiante
Empresario y economía	1, 8,
Gobierno y leyes	3, 7, 9, 25, 27
Social	4, 17,
Industria y producción	6, 11, 14,15, 16, 18, 20,22, 26
General	12, 19, 23, 24,
Trabajador y su entorno	13,

Anexo 11 Sistematización recurso 4

Principales términos				
agrícola	síntesis química menos peligrosa	reducir	economía,	economía verde
perjudicial	Sustentabilidad, desechos	medicina	principios de química verde	catalizadores
guerra	procesos químicos	prevención de riesgos	procesos amigables	contaminación
menos residuos	tiempos de producción	ambiente	mitigación	prevenir
eliminar	sustancias toxicas	recursos ambientales	evitar	Sociedad
industria	biodegradabilidad	biomasa		

Anexo 12 Sistematización recurso 5

Principales Términos				
Reutilizabas	contaminante	12 principios	Beneficio humano	Equipos de reacción
Condiciones de reacción	Calidad de reactivos	Pureza de materias primas	Reacción industrial	Recursos renovables
catalizadores	energía	Productos secundarios	catalíticos	biocatalíticos
desarrollo	prevenir	ecosistema	Daño al ambiente	Sostenibilidad con el planeta
Historia de la síntesis	política	legislación	Industria farmacéutica	Sustancias tóxicas
entorno	Salud humana	Alternativas seguras	educación	Demanda y oferta
Enseñanza CTSA	Didáctica de las ciencias	Cambio climático	Tiempo de producción	eco escala

Anexo 13 Sistematización Recurso 6

Grupo	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis	Análisis
1	No es sustentable con los principios de la química verde ya que se hizo uso de un producto no renovable, que no podrá ser recuperado y no cumplió con mínimo 6 principios	Si es sustentable porque los productos obtenidos pueden ser reutilizados y no son nocivos para el medio ambiente, no se generaron gases al momento de la reacción. Además, cumple con la mayoría	No podemos considerarlo como un producto aplicable en la química verde porque el uso de reactivos como elementos no cambia el hecho que se produzca un compuesto nocivo para el medio	Es sustentable porque la producción de este compuesto no genera residuos nocivos para el medio ambiente, este compuesto también es utilizado en la medicina. Cumple con más de la	Es sustentable porque el producto generado no es tóxico y no genera afectación al medio ambiente, se usa como tratamiento de gases, para neutralizar las emisiones de dióxido de azufre,	No es sustentable porque se usa un recurso hídrico no renovable como el agua. teniendo en cuenta que el producto obtenido es altamente corrosivo al ser inhalado y tiene efectos contaminantes en el	Es sustentable porque el producto obtenido a partir de la reacción es tiene usos medicinales, sin afectar directamente el medio ambiente, además cumple con 8 principios de la química verde.	No es sustentable, porque el amoníaco es un gas que depende en gran medida de combustibles fósiles no renovables, aunque al mismo tiempo sea biodegradable porque las plantas lo absorben con una	Es sustentable porque químicamente no se generó residuos dañinos para la salud ni el medio ambiente. Para esta síntesis se usó reactivos que se encuentran en el aire, por lo tanto, se sabe que no son nocivos	Es el menos sustentable porque el clorobenceno persiste en el suelo, en el aire, en el agua por varios meses, contaminando así algunos alimentos y fuentes de agua, este también afecta en la salud de

		de los principios de la química verde.	ambiente y cumpla pocos ítems en los principios de la Química Verde.	mitad de los 12 principios.	ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, o dioxinas, por lo tanto, evita emisiones de estos contaminantes a la atmósfera, ni a la salud. Además, cumple con un gran porcentaje de los principios de la química verde.	medio ambiente.		gran facilidad eliminándolo del medio, de hecho, es un nutriente importante para el desarrollo de la planta. Pero no cumple con la mitad mínima de los principios de la química verde.	para el medio ambiente.	los seres vivos por su alto nivel de toxicidad, se han presentado o varios registros de daños irreversibles, por otro lado, los reactivos que se usan son nocivos no son buenos pues por ejemplo el fenol es un derivado del benceno. Teniendo en cuenta que es una de las
--	--	--	--	-----------------------------	---	-----------------	--	--	-------------------------	--

										síntesis que menos cumple con los 12 principios de la química verde.
2	La presente síntesis es poco sustentable, en el sentido de que al generarse como producto el ácido nítrico, sus beneficios hacia el ambiente son pocos o nulos, dado que solo se busca a nivel económico	La síntesis si es sustentable ya que cumple con varios de los principios de la química verde como por ejemplo el No. 2 economía atómica, puesto que la relación entre los pesos	Es un sólido incoloro sin embargo también y puede ver amarillentas, actualmente la forma anhidra es usada como catalizador sin embargo sus aplicaciones industriales son	La síntesis es químicamente sustentable ya que cumple con varios principios de la química verde como por ejemplo el principio No. 1 puesto que no se generan residuos, a su vez cumple	La síntesis es sustentable ya que, para el inicio de esta, su materia prima, se compone de compuestos renovables, económicos y poco tóxicos hacia el ambiente, cumpliendo con	La siguiente síntesis no es químicamente sustentable, puesto que no cumple con la mayoría de los principios de la química verde como por ejemplo el principio No. 3 puesto	Es una síntesis que se vuelve sustentable en ciertos niveles, en cuanto a que su materia prima se desprende de fuentes naturales. Este es un compuesto importante en todos los organismos	Esta síntesis química da como resultado el agua oxigenada, la cual en su manipulación resulta tóxica para la salud humana ya que provoca quemaduras e irritación de las vías respiratorias	En esta reacción donde se usa fenol con cloruro de hidrógeno para formar el cloro benceno y agua, cumple principios como la prevención de residuos tóxicos, la economía atómica, sin	

obtener ganancias. Es así, que a nivel industrial se emplea en la creación de fertilizantes que ocasionan que los suelos y el agua se contaminen y de paso que las dinámicas naturales de estos espacios se degeneren, pero propiciando que los cultivos prosperen. Por otro lado, su uso principal	molecular es del reactivo y del producto es 100% económico, por otro lado, cumple con el principio No. 8 que, aunque genera un derivado que es el agua este puede ser reutilizado. Por otro lado cumple con el principio No 6 puesto que sus materiales son económicos	escasas. Esta sustancia es corrosiva y causa quemaduras en la piel si no es lavada inmediatamente, por seguridad debe ser guardado en zonas secas, en cuanto a su información ecológica no hay registros existentes, pero se advierte que la descarga en el ambiente	con el principio No. 2 es una síntesis que maximiza la economía atómica, ya que la relación del peso molecular del producto y la suma de los pesos moleculares es $=100\%$, seguidamente los reactivos $MgO + H_2O$ presentan una baja toxicidad e impacto	varios de los principios, pero donde no solo inicia con sustancias amigables hacia el ambiente, sino que, permite una degradación al final del su proceso, que no ocasiona contaminación hacia el mismo. En el ámbito económico, es utilizado en casi todas las industrias,	que la síntesis genera una alta toxicidad e impacto ambiental, y al igual el diseño del producto y el reactivo resulta ser tóxico. Por otro lado, el ácido sulfúrico es un producto inorgánico no biodegradable (principio 10), lo cual produce desechos y se requiere	s, aunque su forma natural no es asimilable para la gran mayoría, lo cual hace que los microorganismos actúen para generar oxidación y de esta manera sea aprovechable en nitritos y nitratos por la gran mayoría de organismos. Lo cual, a	as; sin embargo al ser utilizada de forma adecuada no resulta peligroso para el ambiente, pues su degradación en el agua y suelo va de minutos a 24 horas y no se ha detectado la bioacumulación de esta sustancia teniendo una considerable degradación biótica	embargo en el ambiente su degradación es lenta y si se vierte en tierra arenosa puede llegar hasta las aguas subterráneas, en donde permanece más de 100 días, donde puede sobrevivir a la degradación microbiana resultando letal para especies
--	---	---	---	--	---	--	---	---

radica en la fabricación de explosivos, los cuales solo generan pobreza, violencia y desigualdad, ya que se generan guerras solo por controlar los territorios y los recursos allí inmersos.	os, y sus requerimientos energéticos son mínimos, vale la pena agregar que el NaCl tiene un cociente ambiental $Q=1$, lo cual indica que su ecotoxicidad y la afectación en la capa de ozono, la capacidad es bajo; además no hay una utilización en la síntesis	debe ser evitada por tanto se deben tapar alcantarillados y cualquier medio que lo transporte a aguas subterráneas. Sin embargo, cumple el principio de la prevención de creación de residuos en su síntesis, su economía atómica también se cumple debido a	ambiental (principio 3); no hay una utilización de disolventes y/o aditivos de separación (principio 5); para la síntesis los requerimientos energéticos son mínimos, económicos y como se mencionó anteriormente el impacto ambiental es menor. No hay	debido a esta facilidad de trabajarse y de la poca contaminación que genera, al igual que su baja toxicidad, haciendo que sea una de las síntesis más usadas, lo que hace que no solo sea rentable económicamente, sino que, contribuye hacia el cuidado y protección de la vida	de una limpieza tras su formación (principio 1). No hay una utilización se catalizados, ni de disolventes o aditivos de separación (principio 9 y 5), y su economía atómica es del 100% pero no utiliza materias primas renovables, y el	nivel industrial se implementa para la elaboración de gran cantidad de fertilizantes, que sirven para los cultivos agrícolas de gran magnitud. Sin embargo, en grandes cantidades es perjudicial para los suelos, debido a su alto nivel de toxicidad y al	y abiótica, no obstante hay que tener en cuenta que su reacción es en condiciones de calentamiento o contaminación con metales pesados es exotérmica ya a grandes concentraciones es muy oxidante, puede reaccionar violentamente iniciando la	de peces (<i>Cyprinodon variegatus</i> , <i>Lepomis macrochirus</i>) e invertebrados microscópicos. También en los humanos genera daños y enfermedades a quienes lo manipulan y la contaminación del aire en el ambiente en general.
--	---	--	---	--	--	--	--	--

		de un disolvente o aditivos de separación (principio 5); no hay uso de catalizadores (principio 9) Por último la síntesis no cumple con el principio No.12 puesto que uno de los productos es el HCl el cual es corrosivo y puede causar quemaduras .	que está equilibrada.	una utilización de derivados químicos, como grupos de protección y desprotección (principio 8), no hay utilización de catalizadores en la síntesis (principio 9). Por otro lado, el producto Hidróxido de magnesio es un producto inorgánico biodegradable	y lo vivo. Es por esto, que, en la cuestión ambiental, es más que utilizado, ya que sirve para los tratamientos hacia los cuerpos de aguas y para los suelos.	diseño de este producto suele generar emisiones y es altamente corrosivo lo cual no cumple el principio No 12.	contacto con el humano genera graves afectaciones en la piel o en los pulmones. Esto hace que sea una síntesis que va en pro de la sustentabilidad al basarse en una gran parte de los principios, pero donde se pudieran impedir ciertas derivaciones y usos excesivos	combustión de materias orgánicas.		
--	--	---	-----------------------	--	---	--	---	-----------------------------------	--	--

				(principio 10). Por último, es una síntesis que se puede monitorear fácilmente, y este proceso químico no genera accidentes como explosiones, incendios u otros accidentes		se evitarían ciertas repercusiones a nivel ambiental.			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

3	Para el análisis de que tan sustentable son las síntesis se hizo un trabajo de asignación de porcentaje a cada principio infiriendo que cuando se obtiene un porcentaje 50% o 60% para adelante se considera sustentable la síntesis evaluada. En este caso obtuvimos de la evaluación verde un	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 66.64%	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 50%	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 50%	Esta síntesis se considera desfavorable sustentablemente, teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 41.66%	Esta síntesis se considera desfavorable sustentablemente, teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 41.66%	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 58.33%	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 58.33%	Esta síntesis se considera sustentable teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 58.33%	Esta síntesis se considera desfavorable sustentablemente, teniendo un porcentaje de cumplimiento de principios de un 41.66%
---	---	--	---	---	---	---	--	--	--	---

	41.65% estando debajo de porcentaje que se propuso por ende esta reacción no es muy sustentable									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4	Teniendo en cuenta que el ácido nitroso es usado para la creación de nuevas reacciones y es considerado o altamente contaminante para el ambiente, ya que afecta la capa de ozono y produce la lluvia ácida, es importante relacionarla con el principio 4 y 11 para que haya un monitoreo de los productos químicos y	Esta es una reacción ácido base por lo que sus principales productos son la sal y el agua, el cloruro de sodio es utilizado para la producción de papel y detergentes, pero también es el antídoto natural del nitrato de plata ya que lo metaboliza a cloruro de plata	El bromuro de aluminio es utilizado como un agente en pruebas para análisis de pureza químicas. Por ende la relación con el principio de Reducción del uso de sustancias auxiliares y Minimización del riesgo de accidentes químicos ya que es importante	El ácido de magnesio es un antiácido de acción local que aumenta el pH del contenido estomacal, se utiliza para el alivio de la acidez, indigestión y malestares estomacales, también puede usarse como un laxante salino, en algunos casos puede causar	El hidróxido de calcio es un modificador de pH en la industria alimentaria también se utiliza en la gestión de gases como captador de contaminantes ácidos en los humos industriales, sirve como aditivo en piensos para la alimentación animal, además reduce el	El ácido sulfúrico es un compuesto que se utiliza mayormente para la producción de fertilizantes, teniendo esto en cuenta se podría relacionar con el principio de producción biodegradable y con el principio del uso de productos intermedios menos tóxicos en	El dióxido de nitrógeno se forma cuando el oxígeno y el nitrógeno se combinan en el aire, sin embargo estas reacciones sólo se derivan de los combustibles fósiles, pues el óxido nítrico producto de las combustiones se combinan con el aire y se forma este gas	Teniendo en cuenta que el NH₃ se utiliza para fertilizantes en la agricultura, para controlar el pH en microbiología industrial, también para depurar Dióxido de azufre y para neutralizar óxidos nitrosos de la combustión de Diesel. Se relaciona con el	Teniendo en cuenta que el peróxido de Hidrógeno se descompone fácilmente en el agua o en el aire al reaccionar con otros compuestos y que no se acumula en la cadena trófica se relaciona con el principio de productos finales menos peligrosos y con el	Teniendo en cuenta que el clorobenceno se evapora en el aire y puede ser degradado o por bacterias o por reacciones con otras sustancias químicas y por la luz solar se puede relacionar con los principios de síntesis química menos peligrosa y con el
---	---	--	--	---	--	---	---	--	--	---

se garantice el diseño de productos y compuestos menos peligrosos.	una sustancia menos tóxica para el humano, así mismo es un nutriente esencial tanto para animales como para plantas	trabajar esta sustancia sin que se lleve al estado de evaporación ya que puede producir toxinas, evitando de esta manera accidentes y usando los agentes necesarios para asegurar reacciones seguras.	diarrea o insuficiencia renal. 4. Productos finales más seguros No es dañino para el medio ambiente, toxicidad solo en altas concentraciones en el agua. 11. control de procesos en tiempo real, antes de que se formen sustancias peligrosas .	número de patógenos y virus en el ganado, finalmente es utilizado para el tratamiento de agua ya que resulta ser más barato y su neutralización es mayor.	la síntesis química, puesto que este compuesto o se utiliza para hacer variedad de productos. Nota: Se utiliza para refinar productos derivados del petróleo, para hacer detergentes, baterías, entre otros.	el cual es nocivo para la salud y el ambiente. Se relaciona con el principio de la prevención de la creación de residuos y el uso de catalizadores ya que estos pueden inhibir y reducir reacciones nocivas para el ambiente.	principio de productos finales más seguros y con el de economía de átomos, puesto que con este se busca aprovechar los residuos de otros procesos, en compuestos más seguros. Nota: tiene alta toxicidad para los ecosistemas acuáticos.	de productos fácilmente degradables.	diseño de productos para la degradación. Nota: se usa para disolver materiales especiales como aceites, ceras, resinas, grasas y cauchos. El cloro benceno es un solvente que se utiliza para la síntesis de insecticidas o colorantes , en el pasado se usó por
--	---	---	---	---	--	---	--	--------------------------------------	--

										ejemplo para la síntesis del DDT, lo cual conlleva a un uso responsable de este compuesto
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5	Teniendo en cuenta que el reactivo pentóxido de nitrógeno cumple con cuatro principios de los 12 que se mencionan en la química verde, el desarrollo de la síntesis y la producción de los productos químicos y sus procesos buscan aportar al cuidado del medio ambiente con el fin	En el desarrollo de una amplia producción de procesos cuyo objetivo es minimizar los riesgos a la salud y al medio ambiente, reducir la generación de desechos y prevenir la contaminación se convierte sustentable las reacciones químicas	Teniendo en cuenta que el producto bromuro de aluminio cumple con cuatro de los doce principios se puede abordar los procesos sustentables que se desarrollan en la química verde, sin embargo, es importante reconocer que en muchas ocasiones puede ser corrosivo	Según los cinco principios establecidos en el producto, se puede abordar la química verde como un proceso sustentable en el desarrollo de la síntesis de este elemento, sin embargo, es todo un reto llegar a cumplir los 12 principios que implica la reducción o eliminación	Para este hidratador diríamos, que son seis de los doce principios, los cuales se podrían aplicar pues si bien, en algunas partes se diga que la misma no es dañina el humano, debemos tener en cuenta que esta acarrea un sin número de problemas biológicos en los ecosistemas	Para esta sustancia posiblemente sean 6 de los 12 principios los cuales se puedan aplicar, teniendo en cuenta que uno de los compuestos que más se utiliza a diario, es uno de los que más contamina, ejemplo de esto su utilización en fertilizantes, los cuales son esparcidos dentro	En el Óxido Nítrico, posiblemente sean 6 de los 12 principios los cuales puedan ser aplicados, pues este podría ser uno de los principales contaminantes debido a que es formado de los subproductos de combustión, por ellos se aplica principalmente el primer	Para el caso de este producto se diría que se podrían aplicar 4 de los 12 principios, pues el amoníaco se utiliza en muchos ámbitos industriales, los cuales generan bastante químicos. Además de la industria farmacéutica que lo utiliza en gran abundancia. Para	Para el agua se diría que se podrían aplicar dos principios, pero sobre todo el número 11 pues este tiene que ver con el monitoreo de procesos químicos en tiempo real para evitar la contaminación de esta al máximo, diría que la sustentabilidad es imprescindible esto.	A este se le podrían aplicar 7 de los 12 principios pues en ocasiones este producto puede llegar a ser bastante tóxico, además que podrían ocurrir accidentes, que podrían dañar al humano además de a un ecosistema completamente. Por esto se diría
---	---	--	--	---	---	--	---	--	--	--

	de evitar daños con consecuencias perjudiciales a largo y corto plazo. En ese sentido los procesos de síntesis química buscan cada vez ser más sustentables para el medio y los diferentes organismos .	que aplican a diferentes principios ya que aportan a mitigar los impactos presentes en el ambiente		n de productos	as cada vez que se utiliza. Ejemplo de esto es su utilización en la elaboración de pesticidas y en la industria petrolera. Por ello diríamos que para esta sustancia es bastante prometedor la sustentabilidad	de los cultivos, seguido de la producción de pigmentos que en ocasiones no son tan amigables con el ambiente. Por ello diríamos que para esta sustancia es bastante útil la sustentabilidad	principio de prevenir la creación y utilización de esta sustancia, pues esta está presente en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello diríamos que para esta sustancia es bastante necesaria la sustentabilidad.	este caso diríamos que se podría aplicar muy bien la síntesis sustentable.		que la sustentabilidad sería podría llegar aplicar aquí de forma muy interesante y apropiada.
--	---	--	--	----------------	--	---	---	--	--	---

6	Teniendo en cuenta que la esta síntesis de ácido nítrico cumple con la mitad de los principios no sabríamos decir si es sustentable o no, sin embargo, es de resaltar aspectos fundamentales tales como la concentración de este ácido al final de la reacción ya que si bien es un compuesto sumamente inflamable y	Esta síntesis es sustentable ya que desde lo que observamos el Cloruro de sodio no es un compuesto tóxico ni nocivo para la salud o para el ambiente. Al contrario, funciona como estabilizante de electrolitos, ayuda en la conservación de alimentos, permite	Esta reacción no es sustentable, ya que en el proceso de producción y evaporación se generan gases tóxicos y el producto de esta es muy irritante. No obstante, este compuesto sirve como agente en pruebas químicas de pureza por su	La síntesis del hidróxido de magnesio al parecer cumple con la gran mayoría de los principios de la química, claro está que los que no están marcados es más por tema de desconocimiento que por la seguridad de que no apliquen; este producto es	La síntesis del Hidróxido de calcio cumple con 5 de los principios de la química verde: este producto es utilizado en medicina para procesos odontológicos, también se encontró que es utilizado para el tratamiento de aguas y	Desde los conocimientos que tenemos y las lecturas que hicieron identificamos que la síntesis de este producto solo cumple con uno de los principios de la química verde: el ácido sulfúrico es utilizado en fertilizantes debido a que los fertilizantes	realmente no se encontró un uso del monóxido de nitrógeno que cumpliera con alguno de los 12 principios de la química verde, ya que es un compuesto bastante tóxico que podría generar lluvias ácidas, Mientras en la baja atmósfera contribuye al calentamiento	Es muy poco sustentable su síntesis debido a que para su fabricación se utiliza el proceso haber-Bosch el cual requiere mucha energía y utiliza catalizadores como el óxido de aluminio, de potasio y el hierro. Además, este proceso produce demasiado dióxido	Es bastante sustentable, debido a que el proceso de autooxidación del alcohol no es contaminante, y el peróxido de hidrógeno como producto, tampoco representa un riesgo significativo para el medio ambiente. Además, los componentes para su	A pesar de dejar de residuo solo agua, es un producto muy tóxico para humanos y animales. En su información ecológica podemos encontrar que es muy tóxico para los organismos acuáticos, dejándole efectos nocivos duraderos. Además, a largo
---	--	---	---	--	---	---	--	---	--	---

que es muy contaminante con esta reacción su concentración disminuye y no se hace uso de metales (Sistema español de inventario de emisiones). Además, se menciona que este compuesto se produce en contenedor es evitando así que se lleguen a presentar accidentes en su producción	tratar la deshidratación, entre otras cosas (Chemical SafetyFacts.org, s.f.).	naturaleza metálica y no metálica (Rodríguez, s.f.).	utilizado en la medicina como antiácido estomacal y en la industria para la refinación del azúcar, entre otros usos (EcuRed contribuyentes, 2019).	gases. Sus características no solo son ventajosas frente a otras familias de productos químicos, sino que además aportan un carácter tecnológico a este producto que destaca principalmente en las aplicaciones Medioambientales.	inorgánicos de fosfato se hacen generalmente con ácido sulfúrico. Cuando el ácido sulfúrico se combina con la roca de fosfato, una reacción química produce ácido fosfórico. Este ácido se convierte en una forma segura de manipular y puede ser	global en el alto hacen al oscurecimiento global. sin embargo se descubrió que los humanos producen pequeñas cantidades a partir de esto se evidencia que algunos medicamentos para manejar ataques de angina pectoral también liberan cantidades de NO	de Carbono	fabricación no representan mayor gasto de recursos. En contra de lo esperado, el proceso de Oxidación Humeda con Peróxido (OHP) ayuda a reducir la contaminación, destruyendo las moléculas orgánicas de diferente complejidad mediante una	plazo puede provocar efectos negativos en el medio ambiente acuático y este no se degrada fácilmente.
---	---	--	--	---	---	---	------------	---	---

					fácilmente descompuesto y absorbido por las plantas. El sulfato de amonio es otro fertilizante doméstico que se crea con ácido sulfúrico.	en el cuerpo humano y en algunos casos puede funcionar como neurotransmisor	reacción química.	
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--

7	Como establece el principio 1 “prevención” y el principio 9 “uso de catalizadores” la producción de ácido nítrico por medio del método Oswald es un proceso industrial de síntesis muy común y consiste en la oxidación catalítica del amoníaco a monóxido de nitrógeno, y se emplea como catalizador	como establece el principio 1 “prevención” el 4 “productos finales más seguros”, el 5 “reducción de uso de sustancias auxiliares” y 6 “reducción de consumo energético” la producción de NaCl o sal común es un proceso que no requiere ningún tipo de	La producción de tribromuro de aluminio es una reacción espontánea en donde se oxida el aluminio y se reduce el bromo; esta reacción es espontánea y exotérmica. Esta reacción responde al principio 3, maximizando la economía atómica,	como establece el principio 4 “productos finales más seguros” y el principio 12 “minimización de riesgo de accidentes químicos” la producción u obtención de Mg (OH)₂ no presenta ningún riesgo que atente contra la salud de quien lo produce y no es	como establece el principio 1 “prevención” y el principio 3 “productos químicos intermedios menos tóxicos” la producción de hidróxido de calcio debe ser cuidadosa ya que respirar hidróxido de calcio puede irritar la nariz, la garganta y los pulmones causando tos,	El ácido sulfúrico es producido a nivel industrial a través del proceso de contacto que se da por etapas: - Oxidación de Azufre hasta dióxido de Azufre - Secado de los gases - Oxidación catalítica del dióxido de Azufre hasta trióxido de Azufre - Absorción	Esta reacción se lleva a cabo solamente a altas temperaturas, es un óxido inestable, por lo que es considerado un radical libre y por esto se oxida por si solo para producir Dióxido de Nitrógeno. Esta reacción responde al principio 5 pues no se usan catalizadores	La producción del amoníaco se da por el proceso de reformado con vapor que utiliza gas natural, vapor y aire para la formación del compuesto, en la producción de este se debe tener en cuenta que los productos adicionales para la fabricación se utilizan	Esta reacción se da por medio de autooxidación, con un catalizador, llamado antraquinona en un proceso industrial que también usa un estabilizador para que los metales no intervengan en la reacción, Esta reacción responde al principio 1 que habla de	En este proceso, el vapor de Benceno y la mezcla de cloruro de Hidrógeno y aire reaccionan a una temperatura de 240 °C aproximadamente, en presencia de un catalizador (CuCl₂ – FeCl₃/Al₂O₃ o CuO – CoO/Al₂O₃). El principal producto es el Clorobenc
---	--	---	---	--	--	--	--	---	--	--

platino con un pequeño porcentaje de paladio con una posterior oxidación del mismo a dióxido de nitrógeno, para finalmente reaccionar con agua produciendo así ácido nítrico, Cabe resaltar que el NO producido en la última reacción de síntesis se recicla volviendo a la cámara de reacción para producir nuevamente	catalizado o sustancia auxiliar, ni mayor número de consumo energético, y su producto final en términos de fabricación no presenta un alto riesgo debido a que este tipo de sal se caracteriza principalmente por ser una sal formada por cationes y	puesto a que es una reacción eficiente, siempre y cuando se tengan valores estequiométricos exactos. La reacción responde al principio 5, puesto a que no es necesario la utilización de disolventes o catalizadores para que la reacción se	considera do como un contaminante, y puede considerarse como sustentable ya que este se utiliza como medicamento para tratar el estreñimiento ocasional de corto plazo en niños y adultos	respiración con silbido y falta de aire, esto en cuanto a salud, en cuanto a medio ambiente la producción de hidróxido de calcio no afecta de manera significativa a el medio ambiente ya que su producción no es fuente significativa de gases o sustancias contaminantes sino	de trióxido de Azufre - Enfriamiento del Ácido, donde se ve reflejado los principios 1 y 9, en el segundo momento ya que se utilizan catalizadores para que la reacción se dé más eficaz y para que se recojan los productos del azufre en torres, para que su	res ni disolventes para producirse, responde al principio 6, puesto a que la reacción se lleva a cabo a altas temperaturas	para otros procesos químicos y además se vuelven a pasar por un proceso de purga donde se expulsan los gases inertes. teniendo en cuenta lo anterior los principios que se cumplen en esta reacción son 1, 3 y 9	prevención de creación de residuos químicos, y se hace por medio de la estabilización de la solución. También responde al principio 11, puesto que todos los procesos industriales realizados son monitoreados en tiempo real	eno con un 6 – 10% de Diclorobenzeno. Por lo tanto, ya que este proceso no es industrialmente importante y solo se maneja el principio número 9 que nos refiere a utilizar catalizadores, lo cual nos indica que no es un proceso sustentable ya que a nivel ambiental es tóxico
---	--	--	---	---	--	--	--	---	--

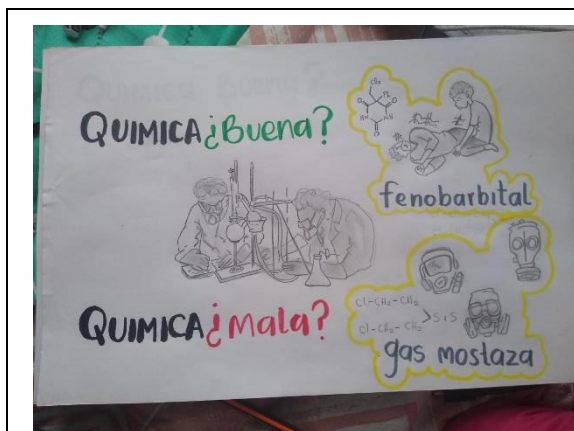
e No2 por lo que en términos industriales este tipo de reacción podría considerarse sustentable .	aniones que son el producto de bases de hidróxido y ácidos que generan sal en este caso el NaCl y agua, productos que no generan ningún riesgo o complejidad, en ese orden de ideas este tipo de reacción si puede considerarse como sustentable en términos de los 12	establezca a. Esta Reacción también responde al principio 11 dado a que es una reacción exotérmica, los procesos químicos en tiempo real deben ser monitoreados.	al contrario este tipo de productos es empleado para conservar los recursos naturales y minimizar la huella generada por las actividades industriales en ese orden de ideas la producción de esta síntesis química puede considerarse	disposición en el ambiente no se debe en concentraciones considerables. El Ácido Sulfúrico se puede transformar en una sustancia sin propiedades tóxicas o peligrosas para el medio ambiente o los seres humanos por medio de procedimientos de neutraliza		además de que perdura en el suelo por gran cantidad de días. la debida disposición del cloro benceno se debe hacer en incineradores de inyección líquida ya que es un compuesto peligroso para el ambiente y es altamente volátil.
---	--	--	---	--	--	--

	principios de la química verde, pero hay que resaltar que el NaCl que se presenta de forma natural en el mar si tiene efectos nocivos sobre el ambiente, pues, este es un contaminante “natural” y llega a la atmósfera proveniente del mar.			sustentable.	ción con una base adecuada.			
--	---	--	--	--------------	-----------------------------	--	--	--

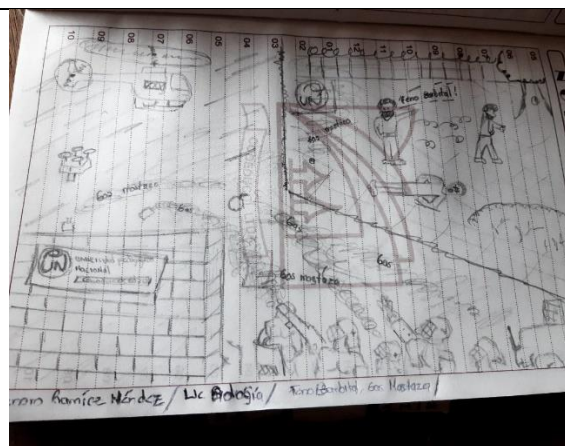
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Gráficos actividad 1

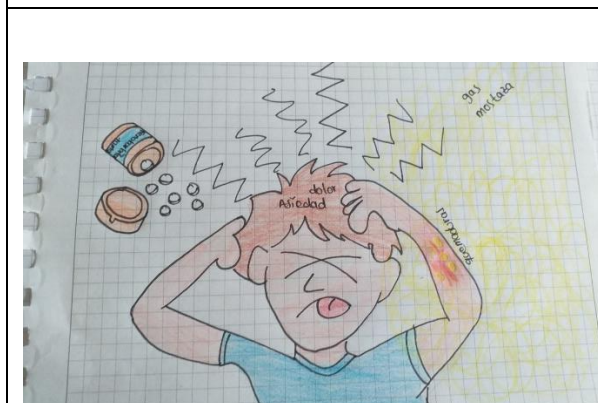




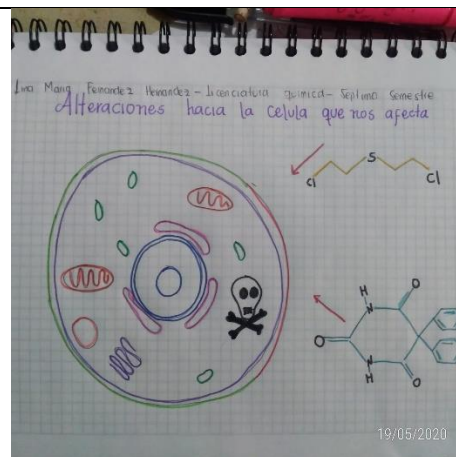
7



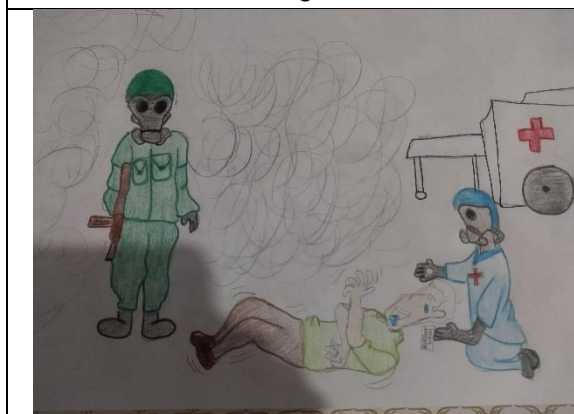
7



9



10



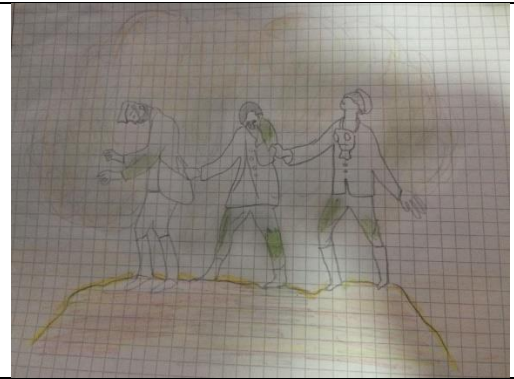
11



12



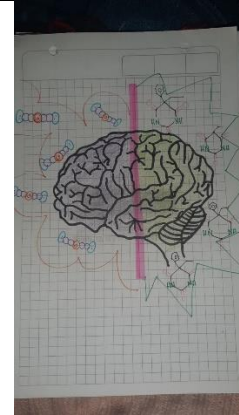
13



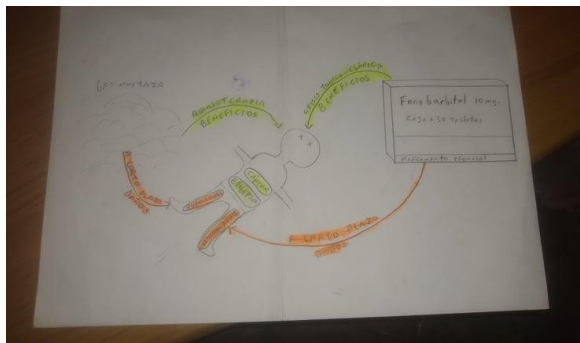
14



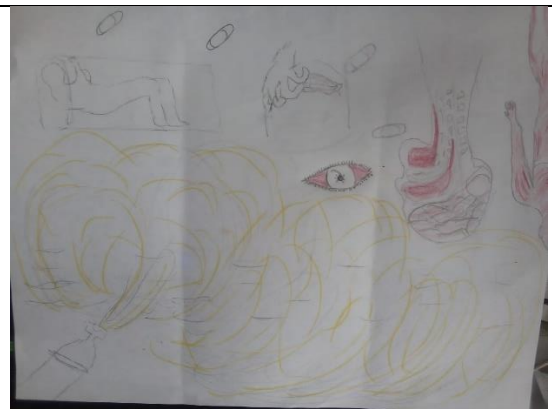
15



16



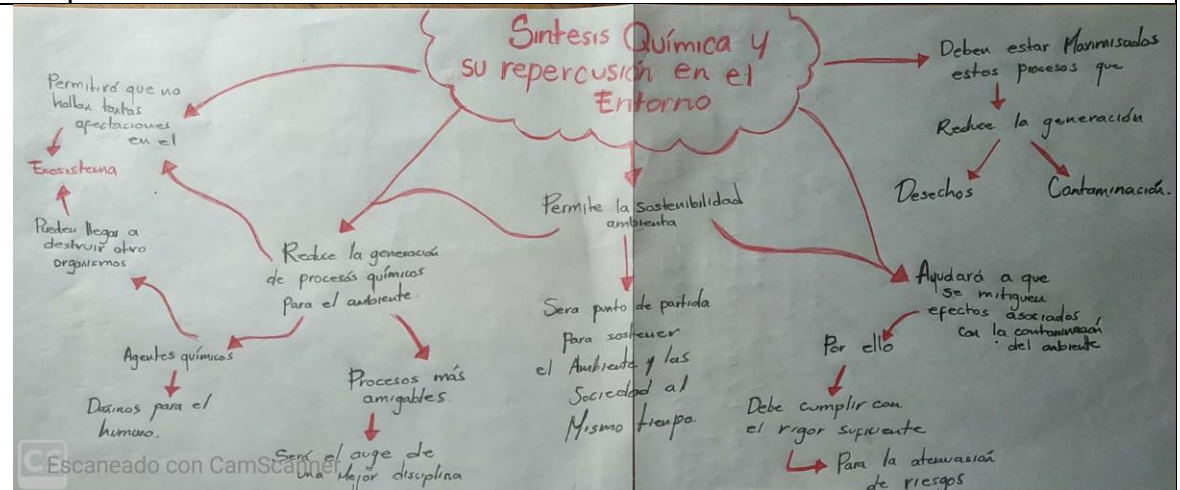
17



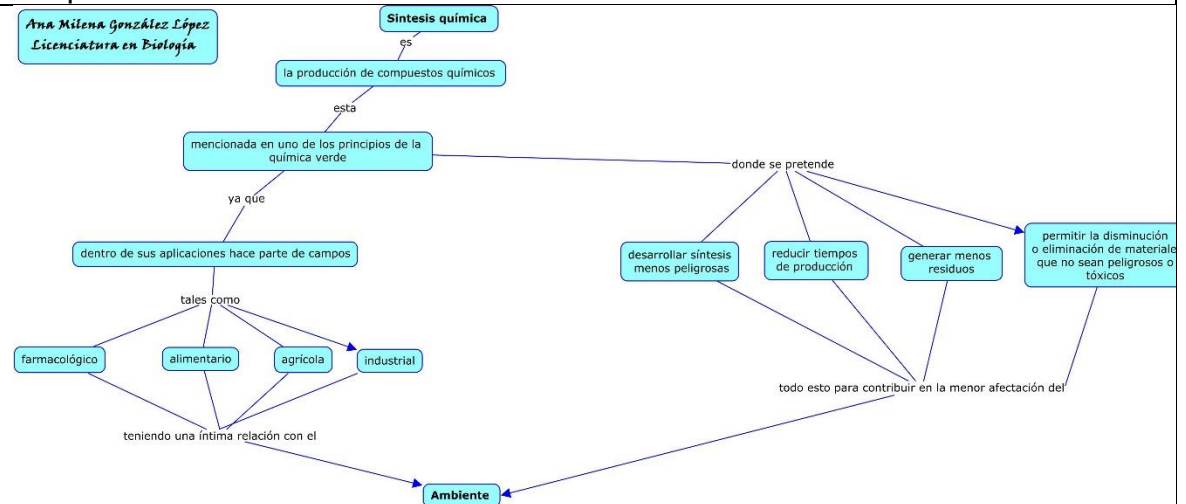
18

Anexo 15 Mapas actividad 4

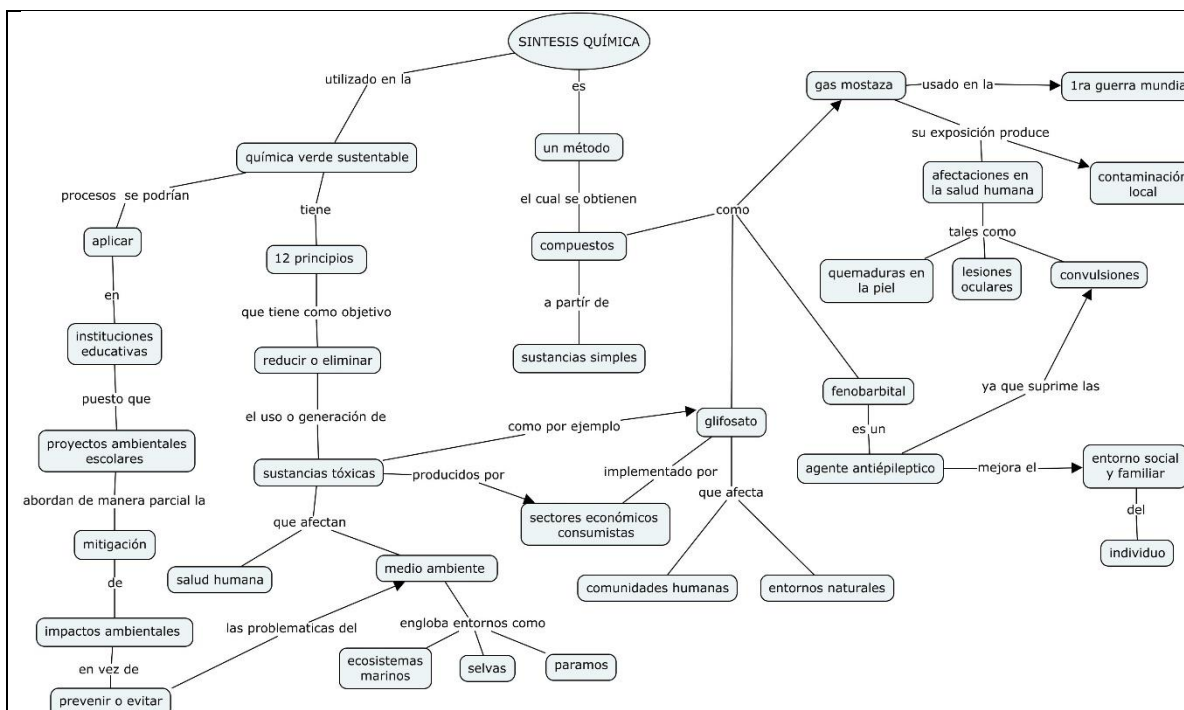
Grupo 1



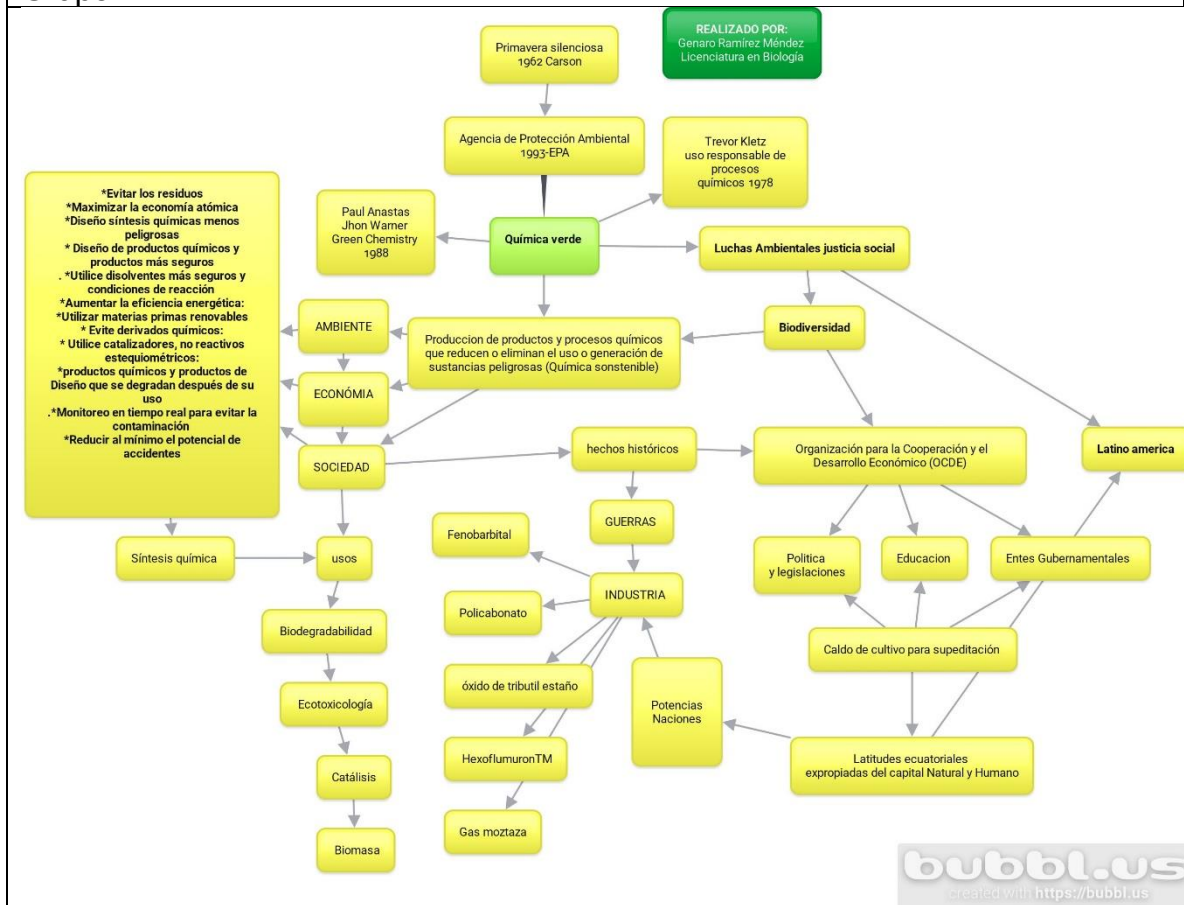
Grupo 2



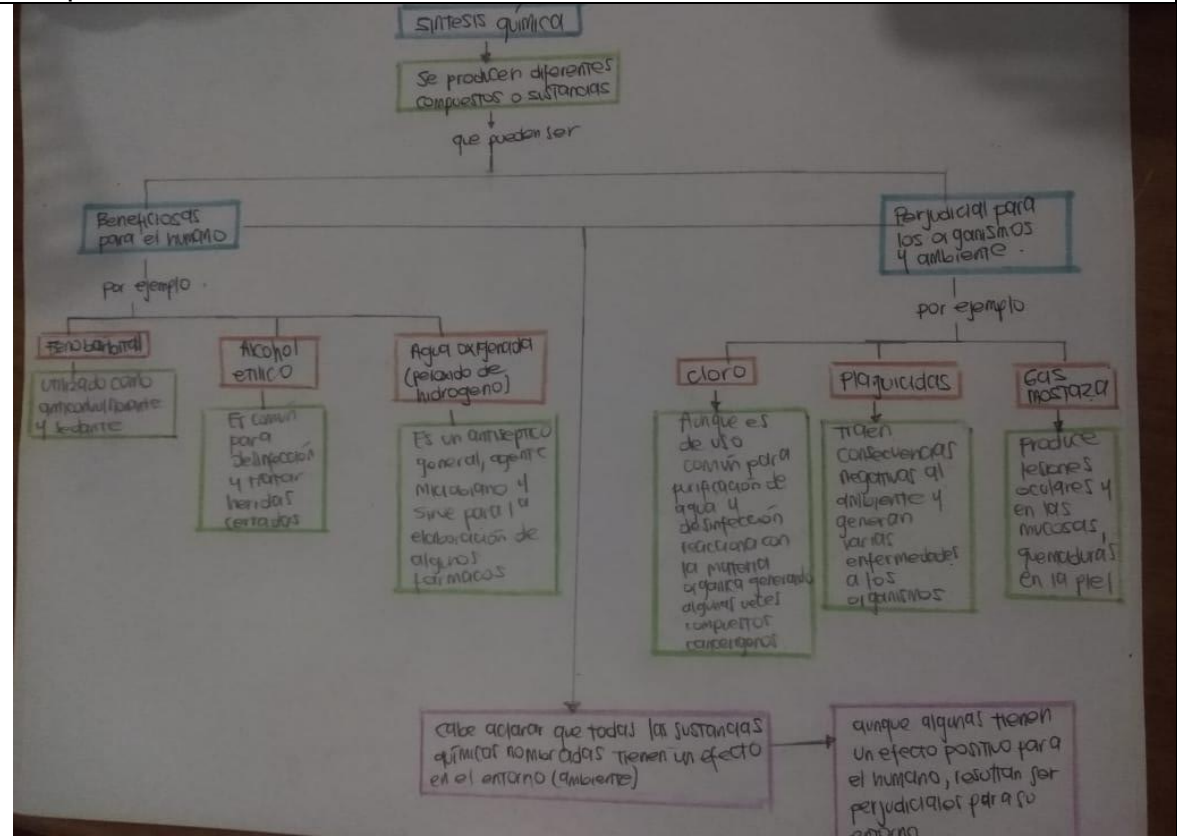
Grupo 3



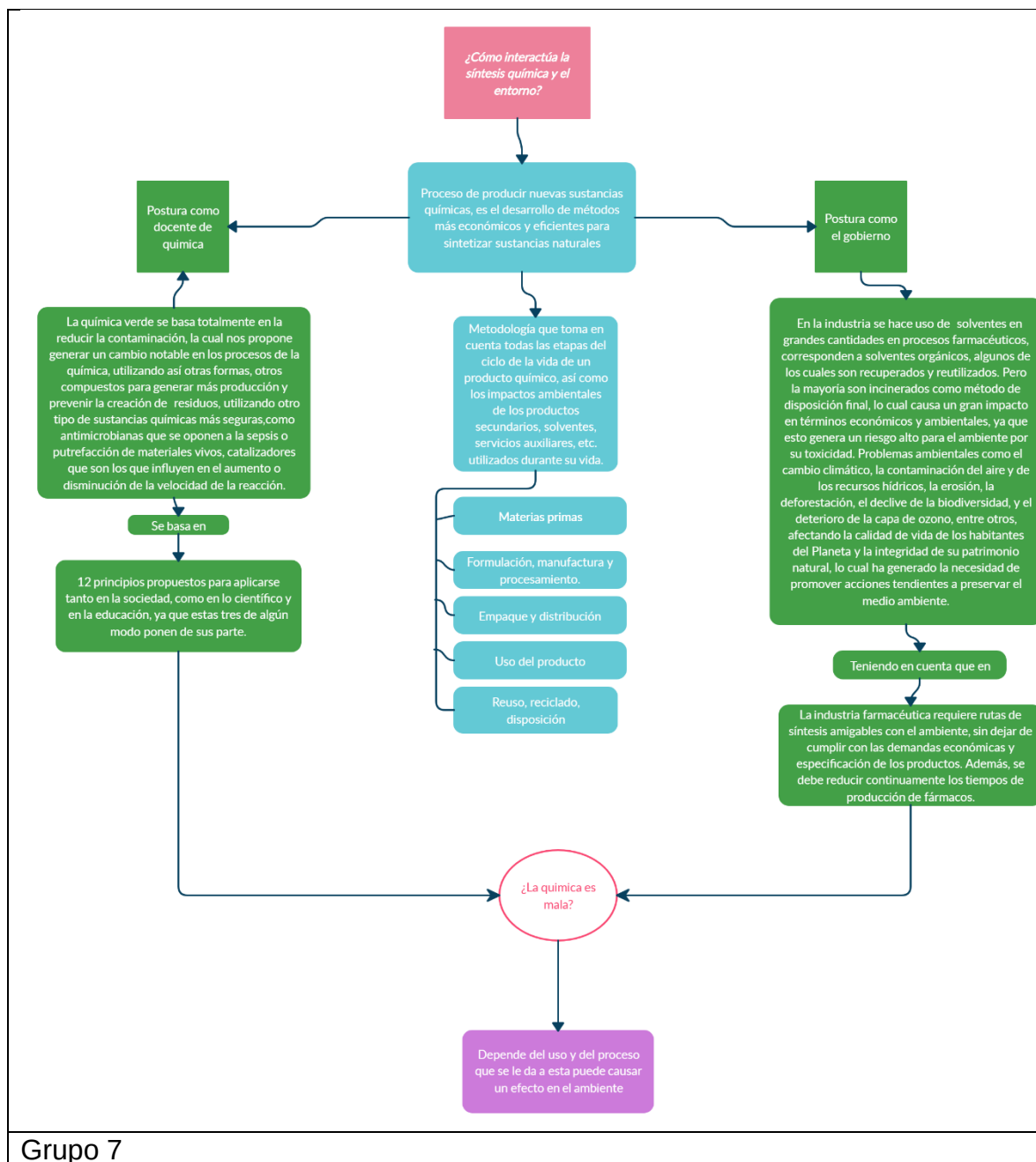
Grupo 4

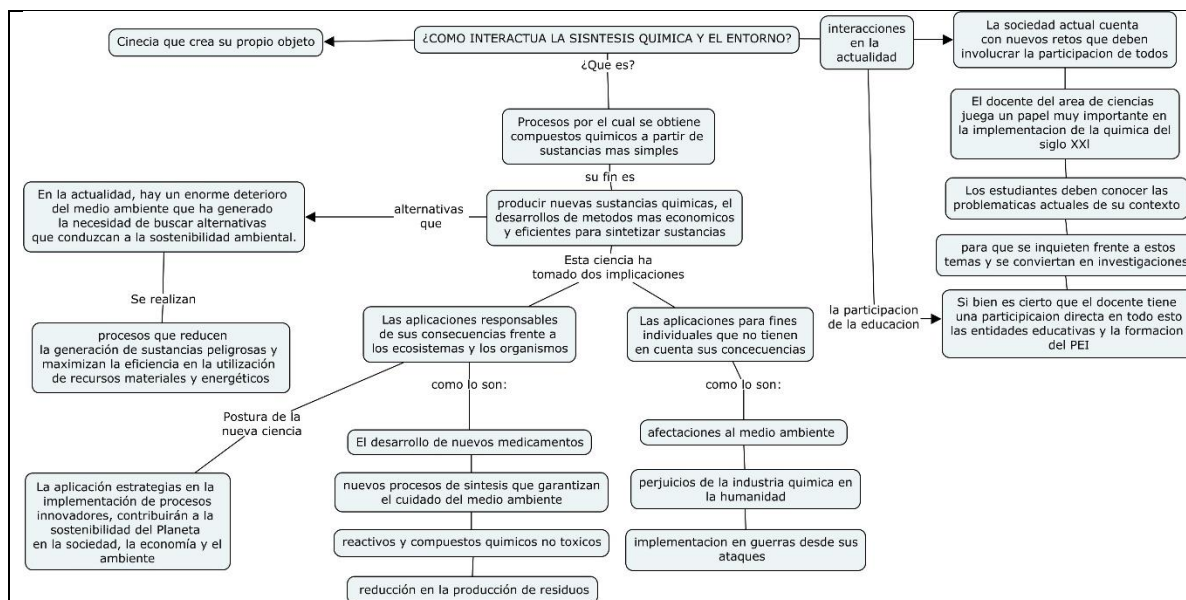


Grupo 5

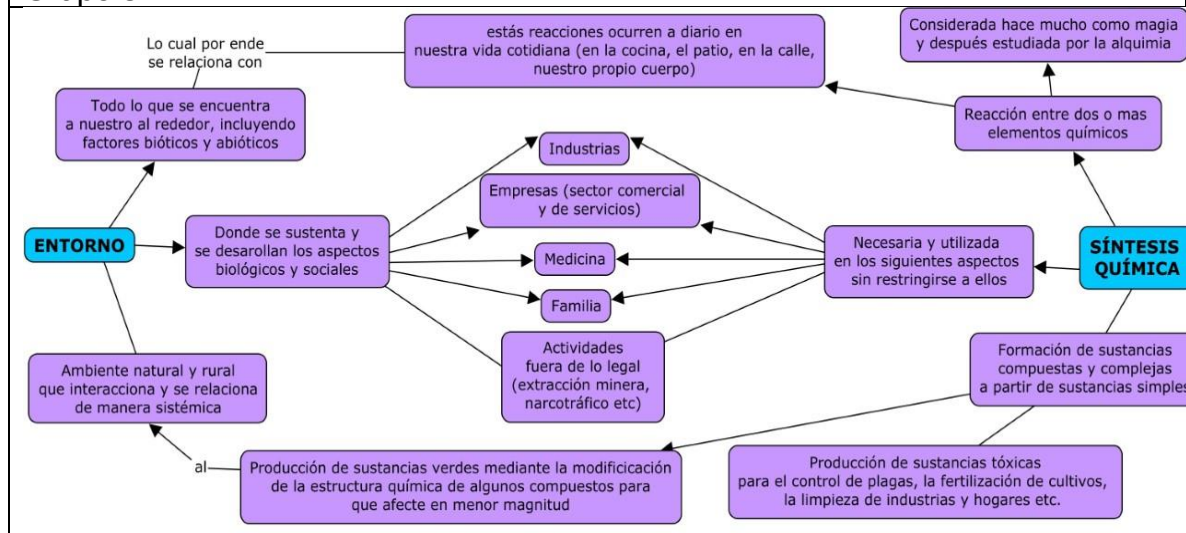


Grupo 6

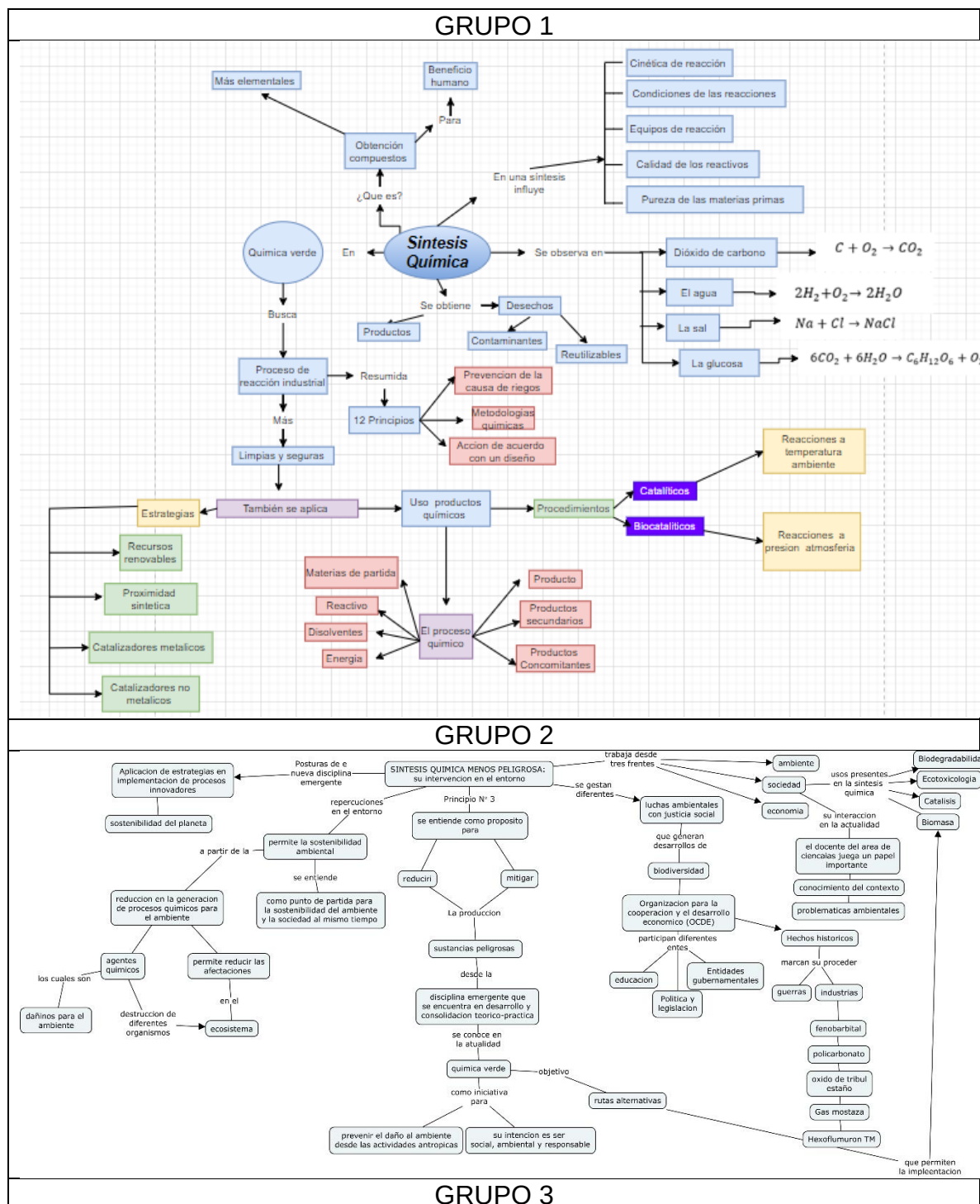


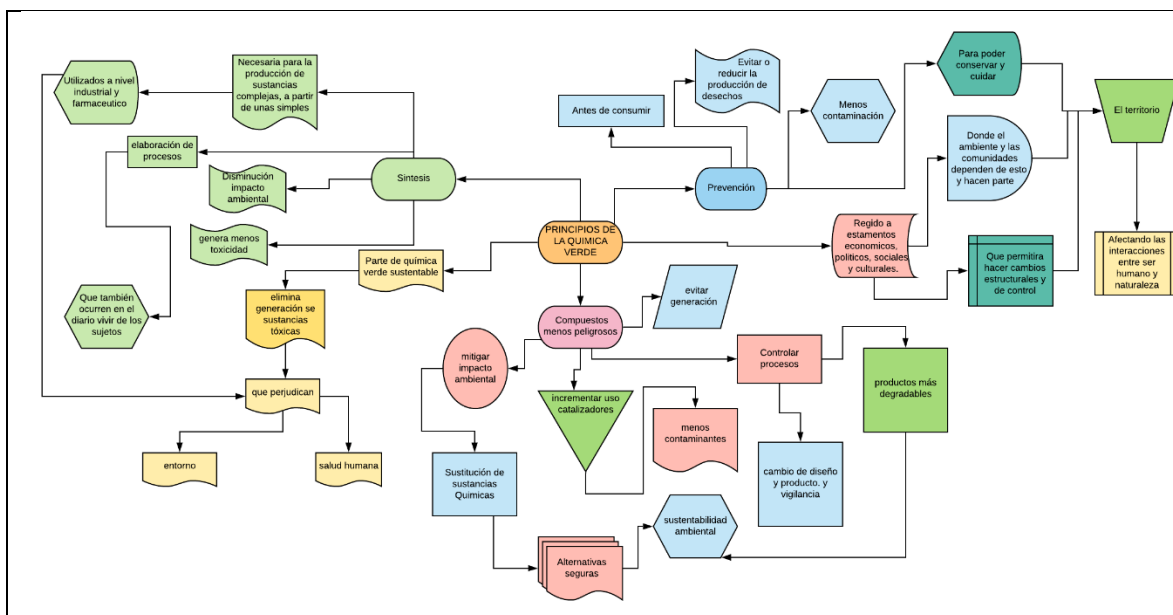


Grupo 8

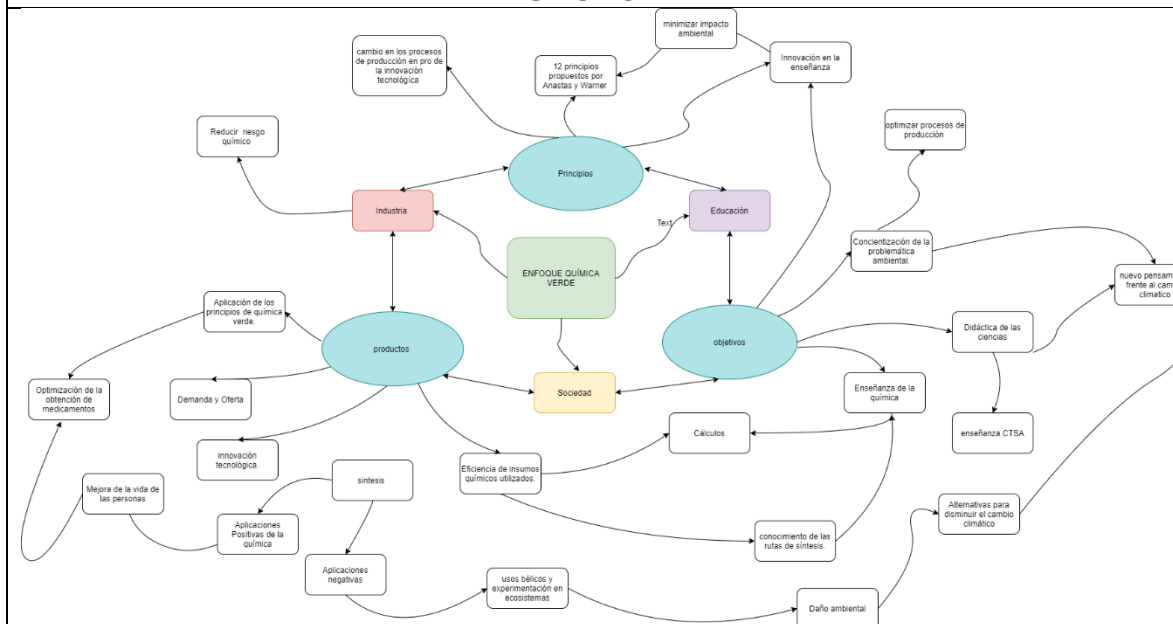


Anexo 16 Mapas actividad 5

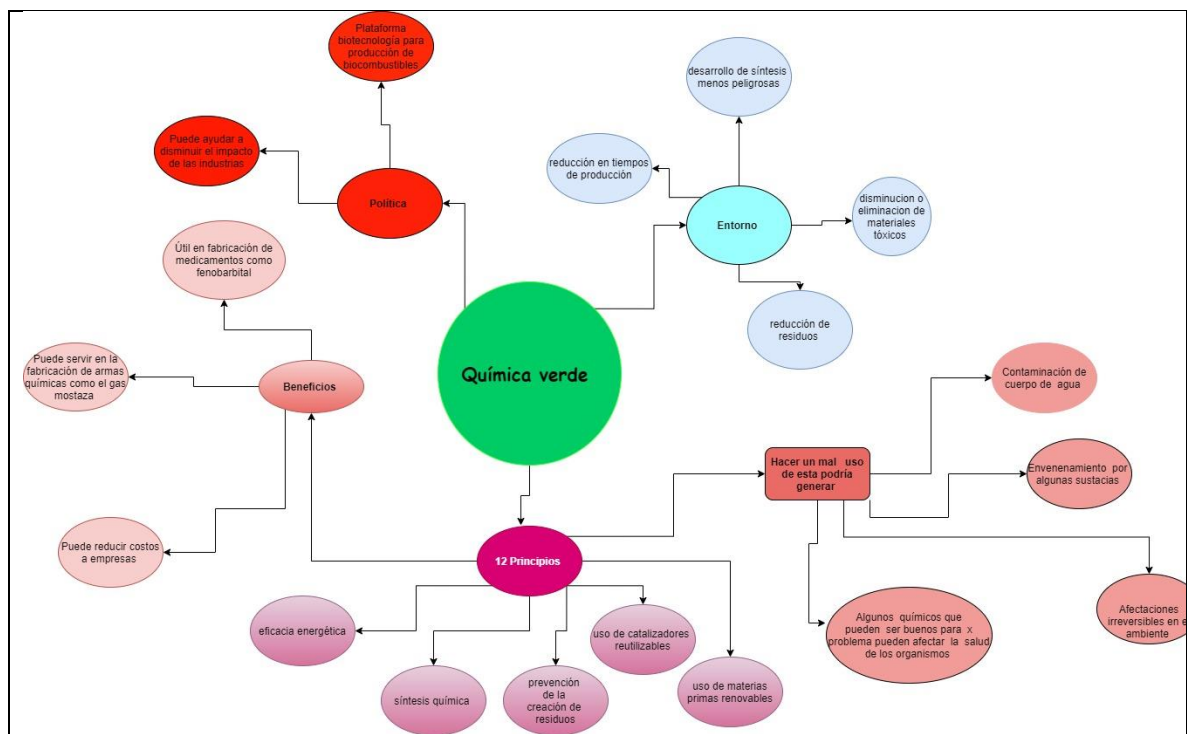




GRUPO 4



GRUPO 5



Anexo 17 Consentimiento Informado

Vicerrectoría de Gestión Universitaria

Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP

Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 “Por la cual se derogan las Resoluciones N°0546 de 2015 y N.º 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

Lo invitamos a que lea detenidamente el Consentimiento informado, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	REPRESENTACIONES DE PROFESORES SOCIALES EN FORMACION SOBRE SINTESIS QUÍMICA SUSTENTABLE: UNA ESTRATEGIA DESDE LA QUÍMICA VERDE
Resumen de la investigación	1) En la formación inicial de profesores de ciencias se encuentra el termino síntesis como un agente transversal en la formación disciplinar de las ciencias, relacionando este aspecto con el enfoque de química verde se presenta el termino síntesis sustentable, este término presenta la necesidad de un reconocimiento en relación a su forma de ser entendido y explicado por los profesores en formación, con el fin de dar respuesta a estos aspectos se busca caracterizar las representaciones sociales de los profesores frente a la temática de sustentabilidad ambiental

Descriptoros claves del proyecto de investigación	1) Síntesis sustentable, representaciones sociales, química verde.
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	1) Reconocimiento de las representaciones sociales sobre síntesis sustentable, así como fortalecimiento químico frente a los conceptos que intervienen en la construcción del término “síntesis sustentable”.
Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación	1) Los resultados de la investigación se socializarán en el documento resultante del trabajo de grado, donde plasmará la caracterización del ejercicio realizado
Explicita la forma en que mantendrá la reserva de la información	2) Los datos obtenidos en la investigación se utilizarán estrictamente con fines académicos, para asegurar esto se presentarán las respuestas con una codificación de E1-E23 para cada participante.

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación