

**REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y
DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO.**

Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.

JULIETH ALEXANDRA REINA HERNÁNDEZ

NICOLÁS SANTIAGO ROZO PARDO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.**

2022

**REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y
DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO.**

Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.

JULIETH ALEXANDRA REINA HERNÁNDEZ

Cod. 2021183014

NICOLÁS SANTIAGO ROZO PARDO

Cod. 2021183016

Director:

ROYMAN PÉREZ MIRANDA Mg. Docencia de la Química.

Codirector:

RICARDO ANDRÉS FRANCO MORENO Mg Docencia de la Química

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

BOGOTÁ D.C.

2022

Nota de aceptación

Evaluador

Evaluador

Director

Codirector

Bogotá, diciembre de 2022

DEDICATORIA

Dedicatoria Julieth Reina

A **Dios** que me ha orientado y sostenido, siendo el fundamento de mi vida y de quien soy, él me ha acompañado con favor, fortaleza y sabiduría en cada proyecto emprendido.

A mi madre, **Cecilia Hernández** y mi padre, **José Reina** que siempre han creído en mí y me han apoyado incondicionalmente con amor, paciencia y sabiduría, inculcándome los valores para ser una persona íntegra y la perseverancia para poder continuar siempre, espero algún día poder recompensar cada esfuerzo que han realizado por mí, ¡GRACIAS!

A mi hermano, **Fabián Reina** que me ha estado apoyado siempre, de todo corazón espero verlo cumpliendo sus metas, así como esta meta es para los dos.

A **Carlos Riveros** que ha sido mi apoyo incondicional durante tantos años, me ha motivado, ha sido mi compañero de vida y me ha guiado en cada situación que se presenta, anhelo que sigamos construyendo juntos este camino lleno de alegrías, sueños y metas alcanzadas.

A **Dara Galindo** quien siempre estuvo brindándome apoyo, ánimo y una palabra de aliento en este proceso, ella me hizo afirmar que siempre se puede salir adelante aún en las situaciones menos esperanzadoras y espero estar retribuyendo esa incondicionalidad en todo lo que se proponga, porque le esperan cosas muy grandes.

En memoria a mi abuelito **Hernando Hernández** que me aportó a mi formación como persona, me cuidó y se interesó en que yo alcanzara todo lo que me proponía.

A **Nicolás Santiago Rozo** que me correspondió a hacer un trabajo de tesis muy satisfactorio con apoyo y dedicación cuando se presentaban tantas situaciones.

Dedicatoria Nicolás Rozo

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

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, recordando que en la vida hay que analizar cada situación.

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 todos ellos dedico este trabajo como escalón para ser parte de ese selecto grupo de profesionales.

Aquellas personas que en el ejercicio docente he distinguido, pero especialmente a ellas con las cuales he entablado una amistad (**Jina, Yuly, Javier, Paula, Milena, Pbr. José, Jonathan**), con su consejo, llamados de atención y enseñanzas donde me han ayudado a ser mejor y motivado a brindar mi mejor esfuerzo en el desarrollo de este proyecto.

Mis chicos de dirección de curso quienes me han enseñado a valorar día a día mi profesión más y más, siendo ese primer grupo que nunca se olvida y que la vida nos ha permitido coincidir.

Sin dejar atrás a **Julieth Reina** mi hermanita de tesis, una mujer que durante mi vida académica ha sido un ser significativo con incontables anécdotas académicas y personales para compartir.

AGRADECIMIENTOS

Nuevamente damos gracias a Dios por permitirnos llegar a este momento de nuestra vida, por brindarnos fortaleza, sabiduría y cada uno de los dones de su espíritu divino en la fase final de este proceso.

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

A la profesora **Paola Arango** 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 **Luis Alberto Castro** quien desde su aporte evaluativo nos ha permitido mejorar en nuestro ejercicio investigativo agradecemos inmensamente.

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 2022-1, por sus aportes realizados en cada una de las actividades propuestas.

De igual manera agradecemos a las instituciones educativas donde trabajamos que durante este tiempo nos han permitido avanzar en nuestra formación como magister.

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

Gracias y que Dios los bendiga siempre.

PRESENTACIÓN

Este documento recoge los resultados de una investigación realizada en el trabajo de tesis para optar al título de Magister en Docencia de la Química. Producto del trabajo en equipo de los proponentes con el director, codirector y el Grupo de Investigación IREC en el seno de su Semillero EDUQUVERSA. Se indaga sobre la relación entre dos factores que se han de tener en cuenta en el diseño, implementación y desarrollo del trabajo en el aula como lo son las representaciones sociales sobre reacciones químicas que profesores de ciencias de la naturaleza en formación inicial han elaborado y las habilidades de pensamiento crítico que propicia una estrategia didáctica diseñada con ese fin.

La tesis se presenta, para cumplir con los requisitos del Programa de Maestría y, en especial, para recolectar información válida y suficiente sobre el ejercicio científico docente en ciencias e incrementar su efectividad en la formación de las nuevas generaciones de estos profesores. Se espera que con esta investigación los lectores puedan obtener alternativas y herramientas para fomentar las habilidades de pensamiento crítico en el aula, identificando y trabajando sobre las representaciones sociales de los estudiantes y reconociendo la importancia y el valor de estos dos campos de la docencia.

Los autores

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
Dedicatoria Julieth Reina	4
Dedicatoria Nicolás Rozo.....	5
AGRADECIMIENTOS	6
PRESENTACIÓN.....	7
TABLA DE CONTENIDO	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	11
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
ÍNDICE DE IMÁGENES	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
4. OBJETIVOS.....	17
4.1 Objetivo general.....	17
4.2 Objetivos específicos	17
5. MARCO DE REFERENCIA.....	18
5.1 Antecedentes	18
5.1.1 Institucionales	18
5.1.1.1 Pensamiento crítico	18
5.1.1.2 Representaciones sociales.....	18
5.1.2 Nacionales.....	18
5.1.2.1 Pensamiento crítico	18
5.1.2.2 Representaciones sociales.....	19
5.1.3 Internacionales	19
5.1.3.1 Pensamiento crítico	19
5.1.3.2 Representaciones sociales.....	20
5.2 Fundamentos conceptuales.....	20
5.2.1 Sobre Pensamiento crítico.....	20
5.2.2 Las habilidades de pensamiento crítico.....	21
5.2.3 Sobre representaciones sociales.....	22
5.2.4 Reacciones químicas.....	23
5.2.4.1 Reacciones de adición:.....	23
5.2.4.2 Reacciones de condensación:.....	24
5.2.4.3 Saponificación:	24

5.2.4.4 Reacciones en insecticidas:	25
5.2.4.5 Componentes didácticos y estructurales que permiten desarrollar estas reacciones en el marco de las representaciones sociales de los profesores en formación	25
5.2.4.6 Relación entre reacciones químicas y las representaciones sociales de las mismas.....	25
5.2.4.7 Componentes didácticos y estructurales que permiten desarrollar estas reacciones en el marco del pensamiento crítico de los profesores en formación	25
5.2.4.8 Relación entre reacciones químicas y el pensamiento crítico de las mismas	26
6. METODOLOGÍA	27
6.1 Tipología y enfoque de investigación	27
6.1.1 Investigación cualitativa	27
6.1.2 Grupos focales.....	28
6.2 Población participante.....	28
6.3 Diseño metodológico.....	28
6.3.1 Diseño de la estrategia didáctica	28
6.3.2 Validación de instrumentos.....	28
6.3.3 Implementación de la estrategia didáctica	29
6.4 Intervención	29
6.5 Recolección	29
6.6 Evaluación de la estrategia didáctica	31
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	33
7.1 Sistematización.....	33
7.2 Análisis de datos atlas ti	33
7.2.1 Uso de Atlas Ti en el trabajo de investigación.....	33
7.3. Caracterización de HPC frente a las RS	35
7.3.1 Categorías propuestas	35
7.3.2 Características de las categorías	36
7.4 Estadio inicial y final que se encuentran los PCFI	37
7.4.1 Estado Inicial.....	37
7.4.2 Estado Final	39
7.4.3 Relación estado inicial y final	41
7.5 Trabajo en el aula.....	42
7.5.1 Frecuencias de datos	42
7.5.2 Redes construidas	45
8. CONCLUSIONES	48
9. RECOMENDACIONES.....	50

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
11. ANEXOS	54
11.1 Anexo 1 Inicio unidad didáctica.....	54
11.2 Anexo 2 Recurso inicial	55
11.3 Anexo 3 Recurso Conversando y razonando	57
11.4 Anexo 4 Leo, Escribo Y Defiendo.....	59
11.5 Anexo 5 Graficando mi postura.....	60
11.6 Anexo 6 Recurso Final	61
11.7 Anexo 7 Tabla de validación	63
11.8 Anexo 8 Sistematización Recurso inicial y final	65
11.9 Anexo 9 Tabla de categorización recurso inicial y final	85
11.10 Anexo 10 10 Sistematización atlas ti	86

ÍNDICE DE ANEXOS

11.1 Anexo 1 Inicio unidad didáctica.....	54
11.2 Anexo 2 Recurso inicial	55
11.3 Anexo 3 Recurso Conversando y razonando.....	57
11.4 Anexo 4 Leo, Escribo Y Defiendo	59
11.5 Anexo 5 Graficando mi postura.....	60
11.6 Anexo 6 Recurso Final.....	61
11.7 Anexo 7 Tabla de validación	63
11.8 Anexo 8 Sistematización Recurso inicial y final.....	65
11.9 Anexo 9 Tabla de categorización recurso inicial y final	85
11.10 Anexo 10 10 Sistematización atlas ti.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Implementación de la estrategia didáctica	29
Gráfico 2 Proceso software.....	34
Gráfico 3 Cantidad de estudiantes por categoría estado inicial.....	38
Gráfico 4 Cantidad de estudiantes por categoría estado final	41
Gráfico 5 Relación de estados	42
Gráfico 6 habilidad de pensamiento crítico 1 (argumentación) frecuencia %	43
Gráfico 7 Habilidad de pensamiento crítico 2 (análisis) frecuencia %	44
Gráfico 8 habilidad de pensamiento crítico 3 (resolución de problemas) frecuencia %	45
.....	45
Gráfico 9 Red base Atlas ti. Elaboración propia	45
Gráfico 10 Red general Atlas ti. Elaboración propia	46
Gráfico 11 Boceto 1 Atlas ti. Elaboración propia	47

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Reacciones de adición IUPAC	24
Imagen 2 Elaboración PET	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 Estrategia didáctica. Elaboración propia	31
Tabla 3 Rúbrica de evaluación de HPC. Elaboración propia.....	33
Tabla 4 Codificación Atlas ti.....	35
Tabla 5 Categorías y estadios	36
Tabla 6 Características de las categorías	37
Se presenta la categorización de cada profesor de ciencias en formación inicial de acuerdo con la cantidad de HPC que se acoplen a la Tabla 7. Rúbrica de evaluación de HPC.....	37
Tabla 8 Categoría a la cual pertenece cada PCFI inicio	38
Tabla 9 Cantidad de profesores en cada categoría inicio	38
Tabla 10 Categoría a la cual pertenece cada PCFI recurso de salida.....	39
Tabla 11 Cantidad de profesores en cada categoría inicio.....	40
Tabla 12 Porcentaje por categoría.....	41
Tabla 13 Criterios de validación.....	64
Tabla 14 Clasificación y codificación de los recursos de indagación de ideas previas.	65
Tabla 15 Respuesta de los PCFI en el recurso inicial	75
Tabla 16 respuesta de los PCFI en el recurso de salida	84
Tabla 17 Tabla de categorización recurso inicial	85

1. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se abordan las habilidades de pensamiento crítico (HPC) en los profesores de ciencias en formación inicial (PCFI) en una estrategia didáctica centrada en las representaciones sociales (RS) de las reacciones químicas y su relación con los conceptos químicos, sus implicaciones sociales y ambientales para analizar las distintas controversias que se generan a partir de esta situación.

Las HPC son relevantes en la formación profesional de los docentes en formación inicial, éstas le permiten al docente conocer e interactuar con contextos y ambientes teórico-prácticos de la enseñanza. Las HPC promueve una enseñanza que cubra las diferentes perspectivas, necesidades y campos de acción.

Reconocer las representaciones sociales de la química, entendidas como la relación entre el individuo ya sea estudiante o profesor y la temática que se está abordando, el cómo este escribe, representa o sustenta un concepto o un tema relacionado con el campo en específico.

Al articular estas dos perspectivas se genera un campo de investigación interrelacionado, en el que se indaga por dichas habilidades y su desarrollo en el profesor de ciencias en formación inicial cuando se trabaja reacciones químicas a partir de sus representaciones sociales al respecto.

Teniendo en cuenta esto, se realizó el trabajo investigativo sobre el desarrollo de las habilidades pensamiento crítico en torno a la argumentación, el análisis y la resolución de problemas en cuanto a las representaciones sociales de los profesores de ciencias en formación inicial frente a las reacciones químicas, el desarrollo de una práctica de laboratorio, teniendo en cuenta su fase previa, su proceso y finalización en cuanto a las reacciones químicas, en este caso el impacto ambiental de las mismas relacionadas con la química verde y las energías alternativas.

En este documento se presenta en primer lugar, una justificación y pregunta de investigación orientada hacia las problemáticas a las que se le busca dar solución desde las HPC en cuanto al desarrollo integral del estudiante en un contexto social y ambiental relaciona las reacciones químicas con sus representaciones sociales y la apropiación de su entorno con responsabilidad. Posteriormente se encuentra un marco teórico estructurado en las habilidades de pensamiento crítico, las representaciones sociales y las reacciones químicas visto desde los avances investigativos en un entorno tanto institucional, nacional e internacional.

Posterior a esto, se plantea una metodología con tipología y enfoque cualitativo y con grupos focales que se desarrolla en 6 fases: El diseño de la estrategia didáctica, la validación de instrumentos, la implementación de la estrategia didáctica, las intervenciones, la recolección de información y la evaluación de la estrategia didáctica. Finalmente se presentan los resultados y el análisis de acuerdo con los objetivos trazados y las proyecciones metodológicas que dan pie al abordaje y presentación de conclusiones y recomendaciones pertinentes.

2. JUSTIFICACIÓN

Esta tesis surgió tras analizar distintos factores que indican tanto social, cultural y académicamente que los docentes tienen una gran responsabilidad en la formación de ciudadanos críticos desde el aula y son los encargados de que el contenido socializado en la clase no se quede en información, sino que se pueda relacionar con su contexto. Como una solución alternativa se propone el fomento del pensamiento crítico en el aula en las situaciones que se presenten en la enseñanza de las ciencias, por esto, con esta investigación se buscó reconocer los aportes a las HPC argumentación, análisis y resolución de problemas mediante una estrategia didáctica centrada en las RS de las reacciones Químicas.

Paul y Elder (2005) definen el pensamiento crítico como un proceso que permite analizar y evaluar los procesos que se llevan a cabo para el desarrollo del conocimiento y poder mejorarlo, trabajando en los estándares básicos del conocimiento, del pensamiento y con una estructura para mejorar cada habilidad necesaria para el proceso de aprendizaje y enseñanza.

Esta problemática fue escogida para este trabajo porque relaciona factores que impactan en lo personal, directamente en el desarrollo como estudiante y como ciudadano en su contexto social y ambiental en cuanto a sus representaciones sociales sobre las reacciones Químicas, en este caso en los PCFI, propuesta acogida en la línea de investigación Educación en ciencias para la sustentabilidad ambiental y la apropiación social del conocimiento científico, del Grupo IREC (Franco, Gallego y Pérez, 2015).

Con estos argumentos se asume que esta tesis es un aporte a la formación inicial de profesores de ciencias, promueve un cambio en la forma de pensar de los estudiantes y de los docentes, es una relación innovadora de dos factores como lo son las HPC y las RS en la implementación de la estrategia didáctica centrada en reacciones Químicas puesto que, de acuerdo a la experiencia lograda se pudo identificar que las representaciones sociales sobre las reacciones químicas eran diversas, en cuanto a que eran necesarias ya sea por el uso industrial o por un uso consciente de las mismas o por otro lado, que las reacciones químicas no estaban bajo un control necesario para la conservación del medio ambiente, por lo tanto desde la Química Verde se lograron estructurar redes de conceptos que pudieran dar solución al problema de contaminación que se puede ver reflejado en las reacciones químicas de acuerdo a la experiencia de los estudiantes.

De igual manera, teniendo en cuenta los resultados obtenidos se presenta un panorama más amplio en cuanto a las concepciones de las reacciones químicas en un escenario donde se resaltaron más las habilidades de pensamiento crítico, la argumentación donde se podían evidenciar los juicios de valor que establecían sobre la posición que se tenía sobre las reacciones químicas, el análisis de las implicaciones que estas tienen o podrían tener en el ambiente, en su propio entorno y en su papel como docente y finalmente la resolución de problemas, donde después de evaluar la importancia y el impacto de las reacciones químicas, desde la química verde se podían evidenciar propuestas para mitigar los impactos de las mismas y poder aprovecharlas siendo su objetivo principal de uso.

Es por esto que es necesario resaltar la importancia del trabajo en conjunto de las representaciones sociales y las habilidades de pensamiento crítico tanto en el trabajo sobre reacciones químicas u otro concepto que se relacione, porque permite trabajar sobre las ideas previas del estudiante, cómo evidencia su entorno y como lo relaciona con las temáticas vistas y cómo se puede fomentar un análisis y una perspectiva más amplia desde las habilidades

de pensamiento crítico, pues se pueden potenciar otras alternativas que el estudiante no contempla desde una única postura y hace que tenga que explorar más opciones y formar redes de información necesarias para un aprendizaje significativo donde pueda tener un juicio de valor desde su postura fundamentada.

3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La formación de profesores de ciencias de la naturaleza ha contado con diversos campos de investigación entre ellos el pensamiento crítico. Desde el entorno universitario se han propuesto herramientas que aportan al desarrollo de dichas habilidades, algunas de ellas tienen mayor relevancia que otras en el contexto de la formación en Ciencias.

En el presente trabajo investigativo se trabajaron las habilidades de argumentación, el análisis y la resolución de problemas, fundamentadas en la necesidad actual de dar respuesta a diferentes aspectos y problemáticas como son la transposición teórica de conceptos dejando atrás el contexto propio de la población, uso de terminología sin tener en cuenta significados o significantes de la población a tratar, el no tener en cuenta como el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico; esto permite reconocer la necesidad que en el ejercicio el PCFI argumente, analice y posteriormente proponga solución de situaciones diversas donde no solo es necesario un conocimiento teórico si no contextual de la población a trabajar, para así también enseñarlo a sus estudiantes.

Un profesor en formación inicial en química que tiene un desarrollo de dichas habilidades del pensamiento crítico obtiene valor añadido en su quehacer, esto fundamentado en el poder presentar conocimiento contextual a sus estudiantes.

Por su parte, las representaciones sociales son elaboradas por los profesores en formación inicial desde un entorno familiar, social, cultural y escolar, les permiten tener una relación entre el conocimiento científico y el entorno en el cual se desempeña.

Un docente en formación inicial que relacione estas dos perspectivas, las habilidades de pensamiento crítico y las representaciones sociales, tiene un conocimiento de su entorno y una oportunidad de argumentar, analizar y dar solución a problemas, todo esto desde un reconocimiento de su contexto y la forma en la cual puede relacionar conocimientos teóricos.

Se puede hablar de un estado inicial de desarrollo de dicha relación. Este estado inicial varía desde diferentes aspectos, el primero las habilidades de pensamiento crítico que desarrolle el profesor y el segundo la capacidad de dicho profesor en formación inicial para relacionar el contexto y entorno con el fundamento teórico a compartir con sus estudiantes.

Este trabajo desde su unidad didáctica y aproximación conceptual dio a conocer cómo una estrategia didáctica centrada en las representaciones sociales aporta al desarrollo de dichas habilidades de pensamiento crítico, un aporte académico que fortalezca la relación entre las dos perspectivas en la formación inicial de profesores de Ciencias.

Atendiendo estos cuestionamientos y orientando la investigación realizada se cuenta con la siguiente pregunta:

¿Qué desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, argumentación, análisis y resolución de problemas, logran los profesores de Ciencias de la naturaleza en formación inicial a través de una estrategia didáctica centrada en representaciones sociales de reacciones Químicas?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Desarrollar las habilidades de pensamiento crítico argumentación, análisis y resolución de problemas en los profesores de ciencias en formación inicial en el marco de una estrategia didáctica centrada en representaciones sociales sobre reacciones Químicas

4.2 Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia didáctica centrada en las representaciones sociales sobre las reacciones químicas en la perspectiva del fomento de habilidades de pensamiento crítico.
- Aplicar la estrategia didáctica con un grupo de profesores de Ciencias en formación inicial en la Universidad Pedagógica Nacional.
- Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico en torno a la argumentación, análisis y resolución de problemas en los profesores de Ciencias en formación inicial en el marco de la estrategia didáctica centrada en representaciones sociales sobre reacciones Químicas.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Antecedentes

5.1.1 Institucionales

5.1.1.1 Pensamiento crítico

El pensamiento crítico tiene un objetivo que es aportar en la construcción de un mejor criterio a la hora de tomar decisiones, de dar solución a problemas, de responder a situaciones que se presenten en el aula y en la vida del estudiante, de manera que se puedan formar mejores argumentos y más habilidades a la hora de responder a cualquier problema desde la observación, la deducción, la interacción y la decisión.

El pensamiento crítico ayuda en la formación cultural, política y social de los sujetos, donde desarrollan la capacidad de interesarse en los problemas de la sociedad, de la educación y de su entorno, permitiéndolos realizar crítica y posturas frente a cada situación. Riveros y Ordoñez (2018) destacan que en su trabajo de investigación su secuencia didáctica es una herramienta apropiada para el desarrollo del pensamiento crítico, tanto en términos teóricos como prácticos en el marco de las habilidades de los Profesores de Química en Formación inicial, permitiendo enriquecer su proceso de aprendizaje.

5.1.1.2 Representaciones sociales

El desarrollo de un sujeto que no es eco social desencadena una praxis ambiental no responsable, desde un enfoque sociocultural se plantea que las RS en la formación docente son parte de la estructura con la cual el docente marca su enfoque y presenta terminología o conceptos propios de la ciencia, las RS se relacionan con el discurso y la imagen de la persona que imparte las temáticas esto fundamentado y presentado desde Porras (2015).

Este aporte permite a la comunidad institucional en específico a la Facultad de ciencia y tecnología tener un punto de partida para nuevas investigaciones relacionadas con las RS y el contexto ambiental, esta investigación recoge aportes en la temática de años anteriores y los aterriza a la problemática ambiental de hoy en día.

5.1.2 Nacionales

5.1.2.1 Pensamiento crítico

La educación en sus diferentes niveles debe tener como objetivo hacer un aporte al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes visto y discutido desde un ámbito psicológico, educativo y social para desarrollar un dominio específico de alguna área del conocimiento, sobre todo desde la filosofía que desde sus corrientes filosóficas incluye otras disciplinas para reflexionar sobre el pensamiento científico, aportando una mirada integradora

de las disciplinas para aportar al desarrollo científico y tecnológico que se ve involucrado por factores sociales mediante el pensamiento crítico como herramienta.

El pensamiento crítico se puede centrar desde las habilidades, competencias y criterios dependiendo del objeto de estudio y la necesidad que necesita reforzar en su formación, es por esto por lo que los docentes en las instituciones educativas tienen una tarea esencial de aportar a la formación de ciudadanos y de seres críticos, este papel es determinante para cada estudiante (Tamayo, 2014).

5.1.2.2 Representaciones sociales

En un contexto nacional, específicamente en la ciudad de Bogotá Mesa, Porras y González (2007), plantean como el identificar las RS no solo en los profesores sino en los estudiantes permiten establecer cómo funciona el sistema de valores frente a la educación ambiental, qué aspectos tiene a su favor o en contra dependiendo el contexto propio de dicha representación en cada población.

Este sistema de valores siempre ha estado relacionado con la formación indirecta del profesor, dicho sistema de valores puede llegar a ser permeado por su contexto social, político y el que se trabajó en este documento el contexto ambiental este permeando la educación ambiental y la postura del docente De Ciencias en específico dónde su discurso cambia dependiendo su contexto ambiental y el contexto ambiental de su formación docente.

5.1.3 Internacionales

5.1.3.1 Pensamiento crítico

El desarrollo de habilidades científicas, habilidades de pensamiento crítico, las competencias y las destrezas de los estudiantes comúnmente están a cargo de los docentes, es al profesorado al que se le deja esta carga tan difícil de abordar, pues es algo que se debería ir formando desde toda la vida de la persona, pero no todas las personas o los sucesos que pasan por la vida de la persona aporta a este proceso. Es por esto por lo que el docente debe asumir esta tarea, donde tienen que intervenir con la carga cognitiva que debe usar el estudiante para argumentar, sintetizar, analizar, resolver problemas, entre otras.

El desarrollo de HPC implica mucho más que manejar algunos saberes y destrezas de alguna disciplina, esto conlleva una necesidad de realmente comprender el tema, analizar sus características y relación con su contexto socio cultural y tener como producto un ciudadano íntegro y socialmente responsable (Sálica, 2018), convirtiendo al docente en el responsable de resultado esperado en cuanto al comportamiento de sus estudiantes con el conocimiento y fuera del aula.

5.1.3.2 Representaciones sociales

Lacolla, Meneses, Valeiras (2013) nos presentan un documento donde a partir de la reflexión de un hecho histórico cómo las explosiones en Fukushima, se pueden relacionar las RS , el contexto y el entorno, dichas RS pueden llegar a presentar una dificultad al momento de conocer cierto concepto, pero es importante también reconocer cómo éstas pueden llegar a dar explicación a situaciones, mirándolo desde otra perspectiva cómo estas representaciones aportan en la construcción de un concepto sea de manera positiva argumentando y clarificando el contexto de este concepto, o de manera negativa tergiversando y desviando el verdadero concepto.

También presentan cómo este concepto puede ser enseñado y cómo este teniendo en cuenta qué tan permeado fue puede “cambiar”, al punto de hablar de un concepto positivo o negativo, en el caso más específico de la química, como este concepto puede llegar a dividir la química para hablar de una química buena o de una química mal con todas las implicaciones que esta separación genera.

5.2 Fundamentos conceptuales

5.2.1 Sobre Pensamiento crítico

El aprendizaje y la enseñanza muchas veces se ven permeados por la relación que se maneja entre el docente, el estudiante y el aula de clase, pues entre los problemas más notorios para el aprendizaje de los estudiantes es el uso de métodos tradicionales y la no articulación con su cotidianidad. Es por esto por lo que es preciso avanzar en una formación de pensamiento crítico para lograr una relación entre los estudiantes, las prácticas pedagógicas y las dinámicas didácticas utilizadas en la enseñanza.

El pensamiento crítico forma parte fundamental de la enseñanza, pues es una herramienta para reflexión de los temas y estrategias que involucran este proceso del desarrollo crítico del estudiante. En un buen manejo, las actividades que fomentan las HPC pueden llamar la atención del estudiante en el tema, por eso la importancia, porque se pueden manejar imágenes, analogías, lecturas, entre otras, para que el estudiante pueda comprender cómo aprenden los estudiantes y hacer su aprendizaje significativo para él (Tamayo, Zona y Loaiza, 2015).

El pensamiento crítico ha tenido un buen tiempo de cimentación, a lo largo de la historia muchos pensadores como Simón Rodríguez, Fernando González, Paulo Freire, Enmanuel Kant, Federico Nietzsche aportaron y caracterizaron las bases del pensamiento crítico, desde una emancipación del pensamiento, dando las herramientas para que el pensamiento crítico pudiera solucionar problemas desde la política, la cultura y la educación (Vázquez, 2012).

El pensamiento crítico permite desde una actitud crítica mostrar la capacidad que maneja el docente como ser histórico y da la oportunidad de cuestionar su papel como sujeto transformador. La historia permite cuestionar sobre las formas en que se ha estructurado el conocimiento, el lenguaje, la cultura, la sociedad, la política y la educación.

5.2.2 Las habilidades de pensamiento crítico

De acuerdo con Cangalaya (2020) a pesar de que el pensamiento crítico se haya considerado desde los griegos, es aproximadamente en la época de los 80 cuando cobra importancia, pues se empieza destacar en el aula la necesidad de resolver problemas, tomar decisiones y el proceso de investigación, donde que los procesos cognitivos que cobijan el uso de las habilidades de pensamiento crítico son procesos que demandan reflexión, control y auto regulación mayores que otros procesos.

Según el autor, los elementos que permiten entender el pensamiento crítico son el objetivo de buscar soluciones, los cuestionamientos, la información, la interpretación, los conceptos, los supuestos, las implicaciones y consecuencias y los puntos de vista o las posturas que se asumen frente a una solución problemática.

Por esto, se hace necesario conocer las habilidades de pensamiento crítico que desarrolla o maneja una persona, de manera que se pueda definir, entender o dar una solución al problema. El autor menciona que en cada pensador se deben estimular las capacidades innatas para poderlas convertir en una habilidad.

El autor explica la habilidad de pensamiento crítico el análisis como una habilidad donde se precisa extraer las partes del elemento a estudiar, de manera que otorgue los elementos necesarios para identificar las características de cada parte y fenómeno, de manera que si se juntan todas las partes tome un sentido diferente que, de respuestas al fenómeno de interés, logrando así un conocimiento más grande y significativo de manera que se puedan tener mayores niveles de comprensión.

La argumentación por su parte permite abordar una postura desde una posición justificada propia, un contraargumento y una posición opuesta, formando una conclusión desde estos factores y el contexto, con el objetivo de persuadir y mantener la coherencia de las ideas (Cangalaya, 2020). Esta habilidad involucra al lenguaje con el fin de justificar o refutar una posición (Tamayo, et. al, 2015) más allá de hipótesis sin argumentos se da una conclusión con una justificación basada en datos, circunstancias y el concepto, esta habilidad se puede evidenciar mediante las practicas discursivas y de escritura, donde se articulen los modelos argumentativos.

Y en cuanto a la resolución de problemas, los autores mencionan que es muy importante que se desarrolle esta habilidad de pensamiento crítico desde los primeros años de vida, desde la mira de que si la persona se presenta ante un problema, pueda buscar la manera de salir de él con un objeto mediante cierto procedimiento premeditado para conseguirlo, esta habilidad de pensamiento crítico es considerada una de las más difíciles de desarrollar, pues requiere de otras habilidades como análisis, búsqueda de soluciones, entre otras.

La enseñanza de ciencias ha permitido una apropiación del conocimiento científico, donde se promueve el desarrollo de actitudes y competencias científicas, siendo así que el pensamiento crítico plantea un conjunto de actividades cognitivas que permiten la resolución de problemas desde el pensamiento lógico, el análisis y la toma de decisiones. Este se puede trabajar en el aula desde temprana edad con el planteamiento de preguntas y problemas que permitan fomentar el conjunto de habilidades necesario para la resolución de problemas procurando que el estudiante entienda el problema, configure una estrategia, la ejecute y evalúe si la solución es pertinente.

5.2.3 Sobre representaciones sociales

Se entiende por representaciones sociales (RS) el cómo una persona, entiende, explica y plasma una idea o concepto, es importante para las RS reconocer identificar y proponer diferentes campos de vista sobre la temática específica en la enseñanza de las ciencias, en la población objeto a caracterizar es necesario tener un conocimiento de sus características primordiales, su entorno, su contexto y su forma de entender, estos tres pilares permiten un abordaje completo donde no solo se mira la temática si no como la población objeto aborda dicha temática. (Porrás, 2015)

La imagen popular de la química en la escuela necesita un cambio en la visión científica y social de la química desde uno de los contenidos de la enseñanza, el reconocer como las RS pueden dar pie a ese cambio con la esencia propia de ellas, es decir desde el reconocer el contexto y entorno del estudiante para poder llevarle una química relacionada y relacionante con su ser, y así poder aprovechar completamente lo que la ciencia le puede ofrecer al estudiante. (Mora y Parga, 2010)

Conocer el entorno y permitir dar explicaciones desde las ideas planteadas por un sujeto, se recoge como una de las ventajas principales características de las representaciones sociales donde ellas aportan estas explicaciones desde el conocimiento de esa interacción social y la naturaleza, este vínculo entre grupo social y la culturalidad propia de la población permite llegar a conclusiones desde el muestreo de individuos en específico, en este caso dar un aporte a la comunidad frente a una temática en la ciencia de la química desde la relación del docente con ese enfoque social y cultural. (Castellanos, 2006)

Las reacciones químicas en el ámbito educativo son muy textuales, esto hace referencia a la no tangibilidad de estas, y aprovechando como las RS se enfocan en cómo pueden aportar en el conocer el contexto, las reacciones químicas (Lacolla, 2014)

También se construye la concepción de representaciones sociales como una modalidad de conocimiento donde se relaciona el sentido común, esta relación permite un intercambio de procesos y contextos con la vida cotidiana, teniendo en cuenta esto se puede llegar a afirmar la importancia del contexto cultural e histórico con el que viene innato un profesor información inicial puede llegar a presentar una aproximación teórica dónde las ideas a presentar por el docente tienen un toque de su contexto cultural y su vida cotidiana. (Villarreal y Gladys, 2007)

5.2.4 Reacciones químicas

Se entiende por reacciones químicas como el proceso en el cual una sustancia interactúa con otra y se produce un derivado, en el aspecto de la ética de la ciencia se entiende como reacciones químicas a que el concepto base para la enseñanza de la ciencia química como tal. (Raviolo, 2016)

La enseñanza de las reacciones químicas ha sido un reto desde un tiempo atrás para la educación química, esto debido a la dificultad de ejemplificar dichas reacciones cuando no se cuenta con un laboratorio o con los medios audiovisuales correspondientes.

Para los estudiantes es importante poder articular los 3 niveles de representación de las reacciones químicas en su vida cotidiana esto es tres niveles que corresponden a nivel macro (cómo se ve a simple vista la reacción), el nivel submicroscópico (qué sucede y cómo se reordenan internamente los átomos) y el nivel simbólico (este hace referencia a cómo se representan las ecuaciones químicas). (Lacolla, L., Meneses Villagrà, J., Valeiras, N., 2013)

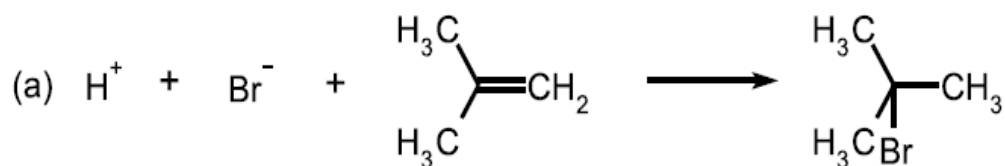
Dentro del trabajo realizado es importante resaltar el componente teórico trabajado y para esta tesis la unidad didáctica se centra en las reacciones químicas anteriormente enunciadas desde un enfoque teórico general, resaltando los niveles de representación que se manejan alrededor de ellas se seleccionan reacciones químicas en específico que cumplen con las siguientes características teóricas, seguido de ello se enuncia el fin de las mismas en el desarrollo conceptual de la propuesta trabajada.

Las reacciones químicas trabajadas en la tesis principalmente fueron de adición y condensación, estas en el marco de procesos de saponificación de grasas y acción de los insecticidas en la cotidianidad, es importante reconocer los siguientes conceptos teóricos desde los cuales se fundamentaron estrategias y componentes didácticos:

5.2.4.1 Reacciones de adición:

La siguiente definición es tomada y traducida del Golden book de química publicado por la IUPAC

Una reacción química de dos o más entidades moleculares reaccionantes, que da como resultado un solo producto de reacción que contiene todos los átomos de todos los componentes, con formación de dos enlaces químicos y una reducción neta en la multiplicidad de enlaces en al menos uno de los reactivos. El proceso inverso se llama reacción de eliminación. La adición puede ocurrir en un solo sitio (adición- α , 1/1/adición), en dos sitios adyacentes (1/2/adición) o en dos sitios no adyacentes (1/3/- o 1/4/adición, etc.). Por ejemplo: (IUPAC 2014)



(1/2/addition)

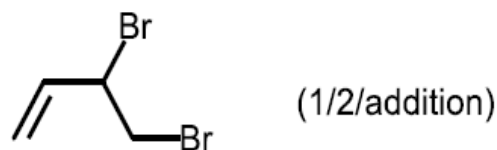
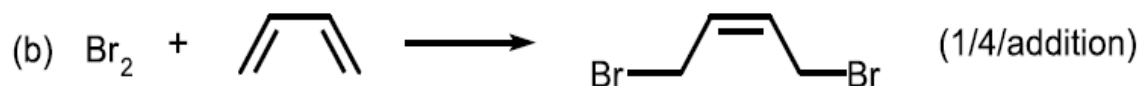


Imagen 1 Reacciones de adición IUPAC

5.2.4.2 Reacciones de condensación:

La siguiente definición es tomada y traducida del Golden book de química publicado por la IUPAC

Una reacción (normalmente por etapas) en la que dos o más reactivos (o sitios reactivos remotos dentro de la misma entidad molecular) producen un solo producto principal con la formación de agua o de alguna otra molécula pequeña, p. amoníaco, etanol, ácido acético, sulfuro de hidrógeno. Se ha demostrado que el mecanismo de muchas reacciones de condensación comprende reacciones consecutivas de adición y eliminación, como en la formación catalizada por bases de (E)-but-2-enal (crotonaldehído) a partir de acetaldehído, a través del 3-hidroxiбутanal (aldol). La reacción general en este ejemplo se conoce como condensación aldólica. El término a veces también se aplica a los casos en los que no se produce la formación de agua u otra molécula simple, como en la 'condensación de benzoína. (IUPAC 2014)

5.2.4.3 Saponificación:

La saponificación es una reacción química entre un ácido graso (o un lípido saponificable, portador de residuos de ácidos grasos) y una base o álcali, en la que se obtiene como principal producto la sal de dicho ácido y la base. Estos compuestos tienen la particularidad de ser anfipáticos, es decir tienen una parte polar y otra apolar (o no polar), con lo cual pueden interactuar con sustancias de propiedades dispares. Por ejemplo, los jabones son sales de ácidos grasos y metales alcalinos que se obtienen mediante saponificación.

5.2.4.4 Reacciones en insecticidas:

Las reacciones químicas presentes en el carácter orgánico o no del mismo, teniendo cada uno de ellos diferentes afecciones y rutas de proceder en el organismo, es importante resaltar que la eficiencia de ellos depende del grado toxicológico o método de penetración, dentro del trabajo desarrollado con la unidad se utilizó la reacción química proveniente de un insecticida orgánico donde es importante resaltar su método de acción según el caso, insecticidas orgánicos atacan el sistema nervioso central o interrumpen el crecimiento de los insectos. Incluyen compuestos organofosforados (como el malatión), compuestos organoclorados (como el DDT), carbamatos, piretro, piretroides sintéticos, reguladores del crecimiento de insectos y fumigantes. (INSP, 2022)

5.2.4.5 Componentes didácticos y estructurales que permiten desarrollar estas reacciones en el marco de las representaciones sociales de los profesores en formación

Es importante tener en cuenta desde qué enfoque se permite la articulación y el desarrollo de los conceptos referentes a reacciones químicas, teniendo en cuenta el abordaje que se le da desde las representaciones sociales, desde Raviolo, Garriz y Sosa en 2011 se tienen en cuenta tres niveles de interacción (macroscópico, simbólico y submicroscópico) esto da pie a diferentes interpretaciones del mismo concepto, teniendo en cuenta las representaciones sociales como la relación entre el concepto y la persona (en este caso PCFI), como ve, describe y representa dicho concepto, dicha articulación se tiene manejo desde el presente trabajo. Este enfoque cuenta con características como la relación de PCFI y cada uno de los niveles de interacción.

5.2.4.6 Relación entre reacciones químicas y las representaciones sociales de las mismas

Como se enunciaba anteriormente los niveles de reconocimiento de las reacciones químicas permiten a su vez una profundidad en la apropiación de dicho concepto, cada nivel de interpretación tiene una forma de ser vista, relatada o plasmada por cada PCFI y esta forma de representación da cualidades y/o argumentos a cada uno de ellos para fomentar un discurso encaminado en teorías, contexto o mixto.

Desde Lacolla y otros (2013) encontramos como el conocimiento del mundo y las actitudes que se pueden tener frente a un concepto son fundamentales y determinantes en la apropiación del mismo, por ende, es importante a su vez reconocer la interpretación del mismo, para las reacciones químicas es importante esta relación debido a la necesidad de transponer los ejemplos a la vida cotidiana de los PCFI y a su vez ellos en su aula.

5.2.4.7 Componentes didácticos y estructurales que permiten desarrollar estas reacciones en el marco del pensamiento crítico de los profesores en formación

Las habilidades de pensamiento crítico que se trabajaron fueron análisis, argumentación y resolución de problemas, cada una descrita anteriormente en el apartado 5.2.2 ([Véase en 5.2.2](#)) debido a que ellas brindan al PCFI un enfoque distinto de trabajo esto desde que tan cómodo se sienta en el uso de ellas, estas habilidades le permiten enfocar su práctica pedagógica desde posibles escenarios (el análisis de textos referentes a reacciones químicas, la argumentación de procesos basados en las reacciones, o la resolución de

situaciones hipotéticas teniendo en cuenta fundamentos conceptuales de las reacciones), a su vez el estado de profundización de las mismas le permite al PCFI una transposición más efectiva y relacionada al contexto propio del estudiante a trabajar.

5.2.4.8 Relación entre reacciones químicas y el pensamiento crítico de las mismas

Las reacciones químicas nos han sido en el campo de la didáctica de las ciencias ampliamente trabajadas, esto debido a la indispensabilidad de uso de las mismas en el campo de la enseñanza química, dichos trabajos han estado enfocados en el reconocimiento de estrategias, unidades, metodologías que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje, dicho proceso se ve mediado por el pensamiento crítico del PCFI que lleve a cargo el curso o que este encargado de dicha temática en específico, esta relación permite afirmar que las habilidades de pensamiento crítico del PCFI tienen inferencia directa en la forma de abordar las reacciones químicas, a su vez favorecen o no el uso de metodologías de trabajo.

6. METODOLOGÍA

La metodología de esta propuesta de proyecto de tesis plantea su desarrollo en tres ítems como se muestra a continuación:

6.1 Tipología y enfoque de investigación

La tipología y enfoque de investigación se propone hacia un análisis cualitativo de los datos recolectados en los diferentes recursos.

6.1.1 Investigación cualitativa

Desde Vasilachis (2006) se entiende la investigación cualitativa como la investigación que permite analizar en el discurso de la persona y el entorno en el que se desarrolló para darle relación con su contexto, permitiendo entender y vincular las conductas, la situación de la persona y su pensamiento y opinión frente al tema de interés, dejando indagar en descripciones, experiencias y demás.

De igual manera, con este tipo de investigación se permite valer de diversos recursos para la recolección de datos, imágenes, textos, argumentos de una discusión y demás para adquirir elementos que permitan una aproximación al objeto de investigación para poder analizarlo y comprenderlo.

La autora explica que la investigación cualitativa está compuesta esencialmente por los datos que se recolectan mediante los recursos y mediante la observación del ambiente de desarrollo, el análisis y tratamiento que se les proporciona y el papel del investigador que principalmente es observar y se neutral en todo el proceso, para poder proporcionar un informe justo y completo del trabajo de investigación.

Como aspecto fundamental para el desarrollo y construcción de la estrategia encontramos un enfoque micro etnográfico, desde Peralta (2009), dónde nos plantea cómo dicho enfoque y sus métodos cuenta con la característica de la inmersión en aula, rescatando principalmente la relación entre dicha etnografía con el entorno de la población participante en cada investigación, ella resalta cuatro aspectos claves las costumbres, las actividades sociales y las formas de interactuar con la comunidad, esta relación de conceptos nos permite presentar una estrategia didáctica que tiene en cuenta las representaciones sociales sin dejar atrás aquellos aspectos etnográficos propios de la población participante.

Teniendo también dentro de este enfoque lo planteado por Cerletti (2013) donde plantea como es indispensable el reconocimiento de lo que se denomina cotidiano o inconsciente, dicha característica de permitió abordar la investigación con esta perspectiva, rescatando a su vez la importancia de las ideas construidas o en disputa frente a un concepto y su relación con la investigación en la práctica docente.

Teniendo en cuenta los diferentes estadios presentados en la tabla 3 que más adelante será descrita, es necesario en el momento de revisar las actividades propuestas para la recolección de datos tener en cuenta un análisis del discurso, desde Santander (2011) se plantea la importancia de reconocer dicho análisis siempre que se trabaja con la expresión oral, esto fundamentado en que la población participante puede presentar ideas claves en el momento que dialoga o habla sobre una temática de su interés.

6.1.2 Grupos focales

Un modo de recolectar datos cuando se trabaja en con un conjunto de personas que se pueden dividir en diversos grupos es desde la investigación dirigida por grupos focales, que permite tener un análisis de tipo cualitativo, enfocado en resaltar las características de cada grupo, poder discutir sobre él y sacar el mayor provecho para que sea también un ambiente cómodo para que los participantes expresen sus concepciones abiertamente.

La información que se logre obtener en el trabajo desarrollado desde los grupos focales permite elaborar una síntesis grupal que consolide la información proporcionada por los participantes y poder analizar las percepciones y generalidades de los participantes del grupo (Morgan, 1997; Wilkinson, 1998).

6.2 Población participante

Esta propuesta de proyecto de tesis proyecta ser de interés principalmente de los profesores de ciencia en formación inicial, es por esta razón que se planea desarrollar en un espacio académico que involucre no solo a estudiantes de Química, sino a estudiantes de la facultad de Ciencia y Tecnología mediante el curso electivo "Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias 2022-1".

En la población escogida hubo 14 profesores de ciencia en formación inicial que participaron, ocho hombres y seis mujeres con un promedio de edad entre los 17 y 21 años de diversos semestres resaltando que es un curso electivo que se puede inscribir a partir de segundo semestre, de manera que en general se van a identificar mediante la codificación correspondiente de P1-P14 para mantener su anonimato en las respuestas.

6.3 Diseño metodológico

Para el diseño metodológico de la estrategia didáctica se plantearon seis fases para construir una ruta metodológica: diseño de la estrategia didáctica, la validación de instrumentos, la implementación de la estrategia didáctica, las intervenciones, la recolección de información y la evaluación de la estrategia

6.3.1 Diseño de la estrategia didáctica

En el diseño de la estrategia didáctica se tuvo como pilar las RS sobre la Química y las HPC Argumentación, Análisis y Resolución de problemas, planeando recolectar datos mediante un recurso de indagación de ideas previas inicial y un recurso de evaluación final principalmente, aunque también fue de importancia para el análisis de la investigación el discurso que se obtenga en las 3 actividades planteadas.

6.3.2 Validación de instrumentos

Una vez se estructuraron los instrumentos se sometieron a consideración del juicio de los expertos, quienes aprobaron la pertinencia de la aplicación de estos, en este caso la docente Paola Arango, dicha rúbrica se encuentra en el (Véase. 11.7 Anexo 7 Tabla de validación.)

6.3.3 Implementación de la estrategia didáctica

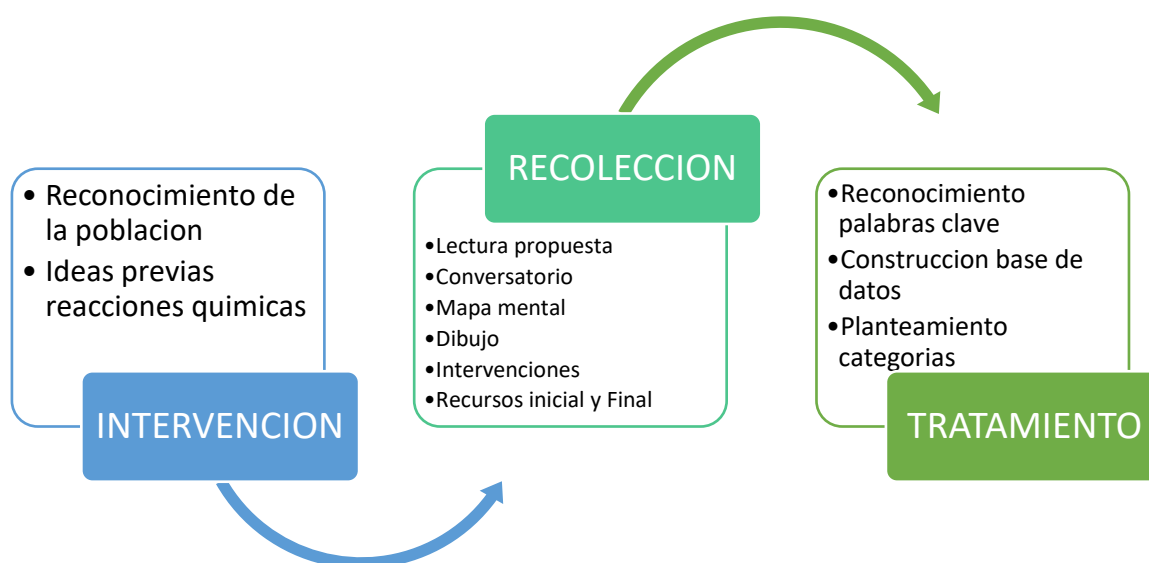


Gráfico 1 Implementación de la estrategia didáctica

6.4 Intervención

Se reconoció la población de trabajo con el fin de plantear estructuras específicas en el desarrollo de cada una de las actividades, de esta manera se puede hablar de unas HPC específicas para el grupo. Posteriormente se aplicó una prueba de ideas previas relacionado con las reacciones químicas.

6.5 Recolección

Mediante los recursos planteados se pretendió reconocer y recolectar los datos que permiten a la investigación presentar un aporte relacionado con su pregunta, estos elementos contaron con un enfoque de esta parte conceptual, teniendo en cuenta las HPC y las formas en las cuales se pueden evidenciar las RS en un individuo.

Para la implementación de la estrategia didáctica se tuvo en cuenta el calendario académico de pregrado del año 2022-1 en el curso electivo en que se desarrolló, para esto se construyó un cronograma que distribuye un aproximado a las sesiones de trabajo de la siguiente manera:

Con esto, los recursos de indagación tanto inicial como final y las actividades a desarrollar se hicieron llegar a los estudiantes, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera, con el fin de obtener de cada estudiante elementos suficientes que permitan analizar en qué estado están las HPC con base a las RS, su evolución y la manera en que finalmente se espera a que se desarrollen.

RECURSO	NOMBRE	DESARROLLO	OBJETIVO	EVALUACIÓN
<p>1</p> <p>(Véase 11.2 Anexo 2 Recurso inicial)</p>	<p>RECURSO INICIAL</p>	<p>Mediante un recurso de indagación se reconocen las características propias del grupo de trabajo junto con sus concepciones iniciales frente a las temáticas a trabajar</p>	<p>Se aplica un recurso inicial para reconocer el conocimiento y las HPC que tienen los PCFI.</p>	<p>Rúbrica de análisis cualitativo.</p>
<p>2</p> <p>(Véase 11.3 Anexo 3 Recurso Conversando y razonando)</p>	<p>“Conversando y razonando”</p>	<p>Relación de artículo de lectura, donde los estudiantes leen y se plantean preguntas para conversatorio, como producto se encuentra la resolución teórica de la problemática.</p>	<p>Caracterizar las HPC argumentación, análisis y resolución de problemas en los PCFI en el marco de la estrategia didáctica.</p>	<p>Análisis de discurso y desarrollo de las ideas con el software Atlas Ti.</p>
<p>3</p> <p>(Véase 11.4 Anexo 4 Leo, Escribo Y Defiendo)</p>	<p>“Leo, escribo y defiendo”</p>	<p>El profesor en formación inicial plantea un escrito donde desde una perspectiva en específico (a favor o en contra) asignada desde los tesisistas da su postura y la argumenta frente a una temática relacionada con el orden ambiental</p>	<p>Caracterizar las HPC argumentación, análisis y resolución de problemas en los PCFI en el marco de la estrategia didáctica.</p>	<p>Análisis de discurso y desarrollo de las ideas con el software Atlas Ti.</p>

<p>4</p> <p>(Véase 11.5 Anexo 5 Graficando mi postura)</p>	<p>“Graficando mi postura”</p>	<p>Frente a una temática en específico, buscada y evaluada por cada uno de los participantes, se da a conocer a el grupo mediante (dibujo, mapa mental, etc.) su posición y aportes a una posible solución de esta.</p>	<p>Caracterizar las HPC argumentación, análisis y resolución de problemas en los PCFI en el marco de la estrategia didáctica.</p>	<p>Análisis de discurso y desarrollo de las ideas con el software Atlas Ti.</p>
<p>5</p> <p>(Véase 11.6 Anexo 6 Recurso Final)</p>	<p>RECURSO FINAL</p>	<p>Mediante un cuestionario generar contraste frente a lo trabajado en el tiempo de intervención,</p>	<p>Se aplica un recurso de salida para reconocer el conocimiento y las HPC que han construido los PCFI en cuanto a las RS de las reacciones químicas.</p>	<p>Rúbrica de contraste frente a el recurso inicial.</p>

Tabla 1 Estrategia didáctica. Elaboración propia

6.6 Evaluación de la estrategia didáctica

Se usó un software especializado para el tratamiento de los datos obtenidos, teniendo en cuenta palabras comunes, ideas interrelacionadas y otros aspectos que sirvieron de aporte para generar un acercamiento en la construcción de categorías y conclusiones frente a la dinámica y el trabajo realizado.

De igual manera se analizó el discurso de los PCFI proporcionado en las actividades y los recursos para analizar la evolución y desarrollo de las HPC Argumentación, Análisis y Resolución de problemas con una rúbrica construida a partir de las definiciones de (Tamayo, et. al, 2015; Cangalaya, 2020).

Habilidad de pensamiento crítico	Criterios según la respuesta a las preguntas
<p>(H1) Argumentación: Se desarrolla desde un conjunto de opiniones, una opinión justificada, una opinión opuesta que se toma como un contra argumento y una opinión que, de respuesta a ese contraargumento, comúnmente es una opinión que se respalda con información comprobable a pesar de que sean muchas lógicas y muchas conclusiones, la cuestión es la capacidad de la persona para desarrollar este conjunto coherentemente con el tema que está en medio.</p>	<p>E1: Se argumenta desde una posición fundamentada en sus creencias, no responde o responde con expresiones alusivas a “No sé”.</p> <p>E2: Sus argumentos están fundamentados en bases teóricas consistentes pero permeados por su discurso.</p> <p>E3: Su argumento tiene una base teórica fundamentada y se relaciona con el entorno en el cual se desea ejemplificar la temática.</p> <p>E4: Su argumento relaciona el contexto y entorno, está fundamentado teóricamente y no es permeado por bases sociales del docente en formación.</p>
<p>(H2) Análisis: Se realiza desde una extracción de las partes del tema o problema, estudiando a fondo cada parte que lo compone haciendo un énfasis en las características y propiedades, permitiendo establecer claridad para una comprensión más fácil en muchos casos.</p>	<p>E1: Establece una respuesta general del tema, sin hacer la separación de sus partes, no responde o responde con expresiones alusivas a “No sé”.</p> <p>E2: Realiza una separación de partes de la situación para estudiar los componentes, pero no profundiza en ellos.</p> <p>E3: Extrae las partes del tema, se encarga de estudiar cada parte y sus características.</p> <p>E4: Distingue las partes del tema, estudia sus características, propiedades y ejemplifica relacionándolo con su contexto.</p>
<p>(H3) Resolución de problemas: En esta habilidad se busca lograr desarrollar una determinada tarea o problema desde la búsqueda de un objetivo hasta a través de procesos intelectuales y físicos necesarios poder conseguirlo. Se precisa del reconocimiento del problema para buscar y encontrar una solución, este proceso puede involucrar las</p>	<p>E1: Lee, pero no interpreta ni da solución a determinada tarea o problema, no responde o responde con expresiones alusivas a “No sé”.</p> <p>E2: Lee, interpreta pero no logra dar una solución completa o coherente a determinada tarea o problema, no encuentra los elementos para desarrollar la misma.</p> <p>E3: Da solución a determinada tarea o problema netamente desde lo teórico, reconociendo el problema y una posible solución.</p>

otras dos HPC y procesos inductivos y deductivos.	E4: Reconoce el problema y da soluciones al mismo, desde diferentes ámbitos involucrando otras HPC y relacionándolo con su propio entorno.
---	--

Tabla 2 Rúbrica de evaluación de HPC. Elaboración propia

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se diseñó e implementó una estrategia didáctica en torno a las representaciones sociales sobre las reacciones químicas y las habilidades de pensamiento crítico que se involucran en el proceso, la información recolectada y sistematizada se presenta a continuación en los siguientes ejes de análisis:

7.1 Sistematización

Para la sistematización se realizó una matriz de datos donde se recolectaron las respuestas de los profesores en formación inicial “11.8 Anexo 8 Sistematización Recurso inicial y final” y se realizó un análisis de dichas respuestas, para los recursos intermedios de la unidad didáctica se realizó mediante el software Atlas ti y se extrajo documento decodificación “11.10 Anexo 10 10 Sistematización atlas ti”

7.2 Análisis de datos atlas ti

7.2.1 Uso de Atlas Ti en el trabajo de investigación

Durante el trabajo investigativo se utilizó el software para la estructuración de la base de datos de los recursos, Así mismo para la codificación, análisis y construcción de redes de información que permitieron presentar y generar un acercamiento más específico a los datos trabajados.

Dentro del uso del software se realizó la siguiente ruta para adjuntar imágenes, tablas datos y recursos al programa, con el fin de la posterior creación de redes, mapas y frecuencias.

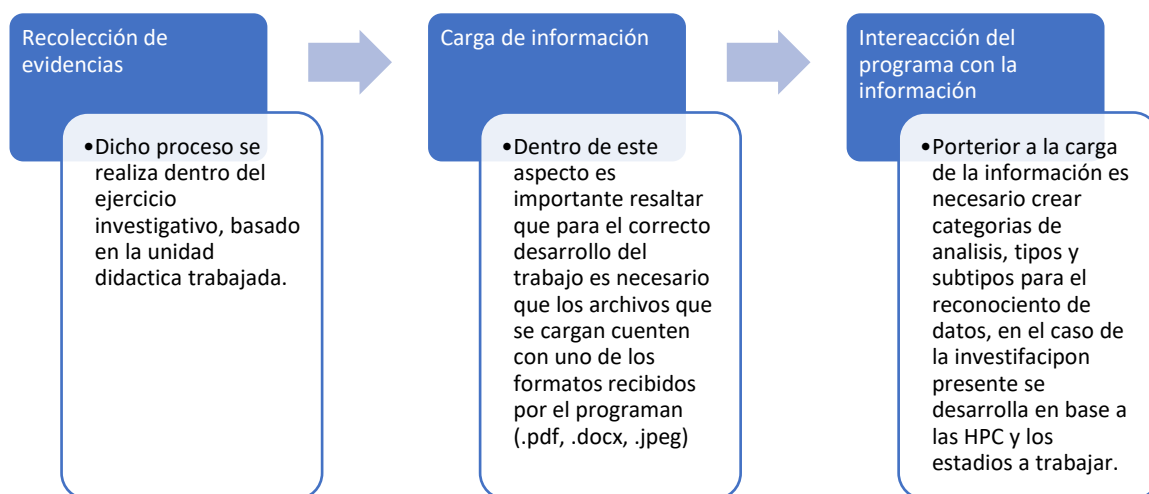


Gráfico 2 Proceso software

Con el fin de poder relacionar los datos con la información como anteriormente fue planteado se hace necesario generar en el software códigos para el seguimiento de la información, dichos códigos responden a los aspectos a revisar en los datos, para el desarrollo de la investigación a continuación se presentan la lista de códigos y significado de cada uno de ellos para el tratamiento de los datos.

CÓDIGO	SIGNIFICADO
ANÁLISIS	Habilidad de pensamiento crítico análisis
ARGUMENTACIÓN	Habilidad de pensamiento crítico argumentación
H1E1	Habilidad de pensamiento crítico argumentación y estadio 1
H1E2	Habilidad de pensamiento crítico argumentación y estadio 2
H1E3	Habilidad de pensamiento crítico argumentación y estadio 3
H1E4	Habilidad de pensamiento crítico argumentación y estadio 4
H2E1	Habilidad de pensamiento crítico análisis y estadio 1
H2E2	Habilidad de pensamiento crítico análisis y estadio 2
H2E3	Habilidad de pensamiento crítico análisis y estadio 3
H2E4	Habilidad de pensamiento crítico análisis y estadio 4
H3E1	Habilidad de pensamiento crítico resolución de problemas y estadio 1
H3E2	Habilidad de pensamiento crítico resolución de problemas y estadio 2

H3E3	Habilidad de pensamiento crítico resolución de problemas y estadio 3
H3E4	Habilidad de pensamiento crítico resolución de problemas y estadio 4
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Habilidad de pensamiento crítico resolución de problemas

Tabla 3 Codificación Atlas ti

7.3. Caracterización de HPC frente a las RS

La relación entre las habilidades de pensamiento crítico y las representaciones sociales se toman como el eje transversal y más importante en el desarrollo del presente trabajo, teniendo esta relación se presenta una caracterización de las habilidades de pensamiento crítico teniendo en cuenta los estadios en los que se encuentran dentro de categorías de análisis fundamentadas en el aspecto teórico de las representaciones sociales.

7.3.1 Categorías propuestas

El análisis textual fundamentó en la premisa de generar categorización y caracterización de temáticas propuesto desde Romero (2005) donde se entiende una categoría como un ordenador que permite clasificar datos, teniendo en cuenta tópicos característicos de los datos a trabajar, para la enseñanza de la química Machado (2018) plantea que la disciplina base debe contar con espacios donde actividades experimentales y/o prácticas pedagógicas encuentren vertientes en común que les permitan generar proposiciones con el fin de generar aportes al campo del saber en específico.

Teniendo en cuenta los fundamentos teóricos se plantean las siguientes categorías de análisis donde cada estadio de las habilidades de pensamiento crítico tiene un lugar, al relacionarlo con el nivel de permeabilidad que puede tener un profesor de ciencias en formación inicial en su discurso actual, y las consecuencias que puede traer en el futuro ejercicio docente, esta categorización permitió a la investigación presentar el estado inicial y final de los PCFI.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	ESTADIOS PRESENTES
1	A	Todos los estadios están en el estado 1 Ejemplo: (H1E1, H2E1 y H3E1)

1	B	Dos de los tres estadios pertenecen al estado 1 y uno en otro estado Ejemplo: (H1E1, H2E1 y H3E2)
2	A	Todos los estadios están en el estado 2 Ejemplo: (H1E2, H2E2 y H3E2)
2	B	Dos de los tres estadios pertenecen al estado 2 y uno en otro estado Ejemplo: (H1E1, H2E2 y H3E2)
3	A	Todos los estadios están en el estado 3 Ejemplo: (H1E3, H2E3 y H3E3)
3	B	Dos de los tres estadios pertenecen al estado 3 y uno en otro estado Ejemplo: (H1E3, H2E3 y H3E2)
4	A	Todos los estadios están en el estado 4 Ejemplo: (H1E4, H2E4 y H3E4)
4	B	Dos de los tres estadios pertenecen al estado 4 y uno en otro estado Ejemplo: (H1E4, H2E4 y H3E3)

Tabla 4 Categorías y estadios

7.3.2 Características de las categorías

A continuación, se presentan las características correspondientes a cada categoría

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS
1	A	Cuenta con las HPC en el estadio 1 es decir que se fundamenta en sus creencias, no responde o responde con expresiones alusivas a "No sé".
1	B	Cuenta con dos de las HPC en el estadio 1 es decir que se fundamenta en sus creencias, no responde o responde con expresiones alusivas a "No sé", sin embargo, una de ellas no responde a este factor común
2	A	Cuenta con las HPC en el estadio 2 es decir que se están fundamentadas en bases teóricas consistentes pero permeados por su discurso.
2	B	Cuenta con las HPC en el estadio 2 es decir que se están fundamentadas en bases teóricas consistentes pero permeados por su discurso, sin embargo, una de ellas no responde a este factor común

3	A	Cuenta con las HPC en el estadio 3 es decir que tiene una base teórica fundamentada y se relaciona con el entorno en el cual se desea ejemplificar la temática.
3	B	Cuenta con las HPC en el estadio 3 es decir que tiene una base teórica fundamentada y se relaciona con el entorno en el cual se desea ejemplificar la temática, sin embargo, una de ellas no responde a este factor común
4	A	Cuenta con las HPC en el estadio 4 es decir relaciona el contexto y entorno, está fundamentado teóricamente y no es permeado por bases sociales del docente en formación.
4	B	Cuenta con las HPC en el estadio 4 es decir relaciona el contexto y entorno, está fundamentado teóricamente y no es permeado por bases sociales del docente en formación, sin embargo, una de ellas no responde a este factor común

Tabla 5 Características de las categorías

7.4 Estadio inicial y final que se encuentran los PCFI

Se presenta la categorización de cada profesor de ciencias en formación inicial de acuerdo con la cantidad de HPC que se acoplen.

7.4.1 Estado Inicial

Teniendo en cuenta la categorización presentada y el análisis de datos se ubican los PCFI en la categoría correspondiente.

PROFESOR DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL	CATEGORÍA
P1	2B
P2	2A
P3	1B
P4	1B
P5	1B
P6	2A
P7	2B
P8	3A
P9	1A
P10	1B
P11	3B

P12	1A
P13	3B
P14	1A

Tabla 6 Categoría a la cual pertenece cada PCFI inicio

Con la información que se presenta en la tabla anterior se describen la cantidad de profesores presentes en cada categoría teniendo en cuenta la información proporcionada por el recurso inicial (11.2 Anexo 2 Recurso inicial) de la siguiente manera.

CATEGORÍA	CANTIDAD DE PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL PRESENTES
1A	3
1B	4
2A	2
2B	2
3A	1
3B	2
4A	0
4B	0

Tabla 7 Cantidad de profesores en cada categoría inicio

Con la tabla anterior se realiza el siguiente gráfico donde se muestra el estado de la población a trabajar.

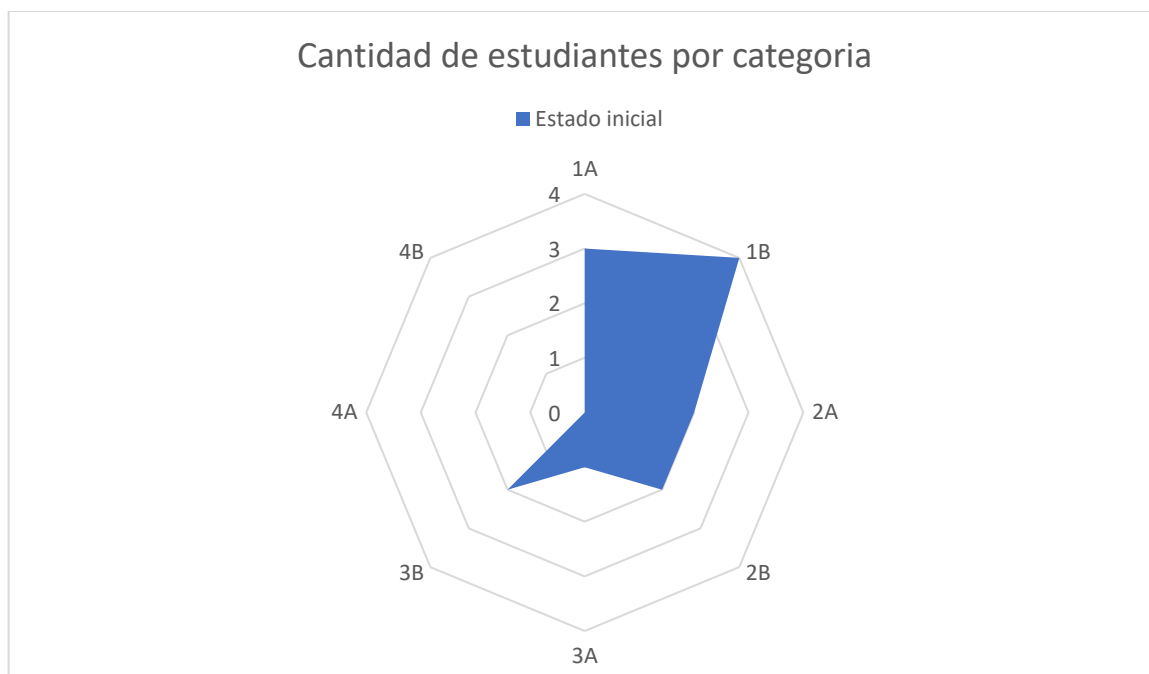


Gráfico 3 Cantidad de estudiantes por categoría estado inicial

En cuanto a un balance general de cada grupo, se puede evidenciar cómo el grupo 1 de los profesores de química en formación inicial oscilan entre el estadio 1 y 2, haciendo notar la necesidad del fomento principalmente en las HPC de argumentación y análisis, esto porque

el argumento que se evidenciaba en las respuestas era sobre su propio juicio o si bien se notaba un trabajo conjunto con lo teórico, siempre se veía permeado en la forma de expresarlo del profesor en formación inicial y en cuanto a la HPC de análisis, se daban juicios directamente hacia la resolución de problemas, sin analizar primero el trasfondo y el contexto en el que se estaba desarrollando la pregunta.

En cuanto al grupo 2 se encontró un participante en categoría 3 y otro participante en categoría 1, aunque no es fácil distinguir una tendencia, pueden intervenir ideas previas de los profesores en formación inicial, pues se encuentran en el mismo semestre de la carrera, lo cual no permite evidenciar una diferencia en la formación. En el grupo 3 y 4 se encuentra un participante en estadio 3 donde la HPC más necesaria a fomentar fue la habilidad de análisis para poder tener más acierto en la resolución de problemas y también teniendo mayor soporte desde la argumentación. El otro participante se encuentra en estadio 1 porque tuvo preguntas donde respondía con “No sé” lo cual no permitía reconocer una tendencia en alguna de las HPC.

7.4.2 Estado Final

Una vez realizado el recurso final y revisados los datos se encuentra que la población se encuentra de distribuida de la siguiente manera.

PROFESOR DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL	CATEGORÍA
P1	4B
P2	4A
P3	3B
P4	3B
P5	3B
P6	3B
P7	3B
P8	4A
P9	3A
P10	2A
P11	3A
P12	3B
P13	4A
P14	1B

Tabla 8 Categoría a la cual pertenece cada PCFI recurso de salida

Cabe resaltar que se aplicó el mismo recurso inicial como de salida con el fin de comparar las respuestas que proporcionaban los PCFI antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica y así poder ver qué habilidades permanecieron en su estado inicial y qué habilidades fueron fomentadas durante todo el proceso desarrollado por parte de los tesisistas en el grupo electivo.

Después de aplicada la estrategia didáctica y el recurso de salida se evidencia un notable cambio en la tendencia de cada grupo, de manera que se puede inferir que, desde el trabajo del discurso, del apoyo teórico con los aportes que se proporcionaban, desde el

análisis y la promoción de la resolución de problemas desde las RS de los PCFI sobre las reacciones químicas se logró fomentar las HPC a comparación del estado inicial.

Siendo así que el grupo 1 pasó de estar entre las categorías 1 y 2 a solo tener un participante en categoría 2, los demás participantes se encuentran entre la categoría 3 y 4. En cuanto al grupo 2 y 3 también logran estar en categoría 3 y 4, evidenciando una mejora notable en su discurso en cuanto a las 3 HPC. Sin embargo, el participante del grupo 4 se mantiene en la categoría 1, pues a pesar de que mejoró la HPC de argumentación, no se pudo encontrar información donde se evidenciara mejora en la habilidad de análisis y resolución de problemas porque mantuvo las mismas preguntas del recurso inicial sin responder.

Con la información que se presenta en la tabla anterior se describen la cantidad de profesores presentes en cada categoría teniendo en cuenta la información proporcionada por el recurso final (11.6 Anexo 6 Recurso Final) de la siguiente manera.

CATEGORÍA	CANTIDAD DE PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL PRESENTES
1A	0
1B	1
2A	1
2B	0
3A	2
3B	6
4A	3
4B	1

Tabla 9 Cantidad de profesores en cada categoría inicio

Con la tabla anterior se realizó el siguiente gráfico donde se muestra el estado final de la población a trabajada.



Gráfico 4 Cantidad de estudiantes por categoría estado final

7.4.3 Relación estado inicial y final

Teniendo en cuenta los datos obtenidos y la relación de estos presentes en el 11.9 Anexo 9 Tabla de categorización recurso inicial y final se encuentran los siguientes porcentajes

El proceso matemático de fundamentación que da origen a la columna balance de la tabla es:

$$\text{Balance} = \text{Porcentaje de PCFI final} - \text{Porcentaje de PCFI inicial}$$

CATEGORÍA	PORCENTAJE DE PCFI INICIAL	PORCENTAJE DE PCFI FINAL	BALANCE EN PORCENTAJE
1A	21.43	0.00	- 21.43
1B	28.57	7.14	- 21.43
2A	14.29	7.14	- 7.14
2B	14.29	0.00	- 14.29
3A	7.14	14.29	7.24
3B	14.29	42.86	28.57
4A	0.00	21.43	21.43
4B	0.00	7.14	7.14

Tabla 10 Porcentaje por categoría

Tomando estos datos se evidencia que la estrategia aportó considerablemente en los estadios que se encontraban los participantes y esto generó flujo de PCFI a categorías favorables.



Gráfico 5 Relación de estados

Podemos evidenciar como la migración de PCFI se focaliza en el estadio 3 donde se tiene una base teórica fundamentada y se relaciona con el entorno en el cual se desea ejemplificar la temática, siendo un aspecto favorable del trabajo realizado, y que nos permite afirmar que la unidad ayudo en la relación de conceptos trabajados con el entorno dejando a un lado las respuestas del no se o las respuestas permeadas por factores propios del discurso, de igual manera es importante rescatar los tres participantes que se encuentran en la categoría 4A categoría, esto teniendo en cuenta que es la categoría ideal pues en ella relaciona el contexto y entorno, está fundamentado teóricamente y no es permeado por bases sociales del docente en formación, es igualmente importante plantear como estrategia de mejora y reto los dos participantes inmersos en las categorías 1B y 2A pues en ellos se encontraron dificultades para la migración a categorías más favorables.

7.5 Trabajo en el aula

La estrategia didáctica con el grupo de profesores de ciencias en formación inicial de la electiva: "Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias - 2022-1" tuvo un desarrollo continuo, siguiendo el cronograma de trabajo y durante este se fue revisando el software los datos y las frecuencias, a continuación, se muestra la relación de los datos.

7.5.1 Frecuencias de datos

A continuación, se presenta tabla de frecuencias de las respuestas

Nombre	Fundamentado	Densidad
ANALISIS	0	4
ARGUMENTACI...	0	4
H1E1	8	3
H1E2	11	3
H1E3	7	3
H1E4	2	3
H2E1	0	3
H2E2	0	3
H2E3	7	3
H2E4	4	3
H3E1	1	3
H3E2	16	3
H3E3~	15	3
H3E4	7	3
RESOLUCION D...	0	4

Tabla 12 Tabla de frecuencias

Teniendo en cuenta estos aspectos se revisaron una a una las habilidades de pensamiento crítico generando las siguientes tablas de datos y gráficos donde se evidencia el estadio de apropiación de la habilidad

HABILIDAD DE PENSAMIENTO CRÍTICO 1 (ARGUMENTACIÓN)	
ESTADIO	FRECUENCIA %
1	47.36
2	28.95
3	18.42
4	5.27

Tabla 13 habilidad de pensamiento crítico 1 (argumentación) frecuencias estadios

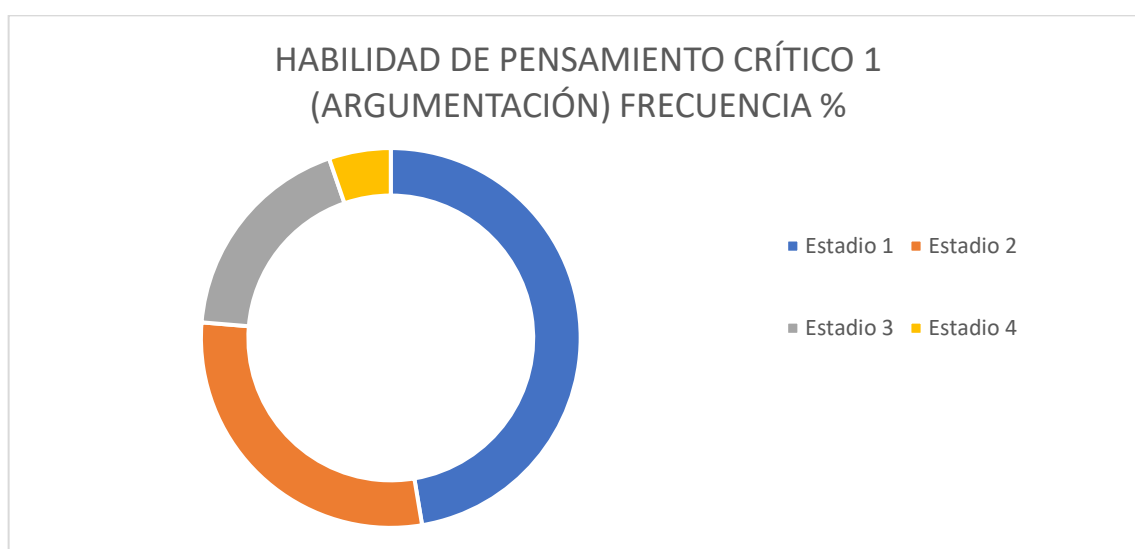


Gráfico 6 habilidad de pensamiento crítico 1 (argumentación) frecuencia %

HABILIDAD DE PENSAMIENTO CRÍTICO 2 (ANÁLISIS)	
ESTADIO	FRECUENCIA %
1	0
2	0
3	63.6
4	36.4

Tabla 14 habilidad de pensamiento crítico 2 (análisis) frecuencias de datos

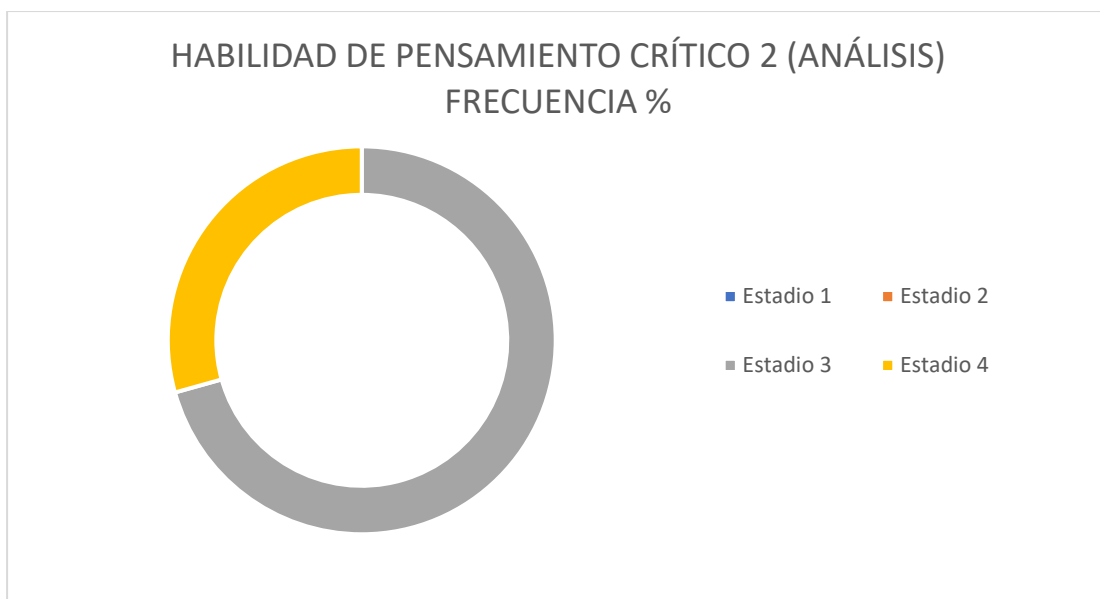


Gráfico 7 Habilidad de pensamiento crítico 2 (análisis) frecuencia %

HABILIDAD DE PENSAMIENTO CRÍTICO 3 (RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS)	
ESTADIO	FRECUENCIA %
1	2.6
2	41.0
3	38.46
4	17.95

Tabla 15 habilidad de pensamiento crítico 3 (resolución de problemas) frecuencias estadios

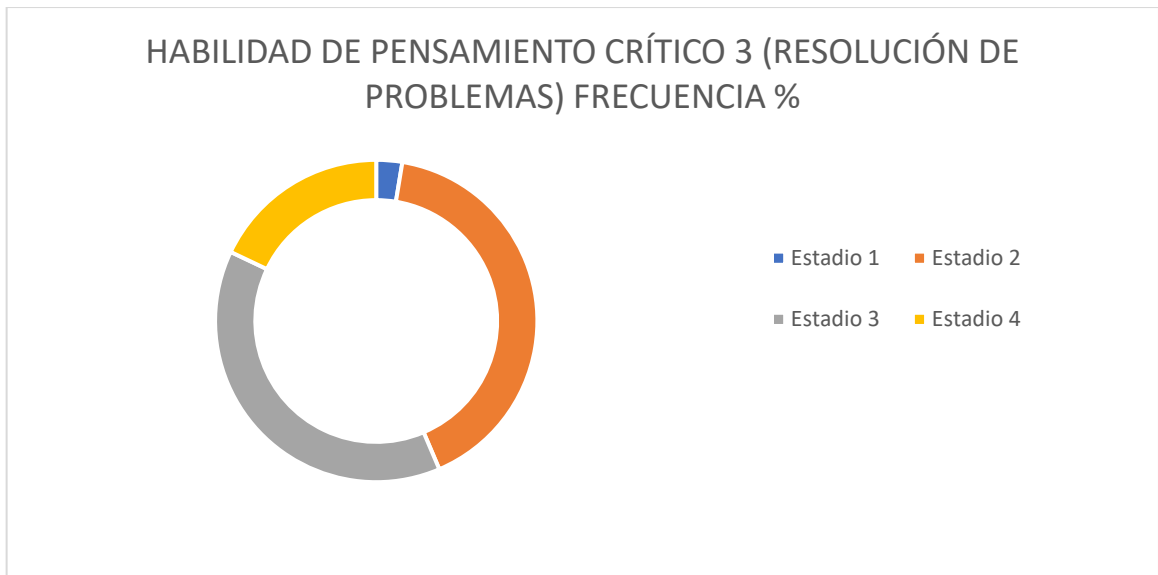


Gráfico 8 habilidad de pensamiento crítico 3 (resolución de problemas) frecuencia %

7.5.2 Redes construidas

Para la construcción de las redes se relacionó la codificación, las tablas y los gráficos presentados anteriormente, producto de dicha relación se presentan las siguientes redes.

RED BASE

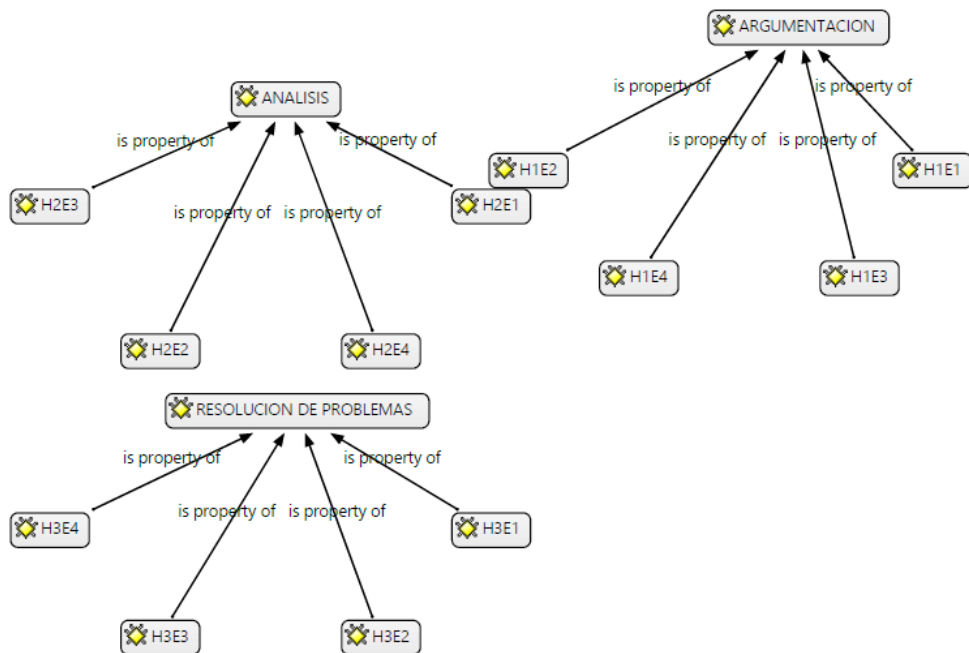


Gráfico 9 Red base Atlas ti. Elaboración propia

La primera red o red base hace referencia a los vínculos de propiedad de cada una de las habilidades codificadas, planteando su estadio de avance para el reconocimiento del software trabajado, en esta red podemos detallar como cada una de las habilidades de pensamiento crítico cuentan con un estadio de avance enumerados del 1 al 4.

RED GENERAL CON FRECUENCIAS

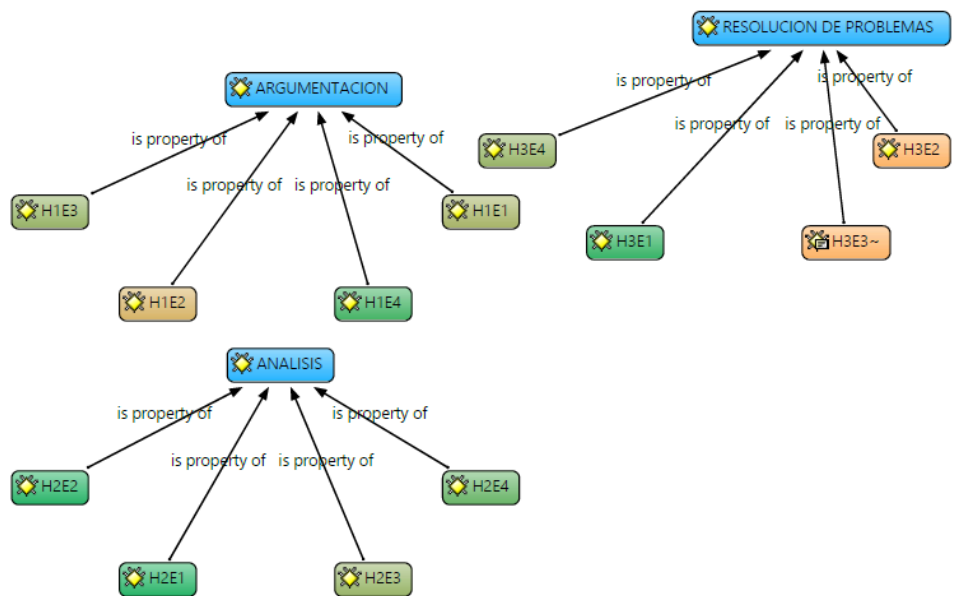


Gráfico 10 Red general Atlas ti. Elaboración propia

Esta red nos permite a manera gráfica ver como las habilidades de pensamiento crítico presentadas de color azul relacionadas con sus diferentes estadios toman tonalidades variadas entre naranja, verde claro y verde oscuro, estos colores permiten de manera ilustrativa reconocer aquel estadio donde se enfocan la mayor cantidad de respuestas en el o los textos analizados, posteriormente encontramos las casillas resaltadas con verde claro estas son un estadio donde las frecuencias fluctúan en un promedio medio, para finalizar tenemos las casillas verdes oscuras donde las frecuencias son mucho menores o en algunos casos nulas, esta codificación por color nos permite enfocar el análisis en aquellos estadios donde se focaliza un mayor índice de respuestas, sin dejar atrás y con la misma importancia aquellos estadios que la frecuencia en su índice de respuestas es menor, esta comparación nos permitirá orientar las conclusiones a presentar.

Boceto 1

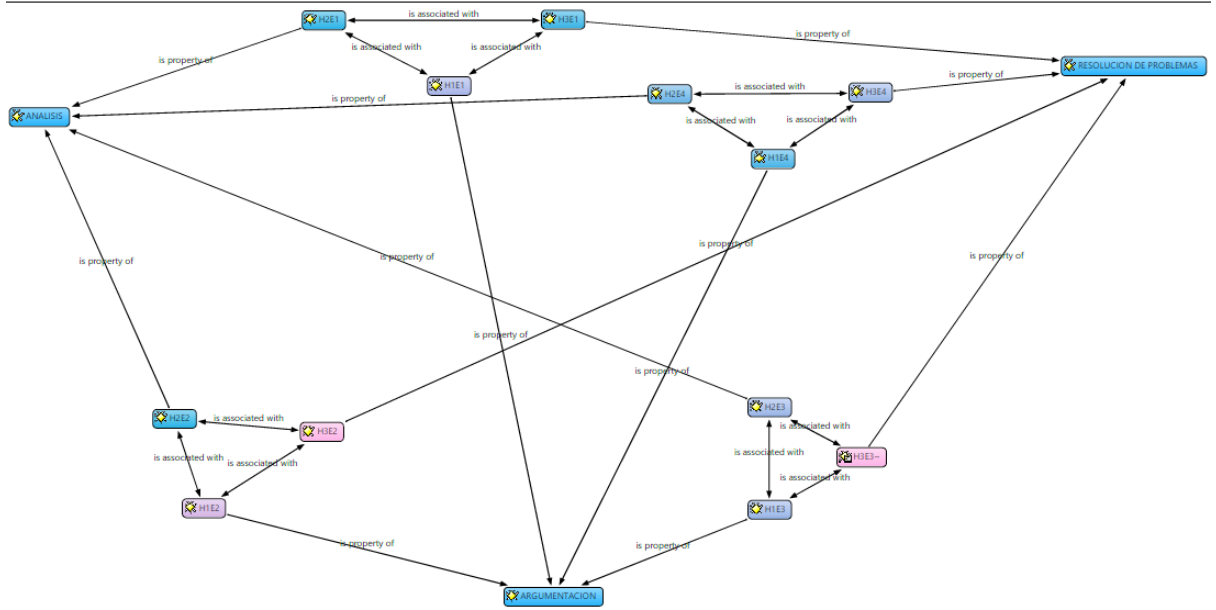


Gráfico 11 Boceto 1 Atlas ti. Elaboración propia

Esta última red está enfocada en los estadios, presenta cuatro grupos focales que hacen referencia a cada estadio trabajado, esto con el fin de revisar en cuál de estos las habilidades de pensamiento crítico focalizan el índice de sus respuestas y cómo están interactuando continuamente entre ellas, dicha red también recurre a las características cromáticas para presentar frecuencias tal cual como fue presentada en la anterior red.

8. CONCLUSIONES

Se infiere que las habilidades de pensamiento crítico argumentación, análisis y resolución de problemas están en un eje que vincula tanto la formación inicial de profesores de ciencias como en formación continuada de profesores de ciencias, esto basado en que es un eje transversal permite fomentar y ejercitar tanto en la formación como docente, como en el aula, para así llegar a resultados en los estudiantes donde el aprendizaje sea significativo para cada uno, sabiendo manejar la información que se les proporciona desde cada HPC, mediante sus RS que son una figura que muestra su forma de ver su entorno.

El desarrollo de estas habilidades puede ser evidenciado en el crecimiento de los cambios de estadios de la actividad inicial, hasta la actividad final que envuelve todo el proceso que se llevó a cabo con la estrategia didáctica, de manera que inicialmente se tenía un 50% de participantes en un estadio 1 de las HPC y en el copilado final del trabajo desarrollado solamente quedó un 7, 14% en el estadio 1; de igual manera, en un estado inicial del estadio 2 se encontraban un 28,58% y en el copilado final solo se encontraban un 7,14%: en estado inicial del estadio 3 se encontraban un 21,43% y en el copilado final se encontraban un 57,15% y finalmente en el estado del estadio 4 inicialmente se encontraban en un 0% y en el copilado final se encontraban en un 28,57%, de manera que se logró lo proyectado, que si en un momento inicial se encontraban la mayoría de participantes en un estadio 1 y 2, logran fomentar sus HPC hasta un estadio 3 y 4.

Esto permite evidenciar que los PCFI lograron pasar de utilizar únicamente su argumento personal a tomar como base un argumento teórico para complementar su postura; en cuanto al análisis, los PCFI que pasaron de un estadio a otro analizaban desde el argumento que proponían, hasta las consecuencias que esto implicaría, mientras que en un estado inicial solo se enunciaba el argumento y no las implicaciones que podría tener y finalmente en la resolución de problemas se pudo evidenciar que proponían soluciones después de analizar las situaciones de cada argumento desde la química verde, tomando como referencia los 12 principios de la química verde para situaciones como la economía atómica o el producir desechos menos peligrosos, mientras que en un estado inicial o no se planteaban soluciones o alternativas o si se planteaban no tenían algún fundamento teórico argumentado.

Se diseñó una estrategia didáctica centrada en las representaciones sociales de los profesores de ciencias en formación inicial sobre las reacciones químicas, enfocada al fomento de las habilidades de pensamiento crítico Argumentación, Análisis y Resolución de problemas, de manera que se evaluó los estadios en los que se encontraban y con la misma estrategia didáctica se buscó ayudar al fomento de las HPC que se pudo evidenciar en los resultados.

Una vez aplicada la estrategia didáctica en aula con los profesores de ciencias en formación inicial es importante resaltar que se constituye y considera un recurso muy importante y apropiado para el fomento de las habilidades de pensamiento crítico en los profesores de ciencia en formación inicial, pues permitió evaluar y trabajar sobre cada HPC desde las temáticas orientadas por el curso y en relación a el contenido disciplinar que debe desarrollar cada uno a lo largo de su formación, también se resaltan las prácticas de laboratorio como un proceso integrado de la teoría que se desarrolló en el aula, con las habilidades.

La caracterización de las habilidades de pensamiento crítico desde los estadios planteados permitió reconocer que las HPC fomentadas por los PCFI son imprescindibles para su ejercicio docente, pues un docente de ciencias dentro de su cotidianidad argumenta la información que se está socializando en el aula de clases, no solo desde su postura, sino tomando los referentes teóricos necesarios y haciendo su aporte, también necesita analizar, tanto los contenidos como el desarrollo que se está teniendo en sus clases y finalmente saber resolver problemas para poder buscar alternativas de enseñanza para los diversos tipos de aprendizaje que se conciertan en el aula de clases. Todo esto le permite al docente formar estudiantes con conocimientos no solo teóricos si no críticos desde diferentes posturas de manera transversal.

Los resultados que no evidencian un fomento de las HPC incentivan a una investigación donde se indaguen estrategias para el fortalecimiento de estas habilidades, se puede tomar este proceso como inicial, pero es necesario un proceso continuo en estos participantes para fortalecer su ejercicio profesional a futuro.

Teniendo en cuenta el diseño y desarrollo de la estrategia didáctica junto con la caracterización de las habilidades de pensamiento crítico, podemos concluir que las HPC asociadas con las RS de los profesores de ciencias enfocadas en una temática en específico (en este caso las reacciones químicas), permiten tener un panorama más amplio que profundiza con el entorno en el que se ha desenvuelto el PCFI, a su vez es importante tener en cuenta que el presente trabajo se desarrolló con profesores de Química, Biología, Física y Ciencias Naturales, este aporte permite reconocer las diferencias en el trato o manejo que tiene cada grupo en cuanto a las reacciones químicas y su impacto ambiental, sin embargo se pudo detallar como cada grupo de trabajo desde su área en específico desarrollan a una profundidad selectiva los contenidos.

El desarrollo de una estrategia didáctica centrada en la relación entre las habilidades de pensamiento crítico y las representaciones sociales fue un factor de alto impacto en la presente investigación, esto en relación al aporte de esta con la investigación, dicha estrategia recogió desde el enfoque conceptual propio de las reacciones químicas sin minorizar la parte disciplinar con el aspecto didáctico proveniente de las representaciones sociales (como ve, describe y plantea) y las habilidades de pensamiento crítico (argumentación, análisis y resolución de problemas) donde se resaltaba el contexto de cada estudiantes en la resolución de las actividades, en conclusión el desarrollo de esta aporta siendo una oportunidad para guiar futuros trabajos, mostrando como el enfoque disciplinar muchas veces se ve de manera teórica en los primeros ciclos de formación docente dejando a un lado que los PCFI una vez graduados diseñaran he implementaran actividades que deben tener en cuenta donde, con quien y que están trabajando.

9. RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del trabajo investigativo se encontraron aspectos de alta relevancia como los estadios de trabajo y la caracterización de las habilidades, esto han motivado el poner en marcha continuos proyectos enfocados en el reconocimiento de las representaciones sociales y las habilidades de pensamiento crítico de la formación inicial de profesores de ciencias, sin embargo, el trabajo promete un buen camino investigativo y a manera de recomendación planteamos los siguientes aspectos:

- Continuación del trabajo investigativo en referencia a la necesidad de un mapeo de las habilidades de pensamiento crítico y su interacción con las representaciones sociales.
 - Al momento de realizar contrastes entre las HPC y las poblaciones se puede abrir un nuevo campo investigativo al trabajarlas específicamente en un núcleo de las ciencias, abordando desde la Química, Física o Matemáticas.
 - Revisar que aspectos fueron significativos para los dos estudiantes que no llevaron la transposición de categoría como los otros.
 - Promover la formación de seminarios o cursos que se enfoquen en el fomento de las habilidades de pensamiento crítico, por su evidente importancia en la formación inicial de los profesores de ciencias.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cangalaya, L., M. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde el Sur*, 12(1), pp. 141-153.

Cerletti, L. (2013) Enfoque etnográfico y formación docente: aportes para el trabajo de enseñanza. *Pro-Posições*, 24 (2) pp. 81-93

Díaz, C., Garzón, X. y Hernández, H. (2014) Los mini proyectos: una estrategia de enseñanza para el Aprendizaje significativo de los conceptos relacionados con Los electrodos y su influencia en los métodos de análisis electroquímico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

Instituto Nacional de Salud Pública Gobierno de México) (2022) Los insecticidas. Página web. Recuperado 24 de octubre del 2022. <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>

International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC (2014) Compendium of chemical terminology, Golden Book.

Franco, R., Gallego, R., y Pérez, R. (2015). La dimensión investigativa en la formación inicial de profesores de química de la universidad pedagógica nacional. *Revista científica*, 22 (1), 129-136

Lacolla, L., Meneses Villagrà, J., Valeiras, N., (2013). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. *Enseñanza de las ciencias*, 32, 89-109.

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.

Mora, W., M. y Parga, D., L. (2010). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 27. 67-93.

Morgan, D. (1997). *Focus groups as qualitative research*. United States of America: Sage publications.

Paul, R. y Elder, L. (2005). *Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico.

Peralta, C. (2009). Etnografía y métodos etnográficos. *Revista Colombiana de humanidades*, 74. Pp. 33-52.

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

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

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., pp. 882-890.

Química.es. Saponificación (2022) Recuperado 24 de octubre de 2022. Sitio web: <https://www.quimica.es/enciclopedia/Saponificaci%C3%B3n.html>

Raviolo, Andrés, & Lerzo, Gabriela. (2016). Enseñanza de la estequiometría: uso de analogías y comprensión conceptual. Educación química, 27(3), pp. 195-204. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.003>

Raviolo, A., Garritz, A. Sosa, Plinio. (2011) Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. 8. 240 – 254.

Riveros, C. M. y Ordoñez, L. Y. (2018). El caso de la fluorosis como controversia socio científica para el desarrollo del pensamiento crítico mediada por una secuencia didáctica. (Trabajo de grado para optar por el título de licenciados en Química). Universidad Pedagógica Nacional

Rodríguez, L. G., & Pérez, B. C. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 34(3), 143–160. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v34-n3-gonzalez-crujeiras>

Romero, C. C., (2005) La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag* Vol. 11 No. 11 p 113-118

Sálica, M. (2018). Caracterización de las habilidades del pensamiento crítico para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en profesores de ciencias naturales. *Enseñanza & Teaching*, 36 (1), 199-221

Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer análisis de discurso. *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 41. 207-224.

Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné Episteme y Didaxis*, 36(1), 25-46.

Tamayo, O. E., Zona, R. y Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2),111-133.

Vasilachis, I. (2006) Estrategias de Investigación Cualitativa. Barcelona, España: Gedisa.

Vázquez, L. E. (2012). Actitud y pensamiento crítico. La problematización de los contextos en la construcción del conocimiento. *Actualidades Pedagógicas*, 60. 149-169.

Villarroel, Gladys E. (2007) Las representaciones sociales: una nueva relación entre el individuo y la sociedad. Fermentum. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, vol. 17, núm. 49, mayo-agosto, pp. 434-454

Wilkinson, S. (1998). Focus group in health research: Exploring the meanings of health and illness. *Journal of Health Psychology*, 3, 329-348.

11. ANEXOS

11.1 Anexo 1 Inicio unidad didáctica

UNIDAD DIDÁCTICA DE TRABAJO

En el presente documento se encontrarán las actividades correspondientes a la unidad didáctica del trabajo de grado titulado **“REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.”** Elaborado en el marco de la maestría en docencia de la química por los estudiantes Julieth Alexandra Reina Hernández y Nicolás Santiago Rozo Pardo.

El orden descrito de las actividades corresponderá al orden de aplicación de dichos recursos, estos son diseñados y validados para estudiantes de pregrado de la facultad de ciencia y tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional inscritos en la electiva “Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias” orientada por el docente Mg. Ricardo Andrés Franco Moreno a quien se le agradece por su aporte en la construcción de la labor investigativa.

En el presente documento se encontrarán terminologías específicas del trabajo de grado las cuales serán abordadas con la siguiente codificación.

HPC: Habilidades de pensamiento crítico

PFI: Profesores en formación inicial

RS: Representaciones sociales

ACTIVIDAD INICIAL

Nombre: _____

Programa académico: _____

Semestre: _____

La presente actividad de indagación está diseñada para identificar las representaciones sociales que tiene un grupo de profesores de ciencias en formación inicial sobre las reacciones químicas y qué habilidades de pensamiento crítico que desarrollan; el espacio será el curso electivo de Química Verde y Energías alternativas para profesores de ciencias. Este recurso fundamental en el trabajo de investigación titulado: **“REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.”**

En concordancia a los parámetros éticos de la investigación, la información recibida y consolidada se usará solamente para fines académicos de la investigación y la identidad de los participantes se mantendrá en reserva.

A continuación, se presentan unas preguntas relacionadas con las reacciones químicas, se agradece su participación en la investigación:

1. ¿A qué hace referencia las reacciones Químicas?

2. ¿De qué manera interviene las reacciones Químicas en el ambiente?

3. ¿Cuál considera usted que es la importancia de las reacciones Químicas en la industria?

4. ¿Qué alternativa podría plantear para reducir el impacto ambiental provocado por los procesos industriales que explican las reacciones Químicas?

5. ¿Qué es un catalizador

6. ¿Qué es la producción de productos intermedios menos tóxicos?

7. ¿Qué es la economía atómica?

8. ¿De qué manera el uso de catalizadores, la economía atómica y la producción de productos intermedios menos tóxicos podrían ayudar a disminuir la contaminación ambiental por procesos industriales convencionales?

Gracias por su participación.

11.3 Anexo 3 Recurso Conversando y razonando

CONVERSANDO Y RAZONANDO

Habilidad de pensamiento: Argumentación

Postura representaciones sociales: Las RS vistas desde el cómo el PFI hablan frente a una temática.

Objetivo: Reconocer la habilidad de argumentación en los PFI desde una interpretación de su discurso.

Descripción general: Los PQFI presentarán verbalmente una idea de trabajo frente a las reacciones químicas en el aula, tomando como punto de partida una reacción controversial de la química actualmente.

Descripción específica y desarrollo

Se presenta una reacción química que presenta controversia en la concepción en la población, esta controversia se presenta en que tan verde o amigable con el ambiente puede ser el desarrollo de esta.

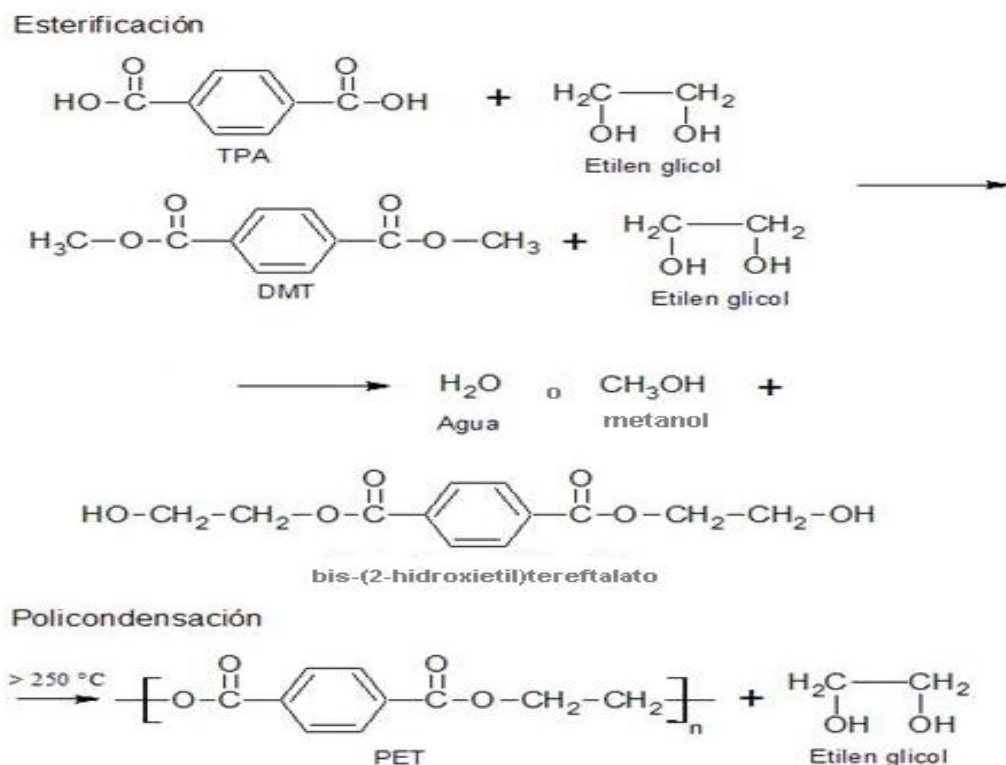


Imagen 2 Elaboración PET

Contextualización de dicha reacción química.

El PET es un poliéster aromático. Su denominación técnica es polietilén tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo.

El PET (polietilén tereftalato) pertenece al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres. Fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras. Se debe recordar que su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto. Recién a partir de 1946 se lo empezó a utilizar industrialmente como fibra y su uso textil ha proseguido hasta el presente. En 1952 se lo comenzó a emplear en forma de filme para el embasamiento de alimentos. Pero la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, a partir de 1976; pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para el embotellado de bebidas carbonatadas.

Recuperado de Tecnología de los plásticos

<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/05/pet.html>

A continuación, presente a manera de lista ideas clave del trabajo con la reacción química y la contextualización presentada, respondiendo a el siguiente interrogante:

¿Por qué la reacción química de producción de PET presenta controversia frente al cuidado y responsabilidad ambiental?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

11.4 Anexo 4 Leo, Escribo Y Defiendo

LEO, ESCRIBO Y DEFIENDO

Habilidad de pensamiento: Resolución de problemas

Postura representaciones sociales: Las RS vistas desde el cómo el PFI escriben frente a una temática.

Objetivo: identificar como los PFI plantean solución a problemáticas centradas en la química escribiendo y proponiendo desde su contexto personal.

Descripción general: Los PFI recibirán un artículo científico donde las reacciones químicas han sido transversales en el juicio y desarrollo de una problemática, una vez leído dicho artículo ellos plantearán una posible solución a dicha problemática, esta propuesta será enfocada al contexto propio de cada estudiante en una cátedra para los cursos de 7 u 8.

Descripción específica y desarrollo

Para el desarrollo de esta actividad será necesario contar con el artículo titulado **Toxicología de los insecticidas organoclorados** escrito por **Nilda de Fernicolal** y publicado en **Boletín de la oficina sanitaria panamericana** en **enero de 1985**.

Una vez leído el artículo propuesto realizar una propuesta de trabajo en aula (clase) donde desde su enfoque temático (licenciatura) aborde la problemática presentada en el escrito, dicha propuesta debe contar con:

- Objetivos de la clase
 - Describir dos objetivos a ejecutar en la sesión.
- Momento inicial o motivación
 - Actividad o reconocimiento del grupo de trabajo
- Desarrollo de la clase
 - Presentación conceptual temática (Método y/o recursos)
- Actividad
 - Actividad donde se pueda revisar el desarrollo del concepto
- Cierre de la clase
 - Método de recolección de conclusiones.

Dicha propuesta debe presentarse escrita en grupos de trabajo de 3 personas.

11.5 Anexo 5 Graficando mi postura

GRAFICANDO MI POSTURA

Habilidad de pensamiento: Análisis

Postura representaciones sociales: Las RS vistas desde el cómo el PFI plasman o representan alguna idea frente a una reacción química vista en el laboratorio

Objetivo: Interpretar como los PFI representan su análisis de una reacción química llevada de manera tradicional y una reacción llevada de manera industrial

Descripción: Los PFI recibirán una reacción química que sea trabajada desde posturas diferentes (tradicional/artesanal e industrial) donde ellos analizarán las repercusiones de cada ruta de reacción y plasmarán su análisis de manera gráfica.

Los PFI realizarán práctica de laboratorio por grupos donde un sector de ellos realizará síntesis de jabón con productos caseros y el otro grupo con reactivos de laboratorio, esto con el fin de contrastar los diversos procesos y residuos.

ACTIVIDAD DE SALIDA

Nombre: _____

Programa académico: _____

Semestre: _____

La presente actividad de indagación está diseñada para identificar las representaciones sociales que tiene un grupo de profesores de ciencias en formación inicial sobre las reacciones químicas y qué habilidades de pensamiento crítico que desarrollan; el espacio será el curso electivo de Química Verde y Energías alternativas para profesores de ciencias. Este recurso fundamental en el trabajo de investigación titulado: **“REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.”**

En concordancia a los parámetros éticos de la investigación, la información recibida y consolidada se usará solamente para fines académicos de la investigación y la identidad de los participantes se mantendrá en reserva.

A continuación, se presentan unas preguntas relacionadas con las reacciones químicas, se agradece su participación en la investigación:

1. ¿A qué hace referencia las reacciones Químicas?

2. ¿De qué manera interviene las reacciones Químicas en el ambiente?

3. ¿Cuál considera usted que es la importancia de las reacciones Químicas en la industria?

4. ¿Qué alternativa podría plantear para reducir el impacto ambiental provocado por los procesos industriales que explican las reacciones Químicas?

5. ¿Qué es un catalizador?

6. ¿Qué es la producción de productos intermedios menos tóxicos?

7. ¿Qué es la economía atómica?

8. ¿De qué manera el uso de catalizadores, la economía atómica y la producción de productos intermedios menos tóxicos podrían ayudar a disminuir la contaminación ambiental por procesos industriales convencionales?

Gracias por su participación.

11.7 Anexo 7 Tabla de validación

VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA LA VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN PARA HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS.

Tomado y adaptado de: Díaz, Garzón y Hernández (2014)

Nos dirigimos a usted respetuosamente a fin de solicitar su colaboración como experto para validar los recursos de indagación anexos, la cual será aplicada a estudiantes de la asignatura electiva “Química Verde y Energías alternativas para profesores de ciencias” de la facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Los recursos de indagación tienen como finalidad recoger información para el trabajo de grado titulado: “**REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. Una propuesta didáctica para profesores de ciencias en formación inicial.**”, con el fin de determinar su pertinencia.

La pregunta que orienta este trabajo de investigación es: *¿Qué desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, argumentación, análisis y resolución de problemas, logran los profesores de Ciencias de la naturaleza en formación inicial a través de una estrategia didáctica centrada en representaciones sociales de reacciones Químicas?*

Con los siguientes objetivos del trabajo:

General:

Fomentar las habilidades de pensamiento crítico argumentación, análisis y resolución de problemas en los profesores de ciencias en formación inicial en el marco de una estrategia didáctica centrada en representaciones sociales sobre reacciones Químicas

Específicos:

Diseñar una estrategia didáctica centrada en las representaciones sociales sobre las reacciones químicas en la perspectiva del fomento de habilidades de pensamiento crítico.

Desarrollar en el aula la estrategia didáctica con un grupo de profesores de Ciencias en formación inicial en la Universidad Pedagógica Nacional.

Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico argumentación, análisis y resolución de problemas en los profesores de Ciencias en formación inicial en el marco de la estrategia didáctica centrada en representaciones sociales sobre reacciones Químicas.

Por favor evalué para cada recurso con cada uno de los criterios de uno a cinco, de acuerdo con cómo se especifica en la siguiente tabla:

5	Se cumple completamente
4	Se cumple en alto grado
3	Se cumple aceptablemente
2	Se cumple bajo grado
1	No se cumple

No.	Criterio	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	La presentación es adecuada.					X
2	La redacción de la información suministrada es coherente y entendible.					X
3	Existe coherencia entre los contenidos y las actividades propuestas.					X
4	El recurso favorece al aprendizaje de conceptos relacionados con la Química Verde y las energías alternativas.				X	
5	Las actividades propuestas son adecuadas para la población a la cual van dirigidas.				X	
6	El desarrollo de las actividades permite cumplir con la finalidad propuesta para el compendio de instrumentos.				X	
7	Las actividades propuestas dentro de cada instrumento son apropiadas para abordar la temática.					X

Tabla 11 Criterios de validación

Consideración final en el Contenido del compendio de instrumentos:

Los instrumentos sugeridos son coherentes con los objetivos del trabajo de investigación, las preguntas abiertas tienen la ventaja de no inducir a la respuesta y generan puntos de discusión favorables para un trabajo de investigación, incluir trabajos prácticos hace que la experiencia sea más significativa. Importante incluir en la unidad enlaces a documentos que enriquezcan el proceso.

Sugerencias en general para lograr que el compendio de instrumentos pueda ser utilizados:

Sugiero que dentro de la prueba realizada incluyan situaciones problemas que le permitan al docente tomar una postura, sin recurrir a la definición del concepto, en ocasiones se puede rescatar más en la lectura implícita de los análisis que se realicen. En el test de entrada y salida sugiero preguntas de selección múltiple, en las que sus opciones de respuesta no sean erróneas, pero si se inclinan a ciertas posturas, esto les permitirá hacer un análisis más específico de las situaciones.

Nombre del profesor que evalúa el instrumento

Paola Andrea Arango Benítez

Licenciatura en química - Magister en docencia de la Química

Título(s) académico(s)

Bibliografía:

Díaz, C., Garzón, X. y Hernández, H. (2014) Los mini proyectos: una estrategia de enseñanza para el Aprendizaje significativo de los conceptos relacionados con Los electrodos y su influencia en los métodos de análisis electroquímico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

11.8 Anexo 8 Sistematización Recurso inicial y final

Para efectos del procesamiento de la información recolectada, las respuestas a los recursos fueron organizados y codificados como se muestra a continuación:

GRUPO	PROGRAMA	PARTICIPANTES
1	Química	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 y P10
2	Física	P11 y P12
3	Biología	P13
4	Ciencias naturales	P14

Tabla 12 Clasificación y codificación de los recursos de indagación de ideas previas.

La información recolectada mediante la actividad inicial que se aplicó a los PCFI fue tratada mediante la transcripción de las respuestas como se muestra en la siguiente tabla:

UPO	GR	PROF ESOR	RESPUESTA DE LOS PCFI EN EL RECURSO INICIAL							
			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
G1		P1	<p>“A el proceso que ocurre cuando dos o más compuestos son sometidos a una reacción entre sí o con una energía (electricidad, calor, etc.).”</p>	<p>“En muchos sentidos, el ambiente se rige por las reacciones químicas que ocurren en él, ya sean nocivas o no”</p>	<p>“Para obtener productos compuestos que no se hallan en la naturaleza de forma natural, es necesario emplear diversas reacciones para así dar con las materias primas que exige la industria”</p>	<p>“El tratar de no generar residuos y si se producen, que se controlen de alguna manera para que vuelvan a entrar en la industria. También el buen manejo de residuos es crucial para un ambiente sano.”</p>	<p>“Una sustancia que ayuda a controlar el cómo funciona una reacción química”</p>	<p>“Resultados de reacciones químicas que derivan del producto de una reacción que se quería llegar”</p>	<p>“El aprovechamiento de la mayoría del producto de una reacción química, esto se basa en el saber utilizar los reactantes”</p>	<p>“Se estaría produciendo desechos y en caso de hacerlo estos no serían tan perjudiciales para el medio ambiente”</p>
			<p>“Hace referencia a cuando mezclamos dos o más reactivos de los cuales nos dan productos, en estas también”</p>	<p>“Depende de los reactivos empleados que salen de los productos los cuales pueden ser contaminante, volátiles, peligrosos”</p>	<p>“Las reacciones químicas pueden generar elementos que sean biodegradables o que sean menos peligrosos”</p>	<p>“Aplicaré a métodos de control sobre todo tipo de reacciones químicas, además tendríamos en cuenta que los reactivos deben producir menos”</p>	<p>“El mecanismo o medio por el cual la reacción puede cambiar, ser más amigable”</p>	<p>“Los reactivos mediante procesos químicos catalizadores producen resultados amigables con el medio.”</p>	<p>“Hacer uso de la energía atómica y para implementar lo en la industria armas nucleares; lo ayudará a prevenir que existan productos altamente tóxicos, dañinos con todos los ecosistemas, además de ayudar a”</p>	

	<p>intervienen las fuerzas intermoleculares; además, hacen parte del medio ambiente”</p>	<p>inflamables, corrosivos, gases de invernadero, entre otros. Los cuales no solo afectan al ambiente sino también a la vida del ser humano.”</p>	<p>para el medio ambiente y además más eficientes en la industria”</p>	<p>resultados dañinos con el mismo.”</p>	<p>o, al contrario.”</p>		<p>cual genera economía”</p>	<p>proteger y la capa de ozono, los ecosistemas y la vida de los seres vivos del planeta”</p>
P3	<p>“Las reacciones químicas hacen referencia a todos aquellos cambios químicos, siendo una explicación de los mismos.”</p>	<p>Si bien el ambiente está lleno de reacciones químicas, estas intervienen en la medida que las que no hacen parte natural, sino añadidas por el factor humano afectan positivamente o negativamente el entorno.”</p>	<p>“La gran mayoría de las industrias y sus fines dependen de estas reacciones siendo sumamente importante para el factor industrial.”</p>	<p>“La reducción del impacto ambiental por medio de reacciones químicas puede ser demasiado, partiendo de diferentes propuestas y métodos de química verde.”</p>	<p>“U n catalizado es una sustancia que reacciona con los reactivos y los productos, pero beneficia o disminuye la velocidad de reacción.”</p>	<p>“Los productos intermedios son aquellos que si bien no requieren de la reacción para generar un daño ambiental.”</p>	<p>“Es la eficiencia de la conversión de un proceso químico.”</p>	<p>“Estos 3 distintos campos pueden disminuir la contaminación ya que se busca explotar al máximo cada uno de las reacciones más amigables y de mayor aprovechamiento ambiental.”</p>
P4	<p>“Hace referencia a varios tipos de”</p>	<p>“Depende mucho del entorno,”</p>	<p>“Son muy importantes,”</p>	<p>“El buen uso de una reacción”</p>	<p>“E l que permite”</p>	<p>“Produ ctos dañinos”</p>	<p>“La cantidad de producto”</p>	<p>“Ayuda ya que estos son”</p>

	compuestos que pueden mezclarse pueden dar un compuesto de diferentes composiciones.”	es decir, estas pueden ayudar a construir un ambiente.”	ya que permiten desarrollar nuevos productos con el buen uso del recurso inicial.”	química primordial, se podría iniciar por educar a las personas sobre ciertos riesgos, reduciendo así los daños masivos.”	estabilizar una reacción / permite la reacción sea más sana al ambiente.”	ambientalmente.”	sintetizado / unificado en la reacción.”	parte fundamental benéfica en una reacción química, sin embargo, con el uso inadecuado puede ser una mezcla peligrosa para este.”
P5	“La representación cuantificable de reactivos en reacción los cuales interactúan para formar productos.”	“Para explicar los fenómenos naturales observados de forma cualitativa y por medio de la reacción química se puede cuantificar el fenómeno ambiental.”	“En la producción de productos reactivos con una alta eficiencia como lo sería las reacciones de reactivos en interacción.”	“La eficiencia de reactivos, evitar los compuestos derivados y utilizar la cantidad estequiométrica hablando de los reactivos en interacción.”	“E puede acelerado o retardante el cual favorece o retarda la velocidad de reacción de los reactivos.”	“Se puede relacionar con D50 dosis letal medida la cual está presente en todos los compuestos, incluso el H2O tiene D50.”	“Se entiende como estudio adecuado de átomos interacción eficiente para la producción de productos.”	“Los catalizadores se encargaría de la velocidad de reacción, la economía de adecuado manejo de reactivos y los productos intermedios hacer conciencia de su efecto en el ambiente.”
P6	“Es un proceso a nivel molecular atómico caracterizado	“El ambiente es el resultado de un proceso de reacciones químicas,	“La industria existe gracias al uso de las reacciones	“En la primera instancia emplear la menor cantidad de reactivos	“A la hora de responder a esta encuesta, no cuento	“Es cuando durante una reacción química producen	“Es el uso mínimo de reactantes para obtener el máximo	“Es básicamente que la reacción no genere (ni emplee)

	<p>por la transformación de la materia en distintos compuestos; y el empleo de energía para que ocurra, así mismo como la energía que se libera.”</p>	<p>estas intervienen en la formación de sistemas orgánicos e inorgánicos.”</p>	<p>química para la elaboración de productos comercialización de estos.”</p>	<p>tóxicos y peligrosos; segundo lugar, planificar el mínimo producto de sustancias tóxicas y peligrosas; tercer lugar, desarrollar un plan de residuos para tratar ambiental y económicamente los desechos que se generen.”</p>	<p>con el conocimiento sobre el catalizador, por lo que no terminaría de la reacción, de ahí la importancia que sean relativamente no tóxicas.”</p>	<p>sustancias que muchas veces no son deseadas, por lo que este químetro de la reacción para determinarlas.”</p>	<p>producto posible, empleando la estequiometría de la reacción para determinarlas.”</p>	<p>compuestos tóxicos o peligrosos que afecten al ambiente.”</p>
P7	<p>“Un proceso que se lleva a cabo con determinadas normas, en las que participan unos reactantes y unos productos, esto con un objetivo específico.”</p>	<p>“Podemos decir que es en el ambiente donde encontramos las reacciones químicas espontáneas que hacen parte de los procesos vitales.”</p>	<p>“La importancia de las reacciones para la industria implica grandes riesgos a gran escala que deben ser estudiados con precaución.”</p>	<p>“Creo que la mejor alternativa consiste en educar a los futuros empleados (ingenieros, docentes, etc.) sobre las consecuencias de los mal llevados procesos industriales a demás también,</p>	<p>“Estoy muy segura, pero creo que refiere a prevenir crear productos químicos de alta toxicidad.”</p>	<p>“No estoy muy segura, pero creo que refiere a prevenir crear productos químicos de alta toxicidad.”</p>	<p>“La economía atómica es un principio de la química verde, que implica el ahorro energético en el momento de producir una reacción.”</p>	<p>“Claro son propuestas muy aceptables, que ojalá se apliquen, nada asegura que se cumplan ¿Será que realmente el problema radica en la producción de reacciones químicas más</p>

					educar y concientizar a todas las poblaciones.”				segura en todo sentido? Pues son alternativa dirigidas al consumo consciente, no a la producción sostenible.”
P8	“Reacciones químicas, producción de productos benéficos para los seres vivos, con altos índices de daño a larga escala.”	“Reacciones químicas, producción de productos benéficos para los seres vivos, con altos índices de daño a larga escala.”	“Tenemos reacciones en las cuales evidenciamos impactos ambientales pero poco benéficos, como gases de efecto invernadero, muchos de estos son el resultado para la obtención de sustancias funcionales para las personas como el CO2.”	“La industria se mueve principalmente por la química, obtención de combustibles, o extracción de material orgánico para la fabricación de productos usados como la farmacia, belleza, mecánica, etc.”	“Usar la cantidad mínima de reactivos que sean de baja ambiental y a su vez aprovechar el total de los productos, si hay residuos tratarlos para aprovecharlos para nuevas reacciones.”	“El catalizador nos sirve para estabilizar la reacción, como tal, si nos permite acelerar o reducir la velocidad de la reacción según sea conveniente.”	“Productos que no son de alto riesgo o se usan para nuevas reacciones.”	“Todo lo que pongamos a reaccionar se reflejó en los productos así garantizamos el aprovechamiento de reactivos o bajos índices de residuos no renovables.”	“Nos permite obtener reacciones más limpias y acordes con la naturaleza, poco peligrosos y con mayor aprovechamiento en uso industrial.”
P9	“Es la combinación”	“En la producción de”	“Considero que es”	“Tratar de que haya unas”	“E”	No respondió	“Es cuando la”	“Uso de”	

		de varios reactivos de diferentes y materia que a veces por medio de un catalizador o no se generan unos productos de diferentes características.”	O2, en la descomposición de la materia orgánica.”	alta importancia, gracias a ellas pueden generar nuevos productos y por qué no, mejorar.”	la reacción completa. Bueno que manejo de residuos químicos.”	compuest ayuda a que la reacción tenga una velocidad de reacción mayor. Este no afecta en dicha reacción, ya que solo cumple la función y luego sale en los productos como entró.”		cantidad de masa de los reactivos debe verse reflejados en el 100% de los productos en reacción.”	catalizadores: Velocidad de reacción más rápida. Economía atómica: Reacciones completas, menos productos contaminantes.”
P10	“Ellas son una representación si se quiere decir matemática de los factores que influyen cuando se mezclan diferentes elementos.”	“Intervienen de manera positiva en procesos naturales como lo son en nuestro mundo o en la naturaleza que a ayudan al desarrollo,”	“Es de suma importancia, de allí que podemos tener la vida empezando por medicamentos, vacunas.”	“Es definitiva que adoptamos de energía limpia ya en el ámbito de las reacciones importantes cuestionar dichos procesos y contar con	“Es definitiva que adoptamos de energía limpia ya en el ámbito de las reacciones importantes cuestionar dichos procesos y contar con	“Es un agente que ayuda a acelerar o retardar una reacción pero que no interviene en los	“Productos que de alguna manera sustituyan esos productos iniciales que son más tóxicos.”	“Se refiere a que en una reacción debería haber productos sobrantes, sino el aprovechamiento total.”	“Sería un gran paso una que es uno de los grandes inconvenientes que tiene la química.”

			pero también influyen de manera negativa con el uso desmesurado y residuos mal tratados.”		políticas encaminadas a.” la Química Verde”	productos			
G2	P11	“Es todo aquello que a partir de interacciones entre diferentes sustancias como resultado obtenemos otra sustancia o un compuesto.”	“Las reacciones químicas intervienen de manera directa al ser reacciones de naturaleza también pueden afectar a esta de alguna otra manera.”	“Las reacciones químicas son buenas en la medida que tengan un impacto grande, por lo tanto, son importantes, pero con riesgos.”	“Los procesos industriales deberían dar energías más limpias para crear y formar nuevas reacciones químicas, donde no se vea afectada en gran escala el medio ambiente.”	“E s un compuesto que es utilizado para aumentar la velocidad de interacción química.”	“Creo que podría ser la búsqueda de procesos químicos más limpios que no sean nocivos para el ambiente.”	“Proc eso por el cual se incorporan los procesos de ayuda a evitar daños a corta escala y una mejor opción para el medio ambiente.”	“Al incorporar estos procesos pueden ayudar a evitar daños a corta escala y una mejor opción para el medio ambiente.”
	P12	“Procesos entre sustancias que interactúan tienen un cambio químico.”	“Son procesos que están presentes en todo el medio, desempeñan funciones valiosas en el equilibrio biótico, abiótico, también	“Los procesos industriales dependen en gran parte de las reacciones químicas, en procesos como combustión,	“Optar por alternativas que den el mismo resultado con procesos más limpios. Tener más control en las sustancias resultantes.”	“U na sustancia que acelera los procesos de una reacción química.”	“Las reacciones químicas necesarias en las industrias generan productos que no se aprovechan, lo ideal es que estos no	No respondió	“Al no liberar al ambiente residuos dañinos o no tan dañinos haciendo que el impacto en el ambiente no sea tan grave.”

			<p>pueden ser dañinos y etc.” desequilibrar el entorno alterándolo negativamente.”</p>	degradación,			<p>fueran dañinos.”</p>		
P13	<p>“Hace referencia a compuestos químicos elementales a partir de la interacción de estos, en ese sentido se habla de reactivos y productos también catalizadores y energía.”</p>	<p>“Las reacciones químicas intervienen en los procesos metabólicos por ejemplo en las rutas metabólicas y también hacen parte de los ciclos biogeoquímicos, Producción de detergentes, limpiadores y etc.”</p>	<p>“Considero que está en la elaboración de productos cotidianos, de productos farmacéuticos que permiten mejorar una enfermedad o bien, controlarla.”</p>	<p>“Considero que el primer gran paso está en mejorar la legislación referente al uso del ambiente, el control de residuos contaminantes a nivel industrial, pero optaría por hacer referencia a la educación y el educar con los textos.”</p>	<p>“Ustedes catalizan los compuestos que permiten disminuir la velocidad de la reacción, el cual no influye en los productos.”</p>	<p>“Son aquellos producidos durante una reacción con varios pasos, son menos tóxicos y no corrosivos o menos para el ambiente.”</p>	<p>“Hace referencia a uso total de moles o cantidad total de los reactivos en los productos.”</p>	<p>“Contribuye en cuanto nos permite tener parámetros en tanto a los posibles daños de los productos y reactivos en el ambiente.”</p>	
P14	<p>“A la interacción que existe entre reactivos para dar como resultado uno o productos con”</p>	<p>“Interviene transversalmente en todo el ambiente y gracias a estas nos alimentamos”</p>	<p>“Es importante porque nos permite desarrollar cada día más, también porque”</p>	<p>“Disminuir el consumo, generar unas actividades de educación ambiental donde puedan vivenciar sin”</p>	<p>“Es una sustancia que acelera o retrasa una”</p>	No respondió	No respondió	No respondió	

Tabla 13 Respuesta de los PCFI en el recurso inicial

UPO	GR	PROF ESOR	RESPUESTA DE LOS PCFI EN EL RECURSO DE SALIDA							
			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
G1		P1	<p>“Son los enlaces que rompen entre átomos y moléculas para crear un nuevo enlace, por ende, una nueva reacción química (reactivos)”</p>	<p>“Tiene una gran importancia ya que debido a estas podemos determinar el daño generado por los reactivos usados para hacer una reacción química.”</p>	<p>“Es de gran importancia ya que esta permite realizar un análisis a la industria y determinar las problemáticas medio ambientales generadas a largo plazo por los químicos usados/realizado en la industria”</p>	<p>“Realiza auditorías energéticas de los diferentes procesos e instalaciones y, utilizando las mejores técnicas disponibles conforme el avance de nuevas tecnologías para tener un control periódico. Por ejemplo, la producción de biogás o biomasa, la transformación de</p>	<p>“Sustancia que sin modificar en lo más mínimo la reacción, puede retardar la velocidad con que se produce una reacción química”</p>	<p>“Son reacciones que presentan un nivel de toxicidad intermedio más on menos amigables con el ambiente, etc.”</p>	<p>“Es la eficiencia de conservación en el proceso de una reacción química de todos los átomos involucrados y todos los reactivos producidos”</p>	<p>“El uso frecuente de estos podrían generar una inestabilidad a la hora de hacer más procesos que generan daños medio ambientales y a la salud. Se podría lograr una industria más benéfica y amable con el ambiente ya que sus procesos no serían tan invasivos y dañinos a la salud pública.”</p>

					fertilizantes, la extracción de productos tóxicos y nocivos con un control más adecuado dando un doble uso”				
P2	<p>“Es el proceso químico entre dos o más compuestos los cuales se conocen como reactivos, y estos reaccionan entre si rompiendo enlaces, entre otros aspectos, para producir (productos) ya sean de tipo gaseoso, líquido,</p>	<p>nde de los productos adquiridos ya que estos productos pueden reaccionar con O2 significa que pueden generar algún gas de efecto invernadero, o producir acido, entre otros aspectos. Así que fundamental tener</p>	<p>Depe de los reacciones químicas permiten crear nuevos productos los cuales puede implementar en la industria, además de que sirven para ver qué tipo de eficiencia tienen los mismos frente a la condición atmosférica normal. Las reacciones también dan indicios de que tan mal puede</p>	<p>Las reacciones químicas permiten crear nuevos productos los cuales se puede implementar en la industria, además de que sirven para ver qué tipo de eficiencia tienen los mismos frente a la condición atmosférica normal. Las reacciones también dan indicios de que tan mal puede</p>	<p>Primero, tendrías en cuenta los 12 o 24 principios de la química verde, para hacer las reacciones químicas más amigables con medio ambiente, siguiendo, tendrías en cuenta las políticas ambientales por las cuales se debe registrar las industrias o empresas, para evitar</p>	<p>Es encargado de acelerar o retardar una reacción química. Pero no transformo los productos”</p>	<p>Que mediante la implementación de sustancias o compuestos amigables con el medio ambiente, es decir que cumplen con las mayorías de los principios de la química verde. Además de que no van a reaccionar con O2 u otro elemento y que genere algún peligro para la naturaleza.”</p>	<p>Se utilizan al máximo los materiales por medio de métodos sostenibles para que sean más amigables con el medio ambiente”</p>	<p>Si se saben los correctos compuestos o se transforman para que sean más amigables con el medio ambiente entonces no existiría una mayor contaminación o efecto de invernadero en el país. Además de optar por diseñar o crear materiales</p>

		solido acuoso”	ocuenta el tipo de reacción que se está haciendo o que, por medio de la contaminación causada por la gasolina, emisiones negras, entre otras pueden surgir y producir un efecto ambiental más negativo para la vida”	llegar a ser dos compuestos para la vida del ser humano”	una mayor contaminación a los recursos naturales y tercero, tendría en cuenta la economía sostenible haciendo uso de compuestos biodegradables, entre otros”				de industria, capaces de hacer biorremediación en algún medio o de biodegradarse en un periodo de tiempo corto”
P3		”A una expresión matemática donde se evidencia la interacción de dos más compuestos para formar productos”	”Según en la reacción se pueden determinar su impacto ambiental o su beneficio para el mismo”	”Eficiente tanto en los reactivos como en los productos y de esta forma ahorro económico”	”Buscando sustitutos los cuales hagan la misma función de un producto o reactivo en el cual se evidencie que no sea amigable con el medio ambiente.”	”Es un acelerador o retardante en una reacción.”	”Los productos intermedios resultan de una cadena de reacciones para llegar a un producto final como es el caso del H2SO4”	”Es la eficiencia de un proceso químico en términos de átomos en una reacción”	”Los catalizadores podrían ayudar a pasar más rápido la reacción de los compuestos y de esta forma evitar algunos gases y haciendo más eficiente la reacción para

									determinar qué tan amigable es para el ambiente"
P4	"Las reacciones químicas cuando seya que todo lo parten de uno o varios reactivos para obtener uno o varios productos, ya en donde la naturaleza de los reactivos determina los productos"	"Son sumamente importantes que todo lo rodea son producto de reacciones químicas, de la importancia en el correcto aprovechamiento."	"Básicamente sin las reacciones no habría industria y los que es eso precisamente de lo que se encarga la transformar esa materia prima en productos."	"Sería muy bueno que hubiera más rigor de los entes gubernamentales y acepten que hagan más encargadas para que vigile y cumplan las pautas que ya están estipuladas."	"Es un agente que ayuda a las reacciones químicas pero que no intervienen."	"Básicamente son esos productos que ayudan a cumplir o llegar a un fin, pero son menos nocivos que los que tradicionalmente se usaban."	"Es que tan aprovechable es dicha reacción, se preocupa porque todo en ella tenga un fin específico y no sea desechada."	"En el caso de los catalizadores al acelerar la reacción nos permite mejor aprovechamiento y menos energía y en los productos intermedios diría que en alguna medida es bajar la concentración"	
P5	"A una expresión matemática donde se evidencia la interacción de dos más compuestos para formar productos"	"Según la reacción en cuestión se puede determinar su impacto ambiental o su beneficio para el mismo."	"Eficiente tanto en los reactivos como en los productos y de esta forma ahorro económico"	"Buscamos sustitutos los cuales hagan la misma función de un producto o reactivo en el cual se evidencie que no sea amigable"	"Es un acelerador o retardante en una reacción"	"Los productos intermedios son de una cadena de reacciones para llegar a un producto final como es el caso de H2SO4"	"Es la eficiencia de un proceso químico en términos de átomos o compuestos en una reacción"	"Los catalizadores de un proceso químico en una reacción podrían ayudar a pasar más rápido la reacción de los compuestos y de esta forma que tan eficiente es la reacción se"	

					con el medio ambiente”				puede determinar qué tan amigable es para el ambiente”
P6	<p>“Una reacción química es la interacción atómica y/o molecular de dos o más reactivos que pueden producir un producto.”</p>	<p>“Las reacciones químicas ocurren entre la materia, por lo que algo está compuesto por materia, una reacción química presente. El ambiente al estar con materia tiene una serie de reacciones que ocurren entre sí.”</p>	<p>“La industria mantiene el flote gracias a las reacciones químicas, pues sus productos son los utilizados para generar capital.”</p>	<p>“Si no se estuviéramos en un mundo capitalista la forma más sencilla y eficaz sería la de dejar de industrializar los compuestos para producirlos masivamente; pero como no es así, la solución sería generar un sistema eficaz de aprovechamiento de residuos.”</p>	<p>“Es un producto empleado para acelerar una reacción química.”</p>	<p>“Cuando ocurre una reacción química se producen ciertas sustancias que se utilizan, pero a la vez son tóxicas, por lo que es mejor dar con el producto sin requerir pasos extra.”</p>	<p>“Utilizar la menor cantidad posible de un reactivo para producir el producto.”</p>	<p>“Sin catalizadores habría una economía atómica, al haber una economía atómica se busca la manera de no generar productos intermedios tóxicos para finalmente terminar el proceso con la menor cantidad de residuos posibles.”</p>	
P7	<p>“Son procesos que implican reactivos y encontramos reacciones químicas las para la vida humana y la conciencia”</p>	<p>“Las reacciones químicas las para la vida humana y la conciencia”</p>	<p>“Son indispensables para la vida humana y la conciencia”</p>	<p>“Con sidero importante la conciencia”</p>	<p>“Es un material que nos permite de reacción con”</p>	<p>“Supongo, que implicaría un uso mínimo”</p>	<p>“Está en busca de un uso”</p>	<p>“En gran parte pueden aportar a que”</p>	

		productos, para obtener nuevas sustancias a partir de unos compuestos iniciales"	presentes en todo ciclo vital. Aquellas manipuladas por el hombre pueden tener un gran mínimo impacto, pero siempre tendrán consecuencia s."	economía social actual, pues sin estas reacciones químicas las grandes industrias no podrían producir y tener control en sus procesos de producción"	colectiva social sobre el consumo de los productos que ofrece la industria. Así habría y menos producción y se reduciría la contaminación."	-acelerar o disminuir el tiempo de reacción"	un menor impacto de ambiental"	necesario de los reactivos en una reacción."	los procesos industriales sean menos peligrosos, con menor impacto, pues a gran escala el impacto puede ser tremendo, y cada pequeño aporte verde, tendré un gran resultado en las grandes industrias"
P8	"La unión de diferentes reactivos para formar productos con un fin objetivo, es la transformación de la materia en algo nuevo."	"Estos intervienen de forma que la formación de productos puede afectar la atmósfera, ecosistemas y desechos que afectan el ambiente, así como la explotación	"Estas intervienen en factores cotidianos de nuestra vida, agricultura, alimentos, farmacéutica, así dándonos apoyo y facilitando las necesidades para la sociedad."	"La falta de conciencia de las industrias como las personas provoca la omisión de lo que realmente pasa la educación ambiental es la mejor manera para	"Un catalizador nos permite la aceleración de una reacción, sirve para el análisis en tiempo real de lo que sucede."	"Estos productos ayudan a prevenir un poco la contaminación y la toxicidad de nuestras reacciones, así garantiza la eficiencia en la reacción."	"Estos o hacen referencia a un aprovechamiento máximo de nuestros reactivos, así no se desperdicia nada de la muestra para analizar."	"Las industrias atienden a generar reacciones sin analizar lo que pasa después de esto, estas alternativas ayudan a disminuir emisiones al planeta y se aprovecha al máximo cada	

			de materia prima."		crear este pensamiento"				componente de nuestra reacción."
P9	"Es un proceso termodinámico en el cual uno o más reactivos se transforman en productos, combinándose mediante enlaces y así cambiar su estructura molecular"	"Geneando gases tóxicos, que contribuyen al incremento de efectividad en invernadero."	"Las reacciones químicas tienen un alto grado de importancia en la industria, ya que estas generan la mayoría de los productos que se consumen a diario"	"Tratan de implementar nuevos compuestos que cumplan con los mismos objetivos de las funciones, sin generar contaminación y afecta la toxicidad tanto a la salud como el medio ambiente y así poder cumplir con los 12 principios de la QV."	"Es un compuesto químico que cumple las funciones de acelerar o desacelerar la velocidad de una reacción, este no afecta la estequiometría de la reacción"	"Es procedimientos que ayudan a producir sustancias más estables y que ayuden al medio ambiente."	"Procedimientos que ayudan a producir sustancias más estables y que ayuden al medio ambiente."	"Es el porcentaje de eficiencia en una reacción, es decir; las moles que reaccionan son las mismas que se producen."	"Geneando menos residuos tóxicos para el ambiente, espartiendo de materiales renovables, la mayoría de los productos en las reacciones sean biodegradables."
P10	"Las reacciones químicas cuando se parten de uno o varios reactivos para obtener uno o varios"	"Son sumamente importantes que todo lo que rodea son productos de reacciones químicas de"	"Básicamente sin las reacciones no habría industria ya que es eso precisamente de lo que se encarga"	"Sería muy bueno que hubiera más rigor de los entes gubernamentales y encargadas"	"Es un agente que ayuda a las reacciones químicas a hacer más lenta la"	"Es un agente que ayuda a las reacciones químicas a llegar a un fin, pero son menos nocivos que los que hacen más lenta la"	"Básicamente son esos productos que ayudan a cumplir o llegar a un fin, pero son menos nocivos que los que hacen más lenta la"	"Es que tan aprovechable es dicha reacción, se preocupa porque todo en ella tenga un fin"	"En el caso de los catalizadores al acelerar la reacción nos permite mejorar aprovechamiento y menos energía y en"

		productos, y allí la importancia en donde la naturaleza de los reactivos determina los productos"	esa materia prima en los productos." "correcto aprovechamiento."	transformar esa materia prima en productos." "suprima los productos."	para que cumplan las pautas que ya están estipuladas."	reacción y pero que no interviene en RX." "ya están estipuladas."	tradicionalmente se usaban." "no sea desechada."	específico y no sea desechada." "no sea desechada."	los productos intermedios diría que en alguna medida es bajar la concentración = más verde"
G2	P11	"Cuando elementos y moléculas interaccionan de manera que su organización cambia, generando un producto nuevo"	"Al generarse moléculas nuevas estas afectan dependiendo de la molécula del ambiente que esté en relación."	"Permite la obtención de materiales mediante procesos replicables y que se pueden realizar de manera masiva."	"Buscando reacciones químicas más viables con el ambiente, pero que sigan generando los productos necesarios, además de tomar medidas frente al uso de desechos"	"Es una molécula que altera la velocidad con la que sucede una reacción."	"En reacciones químicas varios pasos se generan con un potencial dañino muy grande."	"La eficiencia de una reacción, en términos de masa."	"Son todas medidas que permiten disminuir el impacto ecológico que crea el humano y la industria."
	P12	"A través de la mezcla de algunos reactivos, dando como"	"Las reacciones químicas están presentes en todo"	"La importancia de las reacciones químicas es que se consideran ella"	"La implementación a gran escala de los principios de química"	"Es un proceso o sustancia, la cual se emplea para que una"	"Son los productos que se obtiene de una reacción química que no son requeridos o"	"La utilización de todos los reactivos en una reacción,"	"Ya que al emplear la economía atómica en una reacción"

		resultado otro compuesto."	entorno por lo tanto siempre están interviniendo."	opilar de la industria, que da origen a los productos que se usan cotidianamente."	verde en la química sea la reacción."	son el último de la reacción."	para generar un producto."	se asegura de no generar productos innecesarios, que algunos casos llegan a ser tóxicos y además al emplear buenos catalizadores no se generan efectos adversos en el ambiente."
G3	P13	"Una reacción química es un proceso termodinámico en donde las sustancias o compuestos se forman cambiando allí su estructura molecular, sus propiedades, enlaces, etc."	"Las reacciones químicas intervienen en el ambiente de muchas formas, por ejemplo, la elaboración de jabón es utilizado para la limpieza, los desechos intervienen en el ecosistema."	"Su importancia radica en varios aspectos, el primero es la elaboración de productos para el uso diario, los cuales hacen parte de nuestras vidas, el segundo son las formas de medir la calidad del agua de un ecosistema, que permite	"Considero que una sustancia utilizada en reacciones químicas para acelerar la velocidad de la reacción sin participar en ella."	"Es durante una reacción se generan productos con poca o ninguna toxicidad para el medio y para la salud humana."	"El maximizar la incorporación de todos los materiales en los productos finales de la reacción química."	"Lo mencionado anteriormente hace parte de los 12 principios de la química, permiten disminuir la contaminación en tanto establecen ideas que reducen la generación de agentes contaminantes o tóxicos."

				además evaluar, ejemplo, pH."	los posibles daños."				
G4	P14	"Es la interacción entre unos reactivos los cuales debido a su interacción generan unos productos."	"Interviene de forma transversal ya que gracias a las reacciones químicas se producen compuestos tan vitales para la vida como el agua, el aire, entre otros."	"Pienso que las reacciones químicas en la industria pueden ser usadas de forma positiva para perfeccionar procesos que benefician al ambiente y al ser humano."	"Ampliar los recursos educativos para centrarla en crear conocimiento científico y no solo empleados que replican los errores de los procesos industriales."	"sustancia que acelera o retrasa el proceso de la reacción química"	No respondió	No respondió	No respondió

Tabla 14 respuesta de los PCFI en el recurso de salida

11.9 Anexo 9 Tabla de categorización recurso inicial y final

RECURSO INICIAL				
PARTICIPANT E	H1 (Argumentación)	H2 (Análisis)	H3 (Resolución de problemas)	CATEGORÍA A
1	E2	E2	E3	2B
2	E2	E2	E2	2A
3	E1	E1	E2	1B
4	E1	E1	E2	1B
5	E1	E2	E1	1B
6	E2	E2	E1	2A
7	E2	E2	E3	2B
8	E3	E3	E3	3A
9	E1	E1	E1	1A
10	E1	E2	E1	1B
11	E2	E3	E3	3B
12	E1	E1	E1	1A
13	E3	E2	E3	3B
14	E1	E1	E1	1A

Tabla 15 Tabla de categorización recurso inicial

RECURSO FINAL				
PARTICIPANT E	H1 (Argumentación)	H2 (Análisis)	H3 (Resolución de problemas)	CATEGORÍA A
1	E3	E4	E4	4B
2	E4	E4	E4	4A
3	E3	E3	E4	3B
4	E3	E3	E4	3B
5	E3	E3	E4	3B
6	E2	E3	E3	3B
7	E2	E3	E3	3B
8	E4	E4	E4	4A
9	E3	E3	E3	3A
10	E2	E2	E2	2A
11	E3	E3	E3	3A
12	E2	E3	E3	3B
13	E4	E4	E4	4A
14	E2	E1	E1	1B

Tabla 17 Tabla de categorización recurso inicial

11.10 Anexo 10 10 Sistematización atlas ti

Lista códigos-citas

Código-filtro: Todos

UH: Tesis

File: [G:\Mi unidad\Maestría D.Q\TESIS\Tesis.hpr7]

Edited by: Super

Date/Time: 2022-08-30 20:56:41

Código: ANÁLISIS {0-4}

Código: ARGUMENTACIÓN {0-4}

Código: H1E1 {8-3}

P10: CR .pdf - 10:1 [estcloos) de (cu oblen"ófi cct..) (@266-@245) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

Los microplásticos, (residuos), son de las problemáticas ambientales más grandes

P10: CR .pdf - 10:3 [() 7. la 4es ' < ambtet,-lq •...] (@178-@160) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

7. la industria textil es ampliamente criticada por su irresponsabilidad ambiental.

P11: CR.pdf - 11:1 [responsabilidad ambiental? 2. ...] (@176-@62) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

responsabilidad ambiental?

1. Por la capacidad de resistencia que tiene lo textil.
2. hace que su descomposición de forma biológica
3. o "natural" sea más demorada
- 4.

P12: CR.pdf - 12:2 [6. Jun 7. 9. Je e ch 0o.] (@313-@227) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

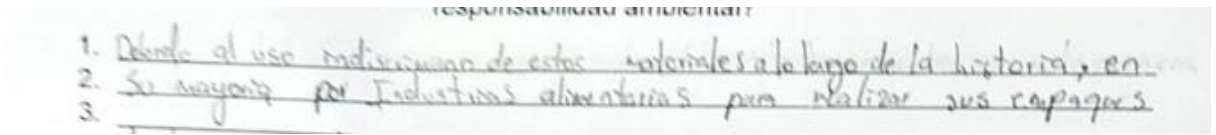
No memos

6. no son aprovechados convenientemente, son producidos en cantidad
7. pero no reutilizados como se esperaba y como consecuencia
8. a estas acciones es que sufrimos del cambio climático tan
9. drástico que se está presentando.

P14: CR.pdf - 14:1 [responsabilidad ambiental?] (@467-@414) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

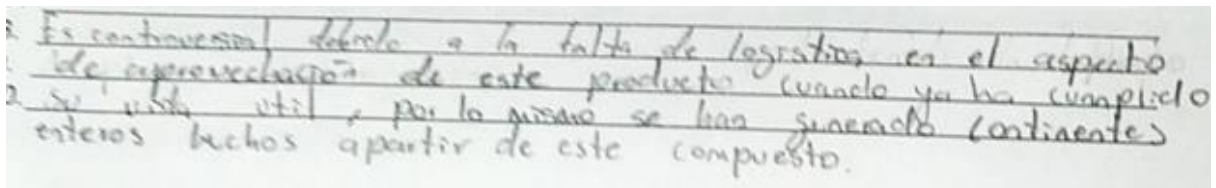
No memos



P14: CR.pdf - 14:3 [] (@367-@296) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

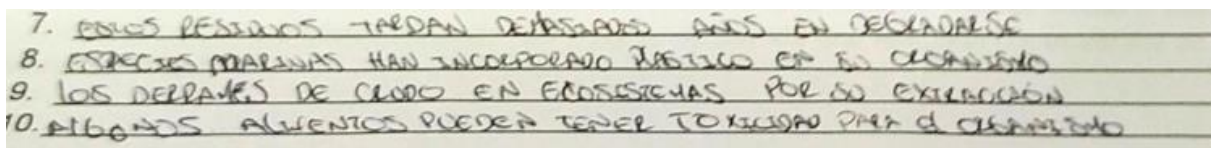
No memos



P15: CR.pdf - 15:3 [7. 9. 10.] (@334-@267) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

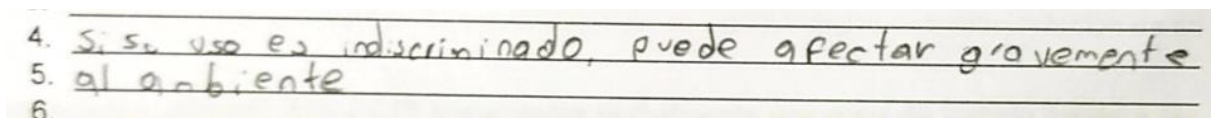
No memos



P16: CR.pdf - 16:2 [4. 5. 51 6.] (@199-@109) (Super)

Códigos: [H1E1 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

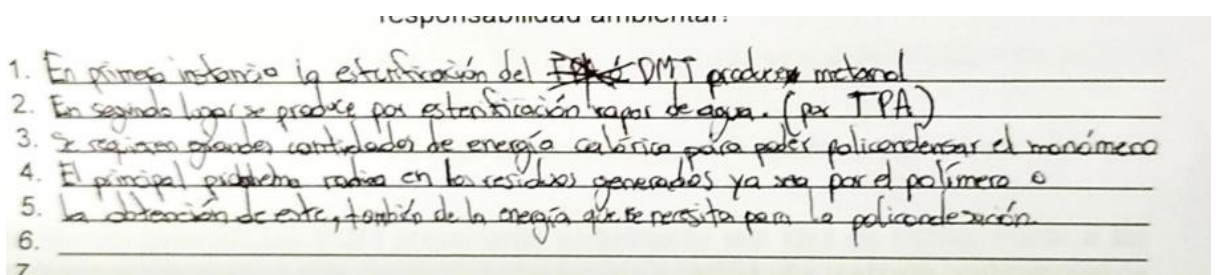


Código: H1E2 {11-3}

P 6: CR.pdf - 6:1 [responsabilidad ambiental? 41 ...] (@362-@212) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos



P 7: CR.pdf - 7:2 [10. en (c, vnq cx croe c!) (@267-@75) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

7. efecto invernadero, Después analizo el texto
8. explicativo y concluyo que es una lastima que
9. se use el PET para el embotellamiento de
10. bebidas carbonatadas, ya que estas son de alto consumo en la sociedad actual, una sociedad que evidencia problemas de conciencia ambiental. (Reciclaje)

P 9: CR.pdf - 9:1 [3. 4. ¿U? @ co b n] (@348-@303) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

2. en estos momentos, la falta de educación ambiental
3. no permite que se recupere en su totalidad y también
4. es de resaltar que no siempre fue reciclable, de

P10: CR.pdf - 10:2 [y 5. c ota c rcfrc(a toce r ch...) (@206-@187) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

5. Al ser reciclable, produce una dependencia innecesaria en la vida cotidiana.

P10: CR.pdf - 10:4 [10. íenatr'hl SOS CDX ofec{q t....] (@131-@113) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

10. El reciclaje, pero el desperdicio de sus componentes, genera residuos (naturales, industriales, social).

P12: CR.pdf - 12:1 [responsabilidad ambiental? L 2...] (@437-@318) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

responsabilidad ambiental?

1. A pesar de que en su descubrimiento fue una innovación, hoy en día son considerados los principales materiales que más contaminan, puesto que su tiempo de descomposición es muy largo, a pesar de que son reciclables hoy en día hay un gran número de materiales que...

P14: CR.pdf - 14:2 [2, ote] (@419-@361) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

4. También en la reacción se ve como luego del proceso de esterificación, se genera vapor de agua, gas de efecto invernadero, que entre tantos, es causante del cambio climático.

P15: CR.pdf - 15:1 [responsabilidad abeta? 1. 2. O....] (@453-@384) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. LA CANTIDAD DE DESECHOS QUE LLEGAN AL MAR TIENEN UN DAÑO DEGRADO CON ESPECIES
2. LA EXTRACCIÓN DEL PETRÓLEO PARA LA FABRICACIÓN DEL POLIESTER
3. IMPACTOS NEGATIVOS EN PLANTAS Y LUGARES DONDE RESIDENTE LOS DESECHOS

P15: CR.pdf - 15:2 [4. 5. 7] (@391-@332) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

4. LOS PET SON PROPIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOLSITAS QUE SON PRODUCCIÓN DE JABÓN
5. ESTÁN CONTRIBUYENDO A LA EMISIÓN DE GASES EN EL SECTOR
6. EN ISLA PUEDEN PRODUCIR INGENUOS

P16: CR.pdf - 16:1 [2. pambiental? (cok o l eeoQ ..] (@297-@194) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. Produce metanol como desecho el cual es un alcohol
2. tóxico, que daña el sistema nervioso central.
- 3.

P16: CR.pdf - 16:3 [7. S. /c con June ene] (@109-@50) (Super)

Códigos: [H1E2 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

7. su producción consume mucha energía.

Código: H1E3 {7-3}

P 3: CR .pdf - 3:1 [responsabilidad arnbrenfalQ] (@455-@288) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. El metanol es un alcohol que puede ser producido a partir de gas natural
2. la vaporización del agua dando lugar a un gas de escape caliente
3. además la presencia del etileno glicol como el otro reactivo
4. de la reacción puede generar gases a quien le maripala o
5. el entorno en el cual se encuentra
6. La policondensación también se lleva a cabo con una
7. gran cantidad de energía calorífica que puede generarse
8. por procesos que demandan mucha combustión o energía
- 9.
- 0.

P 4: C.pdf - 4:1 [responsabilidad ambiental? 2. ...] (@405-@164) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. ✓ debido a los productos que se obtienen
2. ✓ baja biodegradabilidad en los productos.
3. ✓ Aumento de contaminación que contienen los productos. por, ej:
4. _____
5. _____
6. El etilenglicol es un compuesto con grupo funcional (OH) y es
7. tóxico, Al igual que el metanol
8. _____
9. ✓ productos insolubles, q' necesitan mucho calor para romper
10. enlaces.
✓ Ese calor que se le imprime a la reacción.

P 5: CR .pdf - 5:1 [2. iLh 4• Q S 8. 9. 10. OH 50...] (@306-@131) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. En los productos el vapor de agua es una parte
2. de la contaminación debido a que este compuesto es
3. vapor de agua es un gas de efecto invernadero,
4. además es de resaca que el metanol es un alcohol
5. volátil el cual puede reaccionar en presencia de calor
6. con el O_2 para la policondensación el gasto energético
7. es muy alto ya que superan los $250^\circ C$ una temperatura
8. muy alta para romper un enlace sencillo y de una
9. otra manera sería ineficiente ya que solo se reafirma
10. $OH \rightarrow$ grupo alcohol y realizando un proceso de sustitución simple para obtener etilén glicol

P 7: CR.pdf - 7:1 [responsabilidad ambiental?] (@430-@265) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

- responsabilidad ambiental?
1. Hablar desde la reacción química como tal, es difícil.
 2. pues se desconocen algunos terminos y simbolos.
 3. Aun así reconozco el metanol, sustancia nociva y
 4. tóxica, que a nivel industrial genera grandes
 5. consecuencias, además el agua de esta reacción está
 6. en estado gaseoso, la air es un gas de

P 9: CR.pdf - 9:2 [5. 6. 7. oCn 8. 9, 10. (0)] (@296-@203) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

6. plástico producido desde 1946 han dejado toneladas
7. de un polímero poco degradable y con subproductos
8. que si bien se recuperan también son nocivos
9. para la química verde ya que necesita subir la
10. temperatura independientemente del medio.

P13: CR.pdf - 13:2 [8. 9. 10.] (@329-@277) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

8. polímeros. Cuando hacemos uso de reactivos los cuales pueden
9. reaccionar con otros que son más elaborados van a producir
10. productos estructuralmente o geométricamente más rígidos.

P13: CR.pdf - 13:3 [a! 10<0] (@259-@178) (Super)

Códigos: [H1E3 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

lo cual significa utilizar una mayor cantidad de calor para poder "destruirla", pero ello genera gases atmosféricos, al igual los polímeros no son solubles en agua y se demoran en ser descompuestos.

Código: H1E4 {2-3}

P 8: CR.pdf - 8:1 [10. vnq] (@457-@243) (Super)

Códigos: [H1E4 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

1. Hablar desde la reacción química como tal, es difícil.
2. pues se desconocen algunos términos y símbolos.
3. Aun así reconozco el metanol, sustancia nociva y
4. tóxica, que a nivel industrial genera grandes
5. consecuencias, además el agua de esta reacción está
6. en estado gaseoso, lo cual es un gas de
7. efecto invernadero. Después analizo el texto
8. explicativo y concluyo que es una lastima que
9. se use el PET para el embotellamiento de
10. bebidas carbonatadas, ya que estas son de alto consumo en la sociedad actual, una sociedad que evidencia problemas de conciencia ambiental. (Reciclaje)

P13: CR.pdf - 13:1 [. 2. 3. 5.] (@419-@346) (Super)

Códigos: [H1E4 - Familia: ARGUMENTACIÓN]

No memos

· El polietilén tereftalato presenta una controversia debido a que desde un principio solo la crearon con propósitos exclusivamente de fibra, pero luego de ello fueron creando más mecanismos, objetos con distintas funcionalidades para la sociedad, en este aspecto, se considera que si utilizase un uso

Código: H2E1 {0-3}

Código: H2E2 {0-3}

Código: H2E3 {7-3}

P22: LED Planeador clase.pdf - 22:1 [Indagar que entienden por toxi..] (@1231-@1117) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]

No memos

Indagar que entienden
por toxicidad para llegar
finalmente a los tres
elementos que la
componen

P22: LED Planeador clase.pdf - 22:3 [Trabajo en Grupo donde cada eq..] (@916-@821) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]

No memos

Trabajo en Grupo donde
cada equipo hará una
expo de un plaguicida
otorgado.

P22: LED Planeador clase.pdf - 22:4 [Simulador didáctico donde espe..] (@846-@696) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]

No memos

Simulador didáctico
donde especifica cada
una de las fases,
utilizando un personaje
que sufre los efectos de la
intoxicación a nivel macro
del cuerpo y micro en
cada célula

P22: LED Planeador clase.pdf - 22:6 [Utilizar alguna herramienta di...] (@606-@486) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

Utilizar alguna
herramienta didáctica
como un cuestionario en
línea donde el estudiante
deba asociar el grado de
intoxicación

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:2 [- Se procede a realizar la act..] (@456-@340) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

- Se procede a realizar la actividad de reconocimiento de los estudiantes (15 min), para ello los profesores piden realizar una circunferencia, indica que cada estudiante debe decir su nombre y una fruta, pero la fruta debe de ser diferente a la anterior mencionada. Ejemplo (Fernanda, Fresa- Luisa, Melón- David, Uva, etc.) El docente destaca que es fundamental recordar el nombre y la fruta, ya que al finalizar el docente le va a preguntar a alguno sobre la fruta de algún compañero, o indica la fruta y le pregunta el nombre. Ejemplo: (Marina ¿quién de tus compañeros tenía Piña? , Fernando ¿Qué fruta tenía Luisa?)

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:3 [- Se realizan dos preguntas fá..] (@265-@187) (Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

- Se realizan dos preguntas fáciles pero indagadoras para el inicio de la clase. Las preguntas van orientadas hacia los problemas ambientales que han surgido debido a los insecticidas.
- Se presenta videos cortos y con subtítulos sobre personas que se han visto afectadas con los venenos implementados en cultivos, fuentes hídricas, en los alimentos y en los embarazos. Se da la introducción al tema de DDT.

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:5 [- Los estudiantes con lo visto...] (@655-@553)
(Super)

Códigos: [H2E3 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

- Los estudiantes con lo visto en la clase van a desarrollar una pequeña actividad, la cual consiste en: Por grupos de tres personas y utilizando el método de palitos y bolitas, van a elaborar lo más rápido posible la estructura molecular del DDT. El objetivo es que todos interactúen y se ayuden entre sí para afianzar conocimientos sobre lo visto en clase.

Los materiales que se van a implementar son:

Computador, cables, televisor, bolitas con diferentes texturas y colores en plastilina y palitos.

Código: H2E4 {4-3}

P22: LED Planeador clase.pdf - 22:2 [Histórico Historieta en Pixton..] (@1136-@1027) (Super)

Códigos: [H2E4 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

materiales

Historieta en Pixton con
Datos reales tomados de
la segunda guerra
mundial y como se
usaron estos Químicos

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:1 [- Dar a conocer desde el diari..] (@593-@515)
(Super)

Códigos: [H2E4 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

- Dar a conocer desde el diario vivir como se puede ver afectado la salud y el medio ambiente debido a la toxicidad del DDT.
- Plantear una posible solución a la problemática del DDT, con la aplicación de posibles sustitutos de radical cloro los cuales son menos dañinos y cumplen con el mismo objetivo.

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:4 [Para dar la explicación teóric..] (@184-@87)
(Super)

Códigos: [H2E4 - Familia: ANÁLISIS]
No memos

Para dar la explicación teórica, sobre los riesgos y demás, primero se lleva a cabo la aplicación por medio de la implementación de estructuras de bolas y palos (estas deben de contar con diferentes texturas, para tener en cuenta si en el salón hay estudiantes con discapacidad auditiva o visual) para que el estudiante conozca y analice la complejidad de la molécula del DDT, con este método se puede mostrar los posibles sustitutos de los radicales de cloro. Véase imagen 1 como ejemplificación del modelado de la explicación.

P23: LED Unidad (1).pdf - 23:6 [- Se van a realizar grupos de ...] (@495-@255)
(Super)

Códigos: [H2E4 - Familia: ANÁLISIS]

No memos

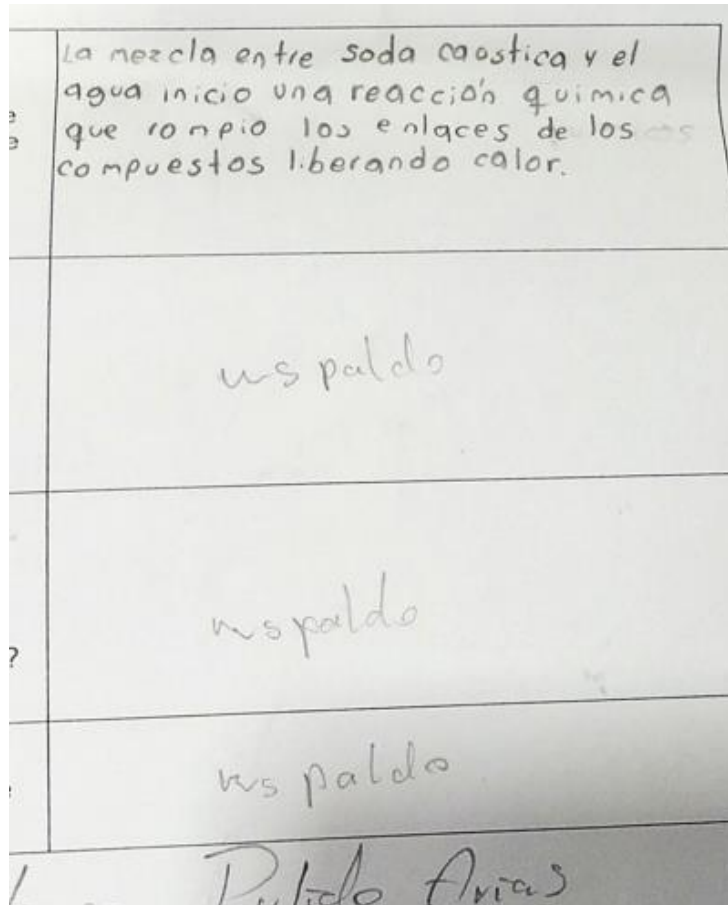
- Se van a realizar grupos de 4 personas.
- Los estudiantes deberán de pensar alguna problemática que ocasiona los insecticidas en la salud de los seres humanos. Escribir la problemática en una hoja, posterior, deberán de pensar en algún método ya sea desde la ingeniería, tecnología, matemáticas, arte o química verde para darle posible solución al mismo (no es necesario que sea algo muy complejo, lo importante es la participación de los estudiantes). Deben de escribir en la misma hoja, qué es lo que quieren hacer, materiales, visualizar si es viable hacerlo o no.
- Los cuatro integrantes van a presentar sus ideas ante todo el grupo, para que los estudiantes y el docente tengan en claro qué es lo que van a desarrollar.
- A los ocho días de la clase, se hace la entrega por grupos de los trabajos o proyectos o métodos planteados en la clase.
- El ideal es que estos trabajos se presenten en las ferias de ciencias del colegio institucional.
- El objetivo de la actividad es aprender y reforzar los conocimientos ya vistos en clase, y resolver las posibles dudas o preguntas que surgen en el transcurso, cabe mencionar que es fundamental que los estudiantes, aprendan a superar obstáculos que se les puede llegar presentar.

Código: H3E1 {1-3}

P19: GP - -.pdf - 19:1 [mezclo soda e/ IO 'c; 0 004 re...] (@500-@127) (Super)

Códigos: [H3E1 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

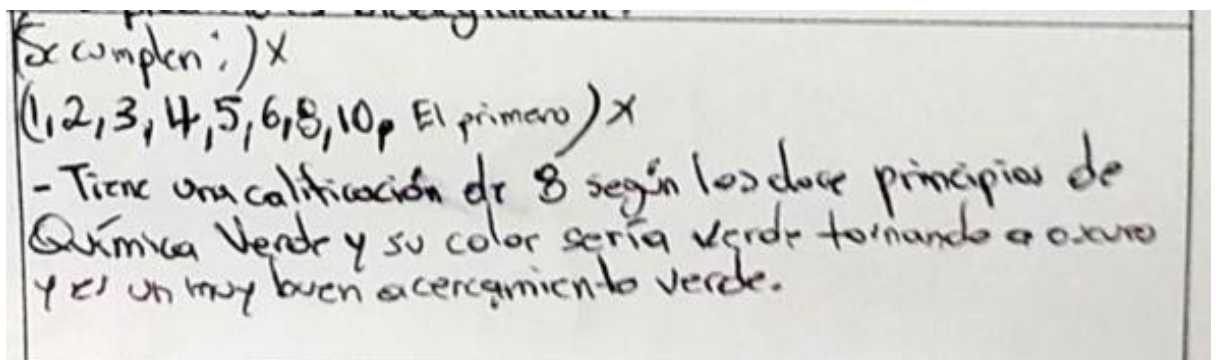


Código: H3E2 {16-3}

P17: GP - -.pdf - 17:5 [So co oc cae.] (@174-@27) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

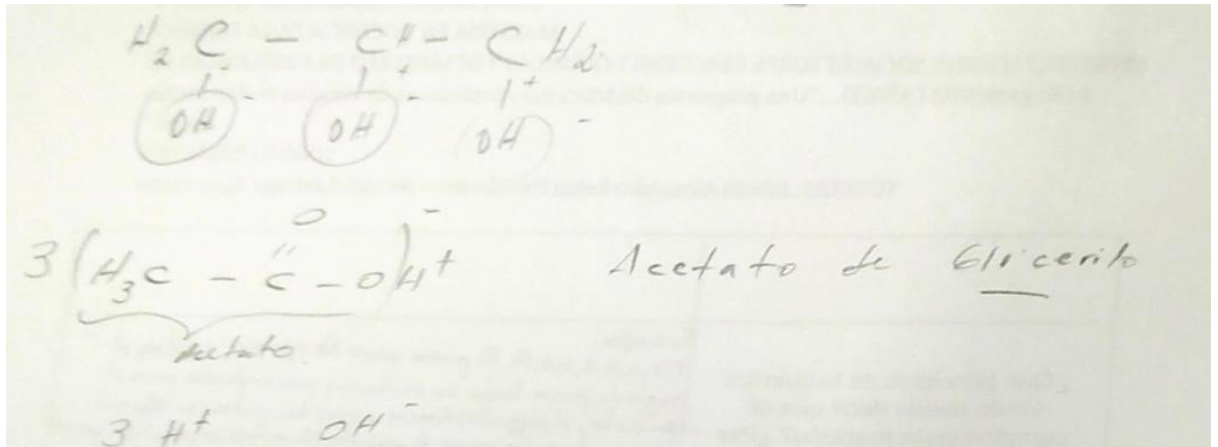
No memos



P17: GP - -.pdf - 17:6 [] (@532-@240) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

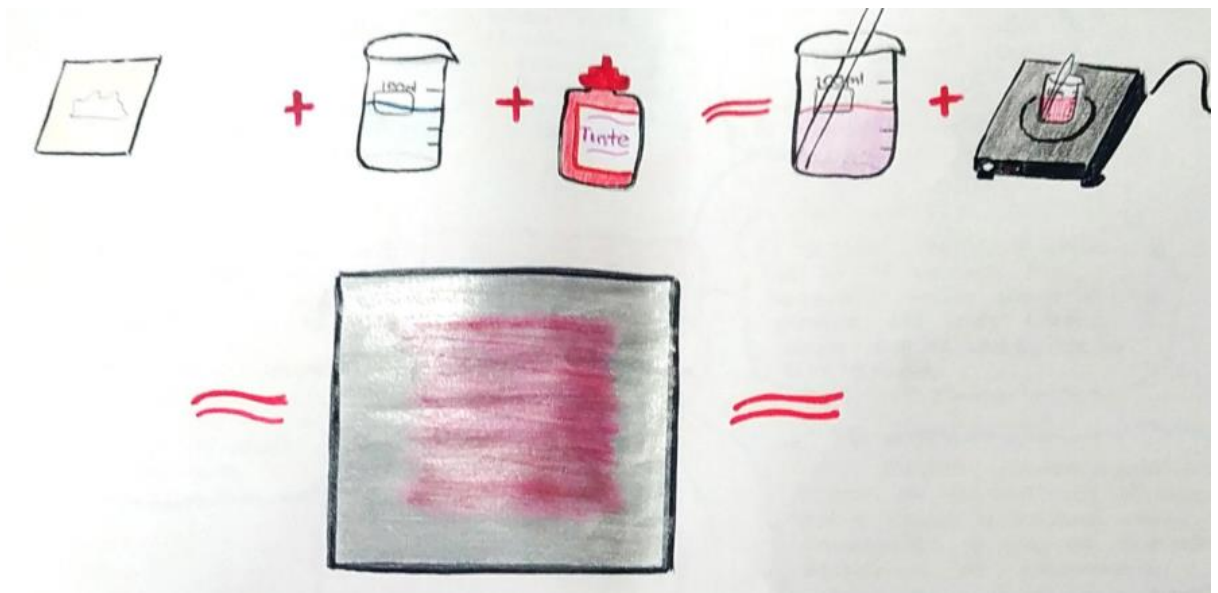
No memos



P18: GP -.pdf - 18:1 [] (@536-@207) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

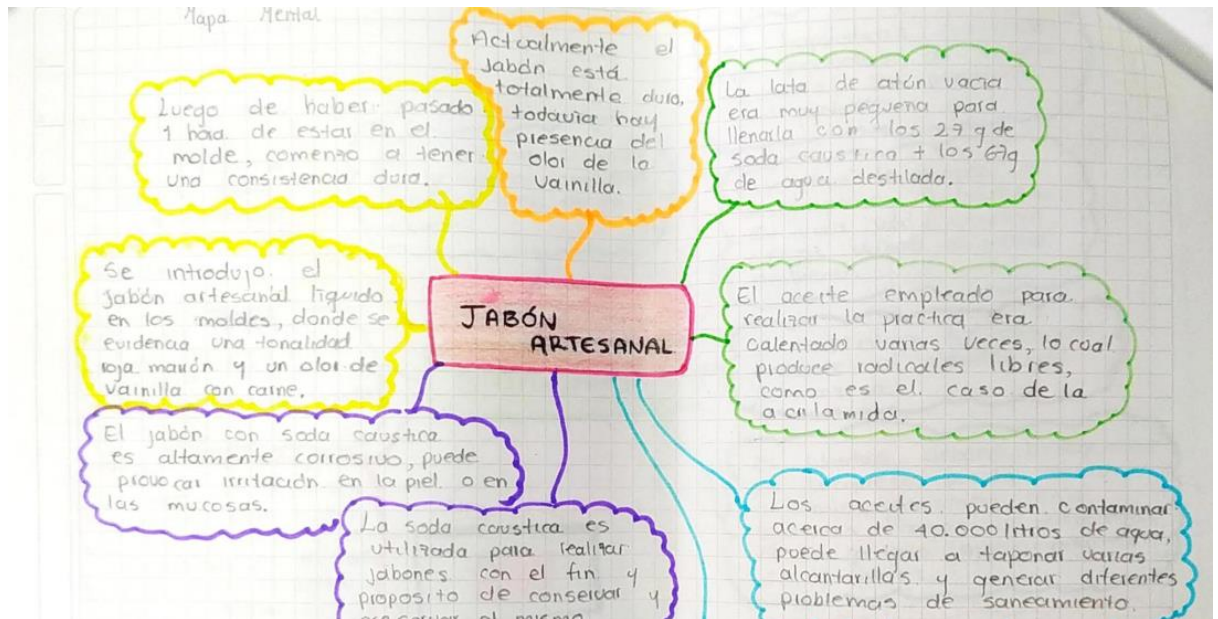
No memos



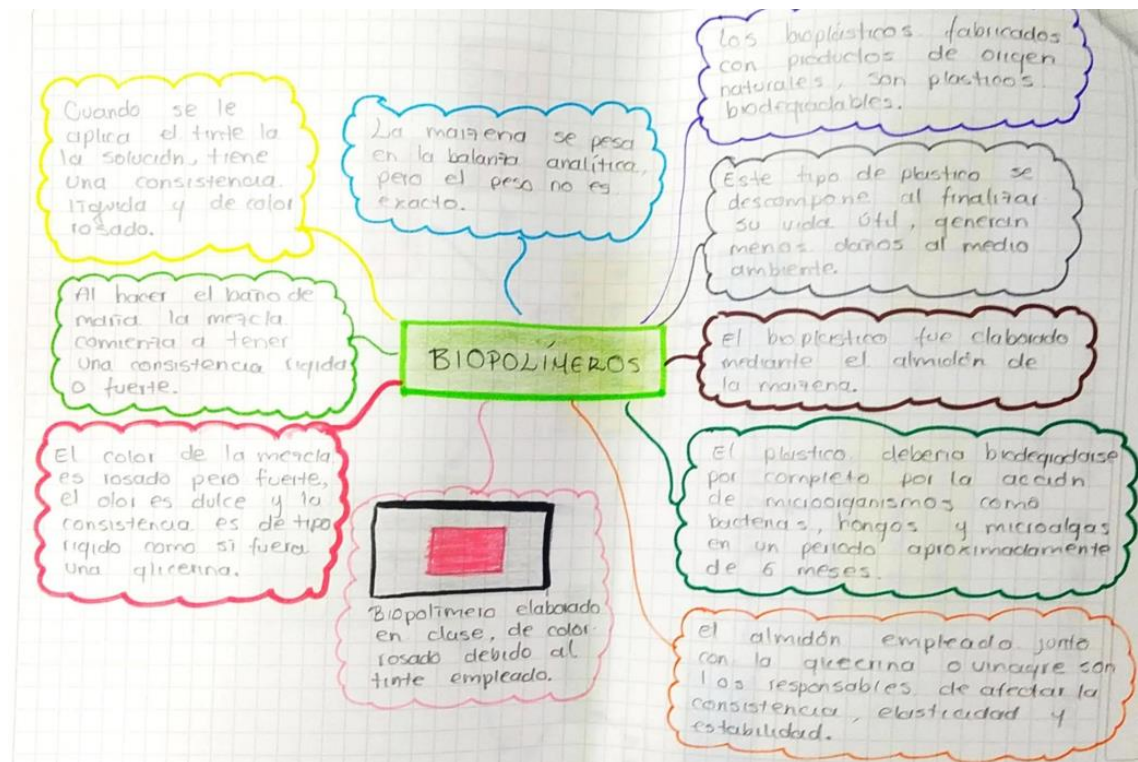
P18: GP .pdf - 18:2 [41 apa Jcibdn esici. c1010, c ...] (@589-@172) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

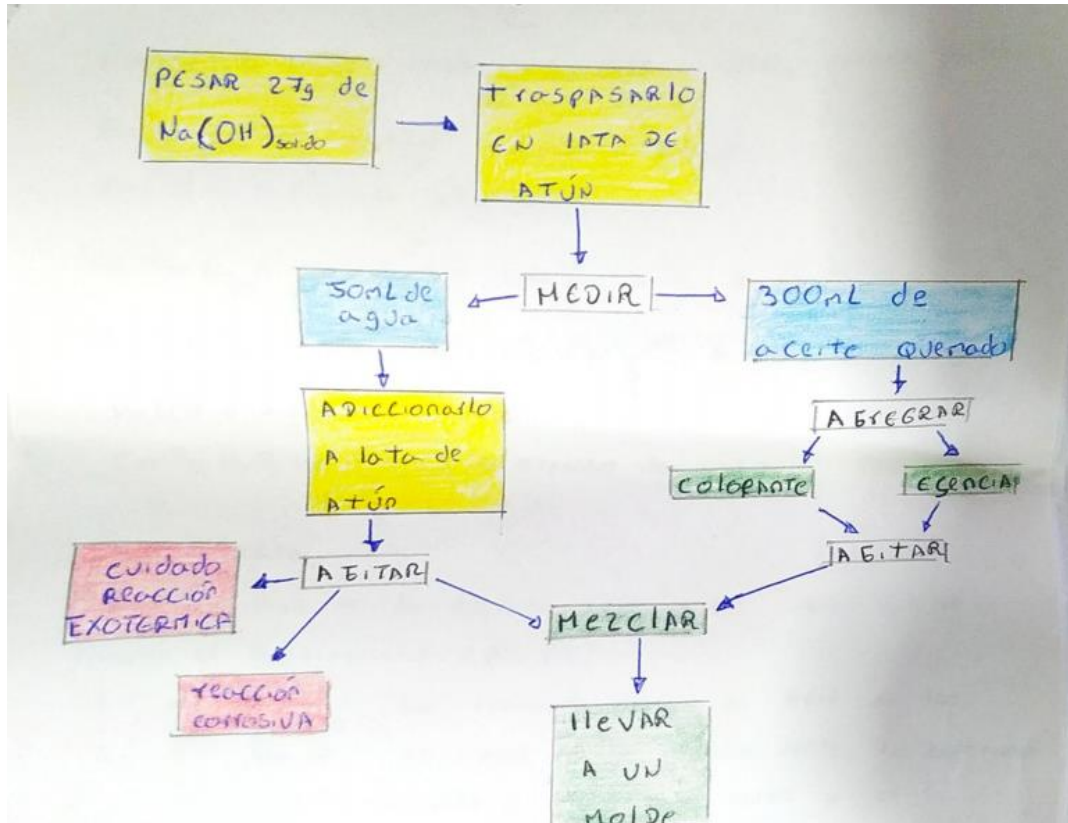
No memos



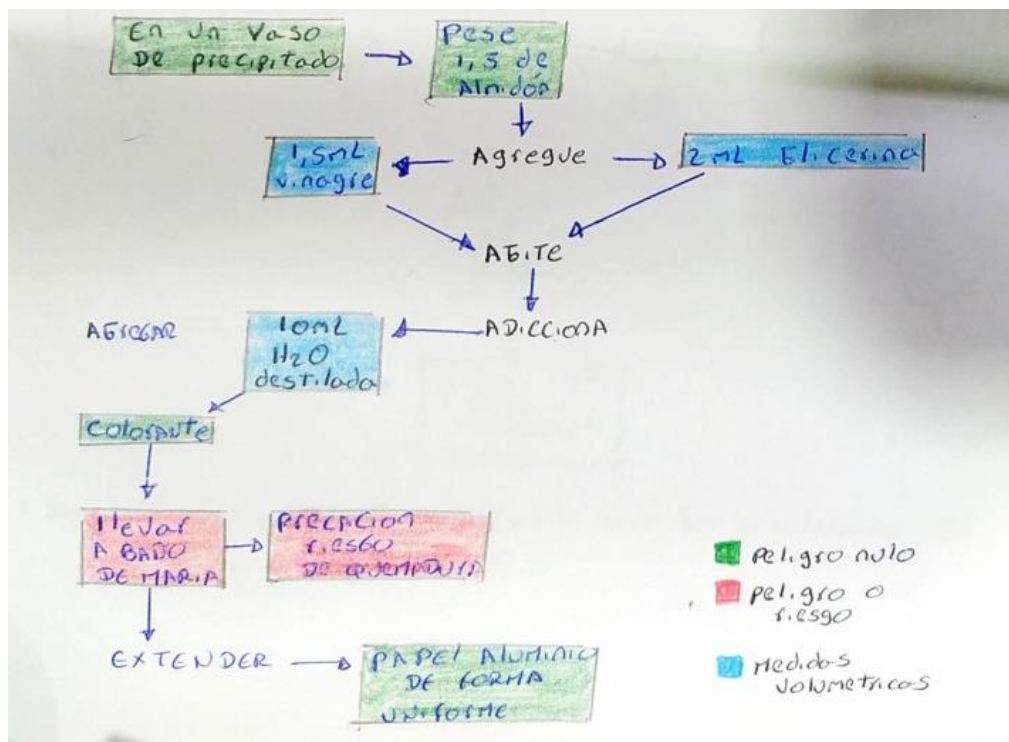
P18: GP - -.pdf - 18:3 [Cuo do Ira (arFEJ Ono (El OPO...)] (@553-@32) (Super)
 Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos



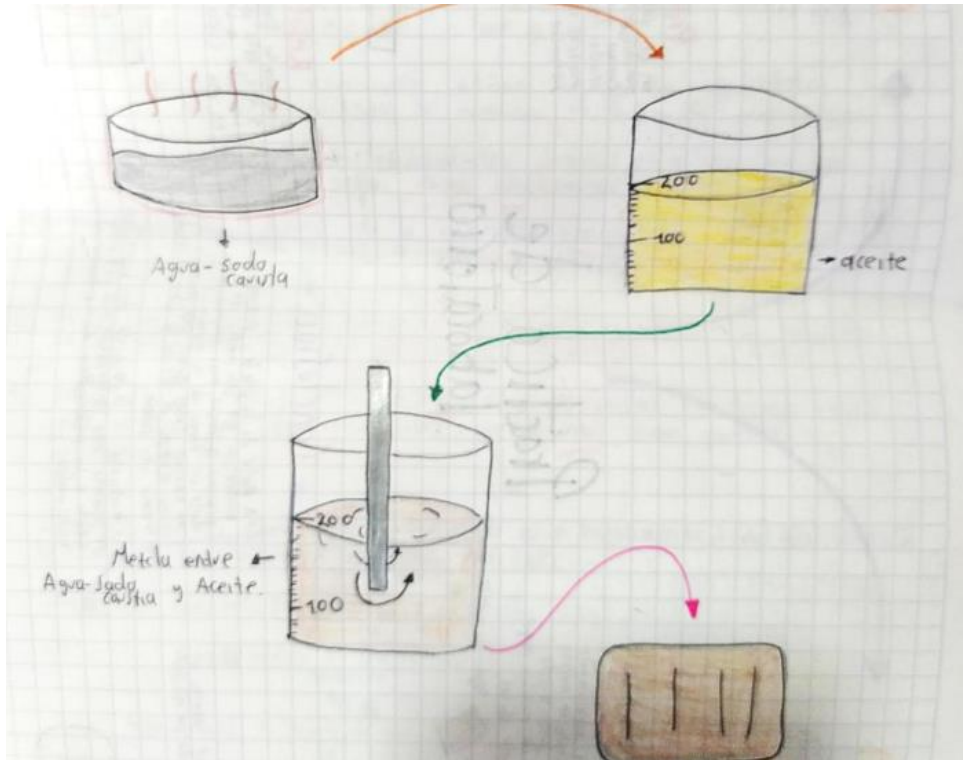
P18: GP - -.pdf - 18:4 [P?5??2 de 5BBoP ??5 e?5??0? so.] (@622-@179)
 (Super)
 Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos



P18: GP - -.pdf - 18:8 [- Vo-so Jöli iJvO lcoróirtel g...] (@401-@10) (Super)
 Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos



P19: GP - -.pdf - 19:2 [100] (@549-@136) (Super)
 Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos



P20: GP - -.pdf - 20:2 [or] (@363-@207) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

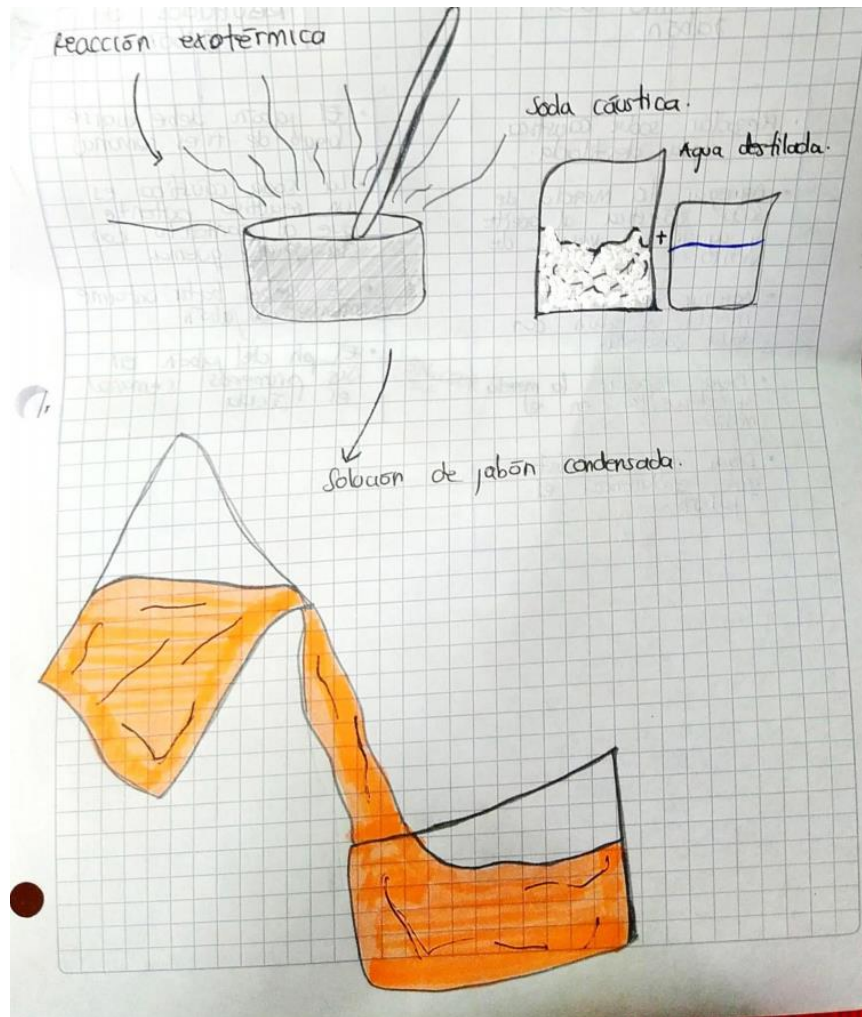
No memos

	1 ✓	7 ✓	
	2 ✓	8 ✓	
	3 ✗	9 ✓	
	4 ✓	10 ✗	
	5 M/A	11 ✗	
	6 M/A	12 ✓	
	CUMPLE UN 58.3% DE LOS PREGUNTAS DE LA OBTENCIÓN DE LA		

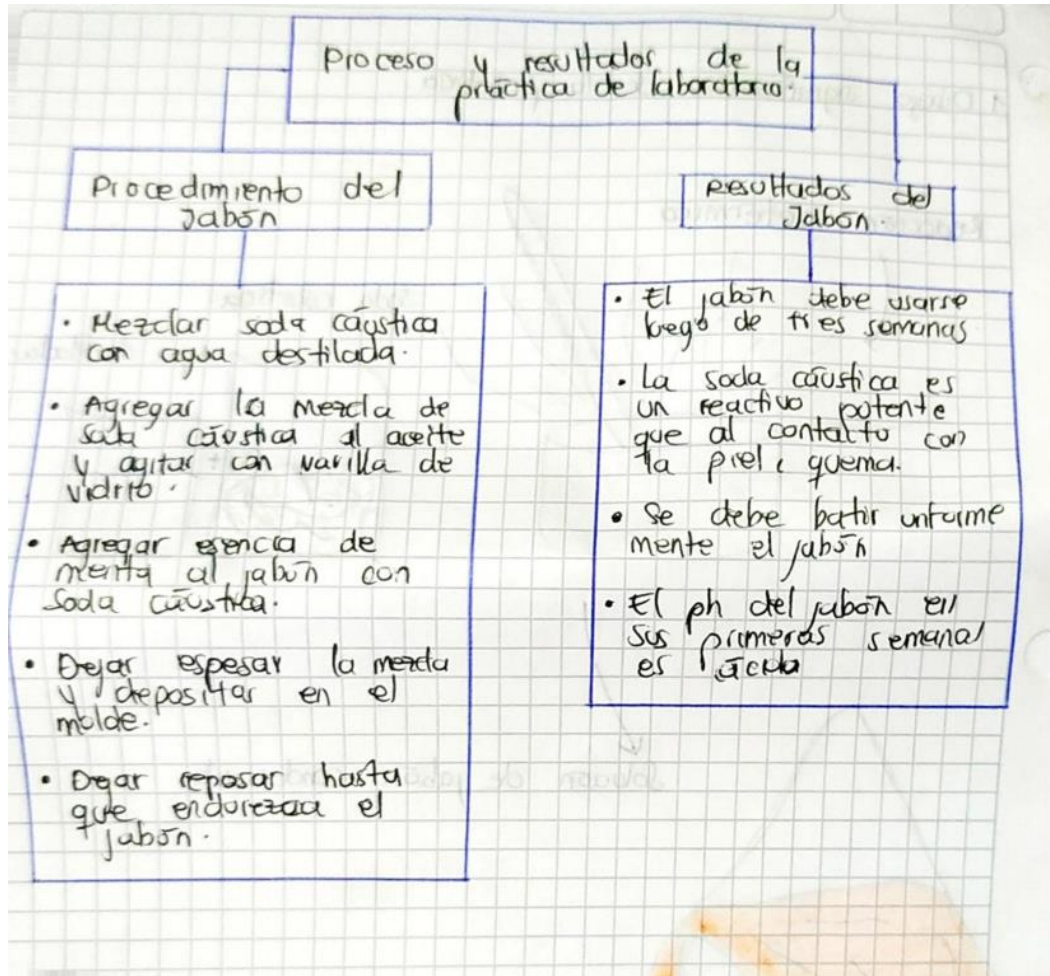
P20: GP - -.pdf - 20:3 [CA Soloa50] (@671-@5) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos



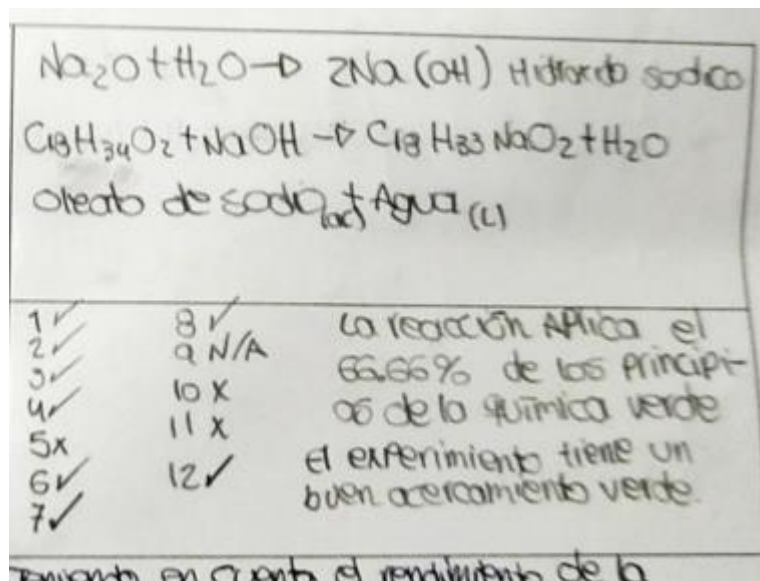
P20: GP - -.pdf - 20:4 [ceso Ca Rica cm ceyái -tc Neac..] (@580-@5) (Super)
Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos



P21: GP - - -.pdf - 21:1 [HZO tsJA G.GG96] (@465-@250) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos



P21: GP - - -.pdf - 21:3 [q VI/dZ) 00330] (@465-@308) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

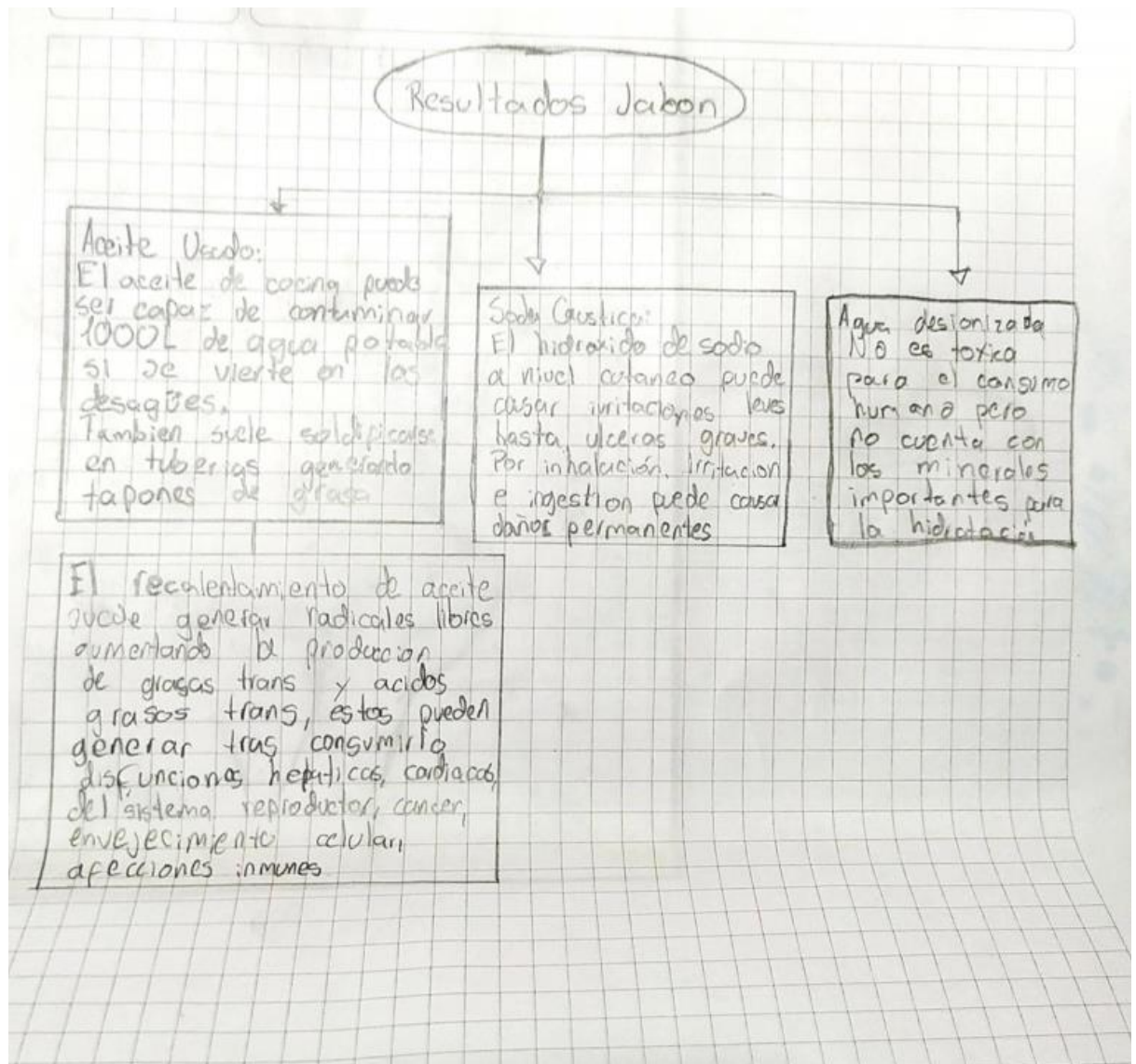
1 ✓	7 ✓	Tiene un buen acercamiento verde ya que, tiene un (3/12) 38,33%
2 ✓	8 ✓	
3 ✗	9 ✓	
4 ✓	10 ✗	
5 N/A	11 ✗	
6 N/A	12 ✓	

→

P21: GP - -.pdf - 21:6 [] (@601-@58) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCION DE PROBLEMAS]

No memos



P21: GP - -.pdf - 21:7 [] (@737-@6) (Super)

Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos



P21: GP - - -.pdf - 21:8 [e??? ?3 ?0 ~?????0??????] (@745-@217) (Super)
Códigos: [H3E2 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos

Tiene una calificación de 5 según los doce principios de Química Verde y su color sería transición verde-amarillo,

P17: GP - -.pdf - 17:4 [] (@345-@165) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

Se cumplen:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10. El primero porque No se generan residuos, el segundo porque todos los reactivos son empleados para el producto, el (segundo) tercero porque las sustancias No son tóxicas, el cuarto porque el producto No es tóxico, el quinto porque se utilizan disolventes seguros, el sexto porque la reacción es espontánea, el octavo porque No hay derivados y el décimo porque el producto es biodegradable.

P17: GP - -.pdf - 17:7 [? CLAC06ACIOV] (@580-@89) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

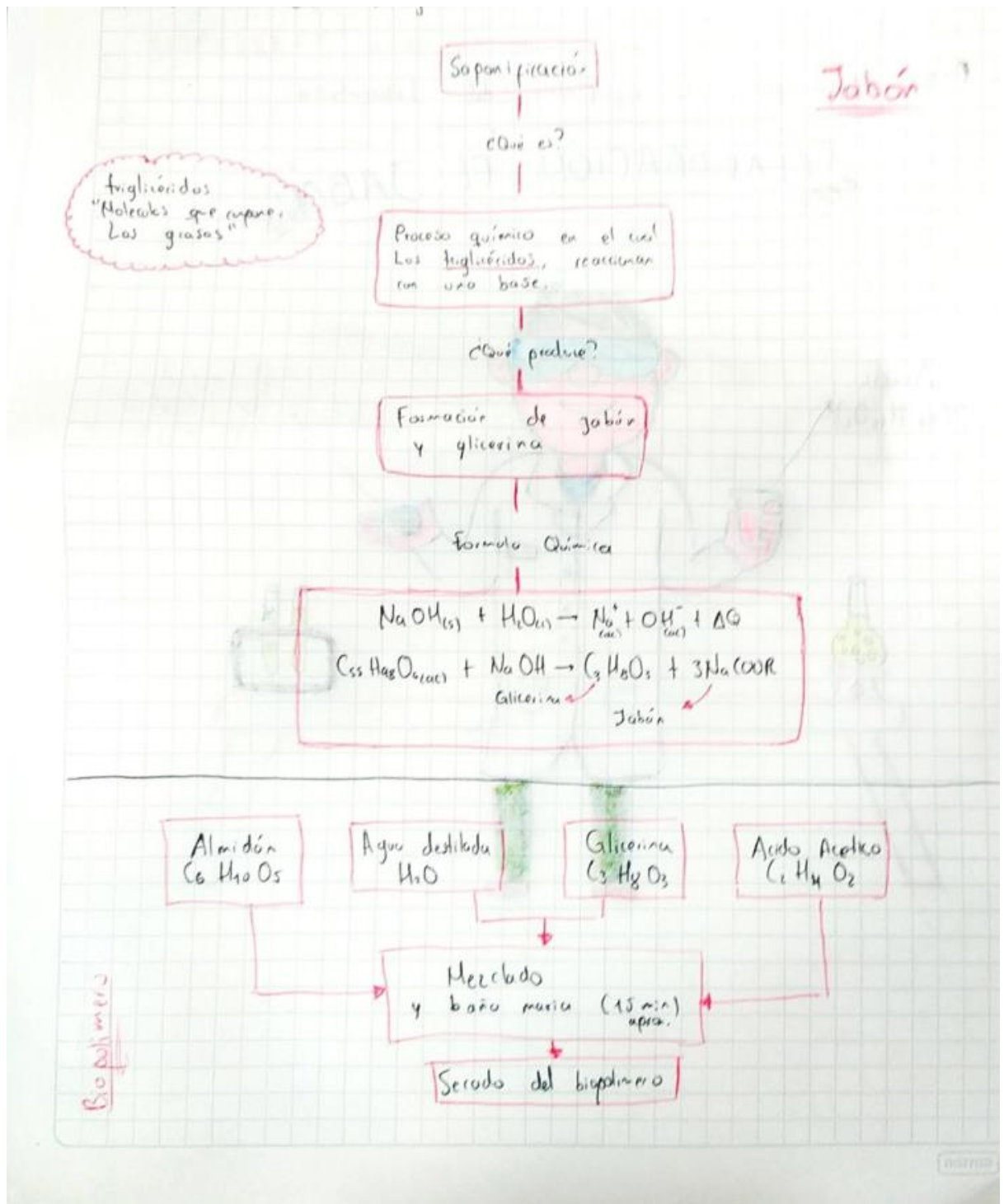
No memos



P17: GP - -.pdf - 17:8 [(6 05 14,0] (@675-@17) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

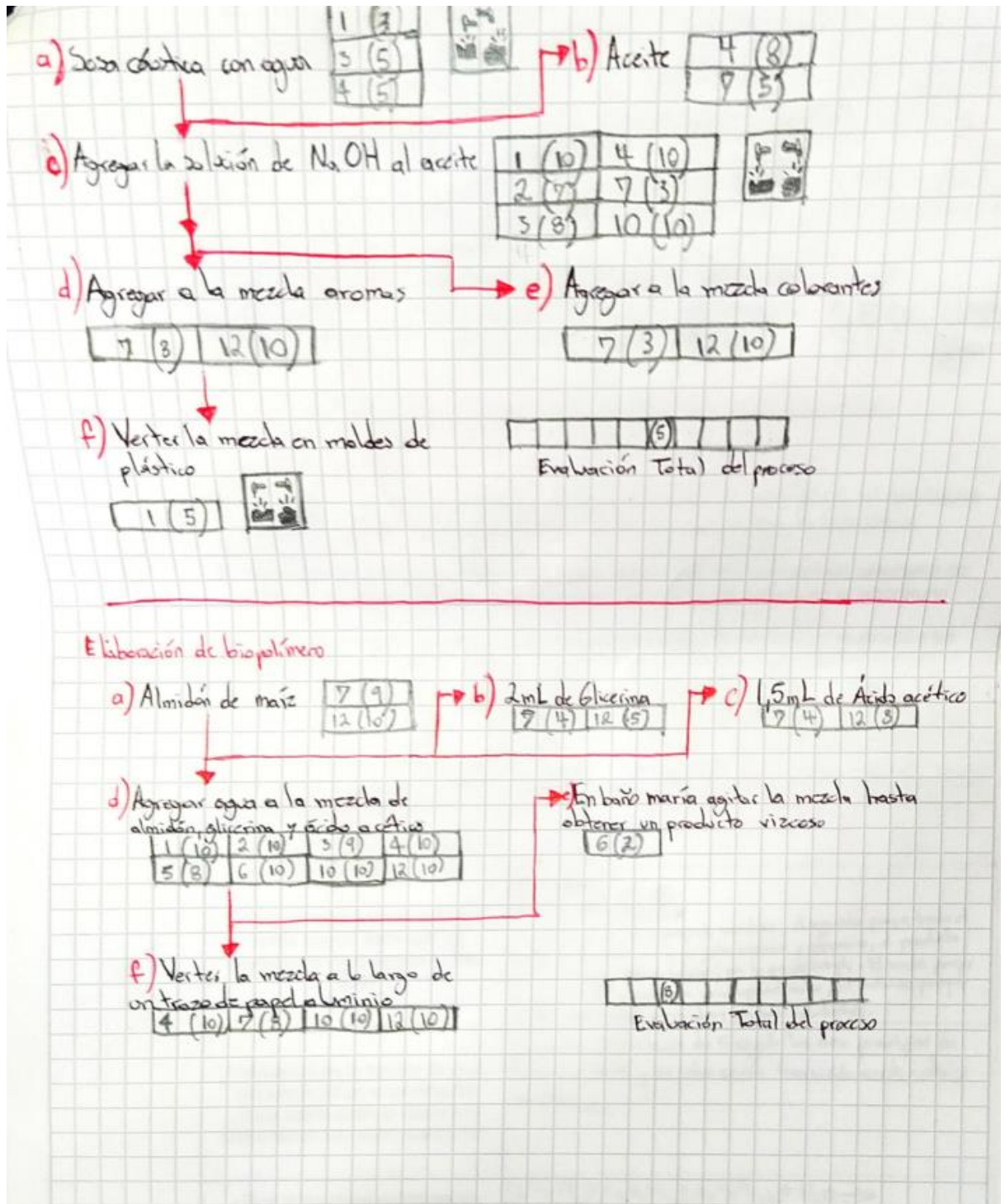
No memos



P17: GP - -.pdf - 17:9 [] (@766-@120) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

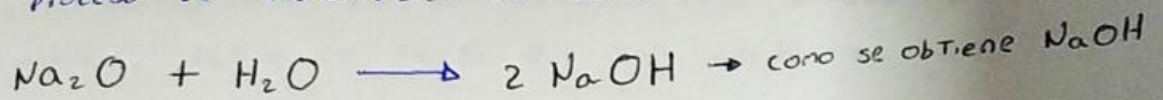


P18: GP - -.pdf - 18:5 [5? ?? «? eroceso ?? ????? + ..] (@649-@51) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

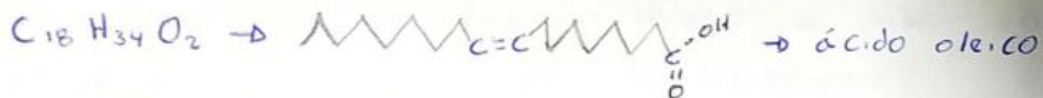
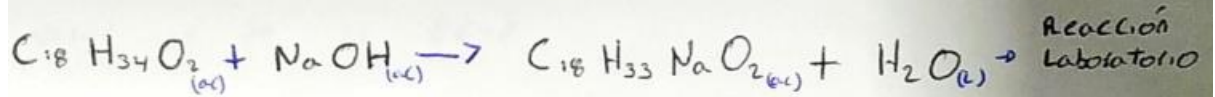
No memos

proceso de elaboración del jabón?

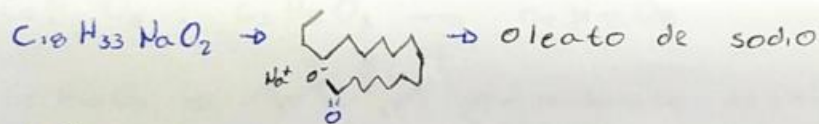


$\text{Na}_2\text{O} \rightarrow$ óxido sodico $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ AGUA

$\text{NaOH} \rightarrow$ Hidroxido de sodio



$\text{NaOH} \rightarrow$ Hidroxido de sodio



$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ AGUA

¿Que principios de la química verde puede decir que se cumplen en la reacción? ¿por que?

1 / 4 / 7 / 10 x La reacción aplica el 66% de los
2 / 5 x 8 / 11 x
3 / 6 / 9 / 12 / principios de la química verde, la experiencia

tiene un buen aclicamiento a la química verde o el laboratorio es 66% verde.

¿Valorando en escala de que tan verde es un experimento?

¿cual calificación le daría a elaboración de jabón realizada?

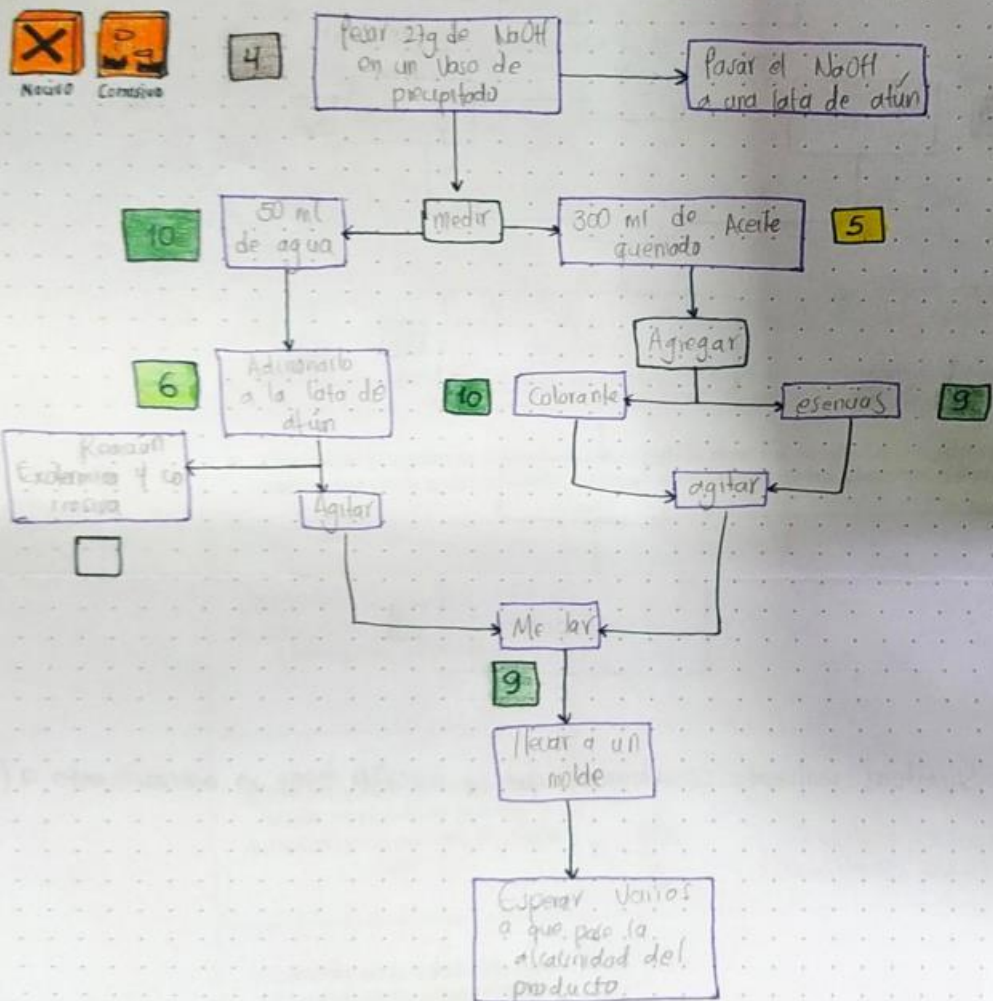
P18: GP - -.pdf - 18:9 [b Nede uo. oxpe/tmbofo Aarrq a....] (@691-@79) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

Valorando en la escala de qué tan Verde es un experimento.
 ¿cuál calificación le daría a la elaboración de jabón realizada?

Procedimiento para la obtención de jabón

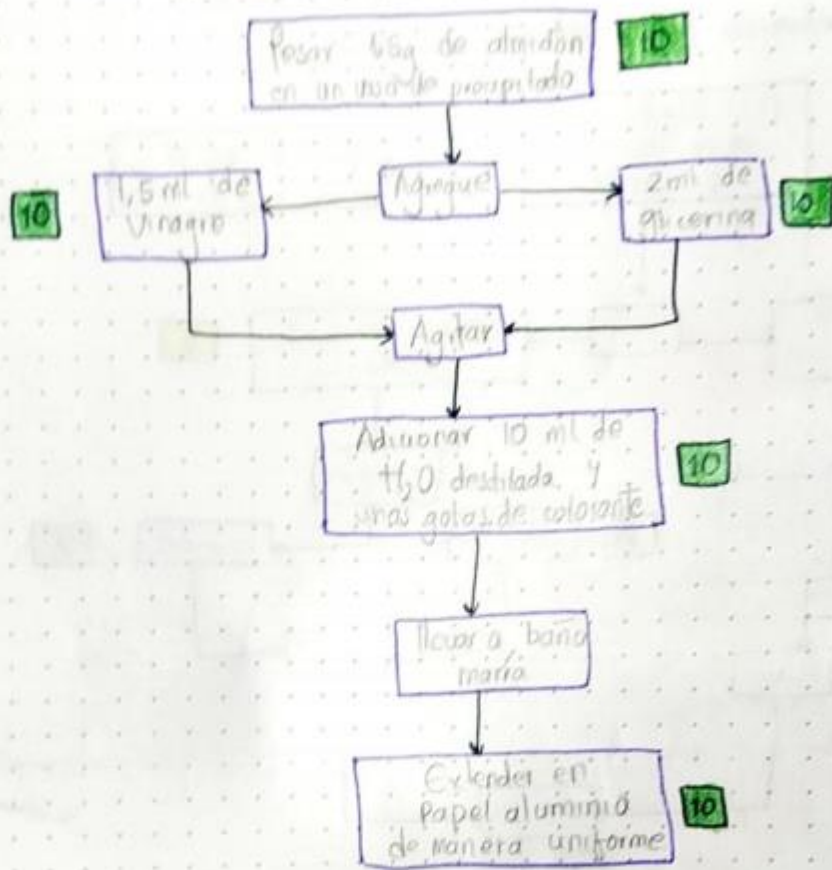


• Según la Sumatoria realizada Consideramos que la reacción tiene un acercamiento a (8)

$$\frac{\text{Evaluaciones realizadas}}{\text{Total. eventos analizados}} = \frac{53}{7} = 7,6 \approx 8$$

P18: ???GP --.pdf - 18:10 [???????????????? 0????? ~????] (@684-@210)
 (Super)
 Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos

Procedimiento para la obtención de biopolímero.



Según la Sumatoria realizada consideramos que la reacción tiene un ac

$$\frac{\text{Evaluaciones realizadas}}{\text{Total Comptos analizados}} = \frac{50}{5} = 10$$

P19: GP --.pdf - 19:3 [k. Jdbon 1310Pöllfie (0. — Rccm..] (@538-@27) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]


No memos

Práctica de laboratorio


Jabón

- 27g Soda Caustica
- 67g Agua destilada
- 200ml Aceite usado

Procedimiento:
en un vaso precipitado se añade (1) 200 ml de aceite a la cual se le adiciona la mezcla de agua y soda caustica que anteriormente ya hubiamos mezclado, se mezcla esto hasta que el jabón quede solido, no dejamos de mezclar para la sustancia se pueda cortar.




Resultado:
(Como producto final tenemos un jabón ya que puede ser utilizado para lavar tela.)




Biopolimero

- Maicena (almidón)
- glicerina 2ml
- Vinagre 1.5 ml
- Agua destilada 10 ml
- Colorante

Procedimiento:
en un vaso precipitado se añade 4.5g de almidón, posteriormente se adiciona 2 ml de glicerina y 1.5 ml de vinagre, por último se añade 10 ml de agua destilada y se pone la mezcla en baño maria hasta que quede una sustancia viscosa, y se le añade colorante.



Resultado:
finalmente luego de tener la sustancia en baño maria y que esta quedara como una sustancia viscosa se traslada a una lamina de aluminio y se distribuye en una copa delgada y dejamos enfriar.



Conclusión

*A partir de la practica podemos evidenciar que por medio de procesos químicos (mas lapso, pedimos) da un nuevo uso a materiales que en realidad (casi) damos por perdidos, como ejemplo el aceite y una resillada (vivimos) un jabón.

* mediante la elaboración del biopolimero se propone una alternativa más sostenible frente a la problemática de los plásticos tradicionales.

P19: GP - -.pdf - 19:4 [p eso Ôe ele q borqQio•n del s....] (@712-@576) (Super)
Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos

de elaboración del jabón? a cabo en

$$\text{Na}^+ \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta Q$$

$$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2 \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2)^- \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$$

4. ¿Qué principios de la química verde...

P19: GP - -.pdf - 19:5 [¿(S) JC Qe erv (6) tJQ de él ..] (@559-@30) (Super)
Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos

(2) el principio de economía atómica ya que se utilizan la totalidad de los reactivos al momento de hacer la reacción

(5) el principio de uso de disolventes seguros ya que en la reacción utilizamos el agua como disolvente

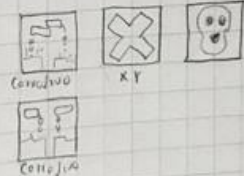
(6) Principio de diseño de la eficiencia energética. Puesto que el experimento fue llevado a cabo a temperatura y presión ambiente.

(10) principio de diseñar sustancias biodegradables porque al diseñar estas reacciones estas no persisten con el tiempo.

(11) Principio de Monitoreo: los procesos químicos en tiempo real para evitar que las reacciones que hicimos sean peligrosas (contaminantes)

Valorando en la escala de que tan verde es un experimento a cual calificación le daría a la elaboración de jabón realizada

→ 1. Sólido caustico (27g) + Agua destilada (67g) =



↓
1. enfriar a temperatura ambiente

↓
9. Mezcla + Aceite de cocina

↓
10. Jabón

$$\frac{40}{6} = 6.666$$

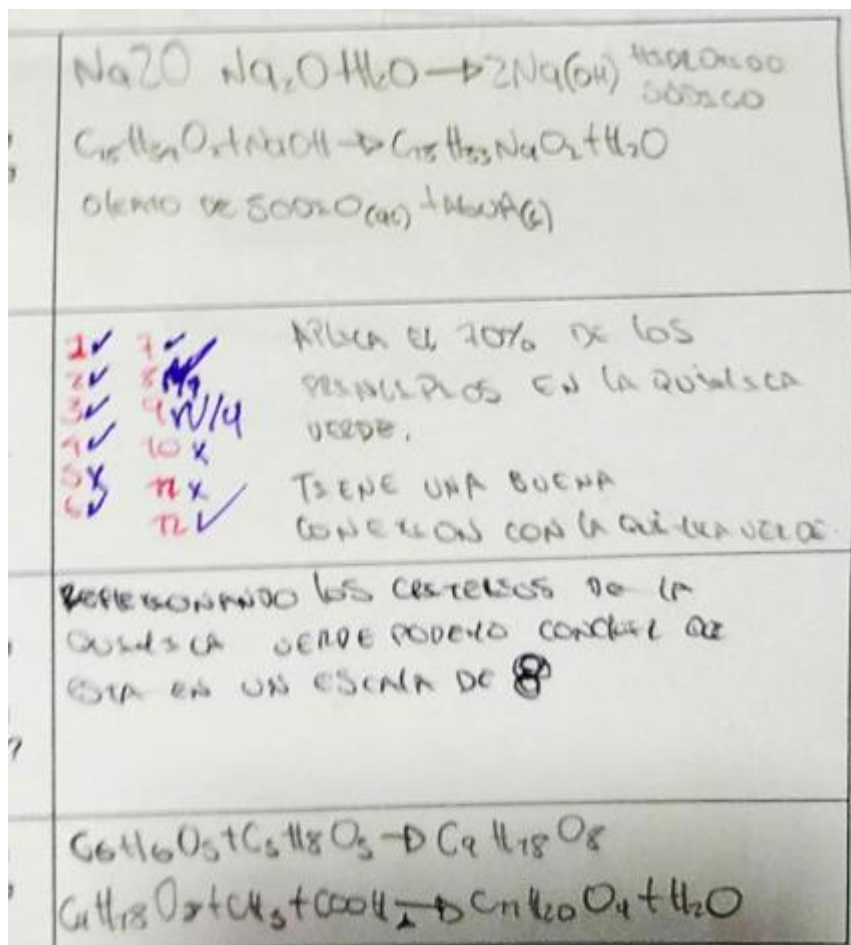
• evaluación total del proceso:

(7) Buen acortamiento verde

P20: GP - -.pdf - 20:1 [6 6 "? (An 18 0 ccx) Q] (@456-@103) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

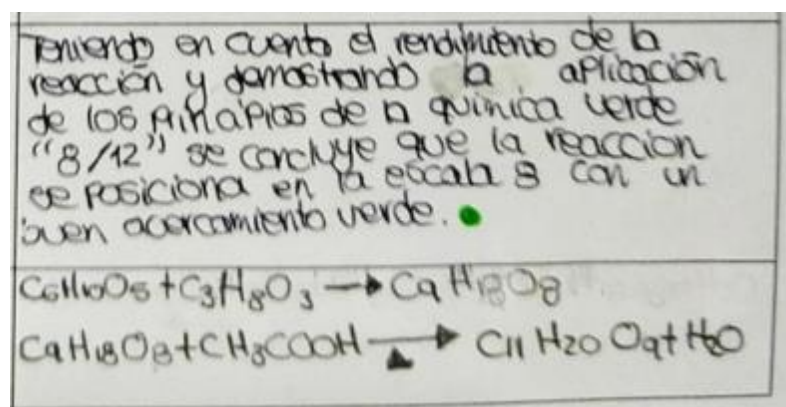
No memos



P21: GP - - -.pdf - 21:2 [de 06] (@264-@112) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

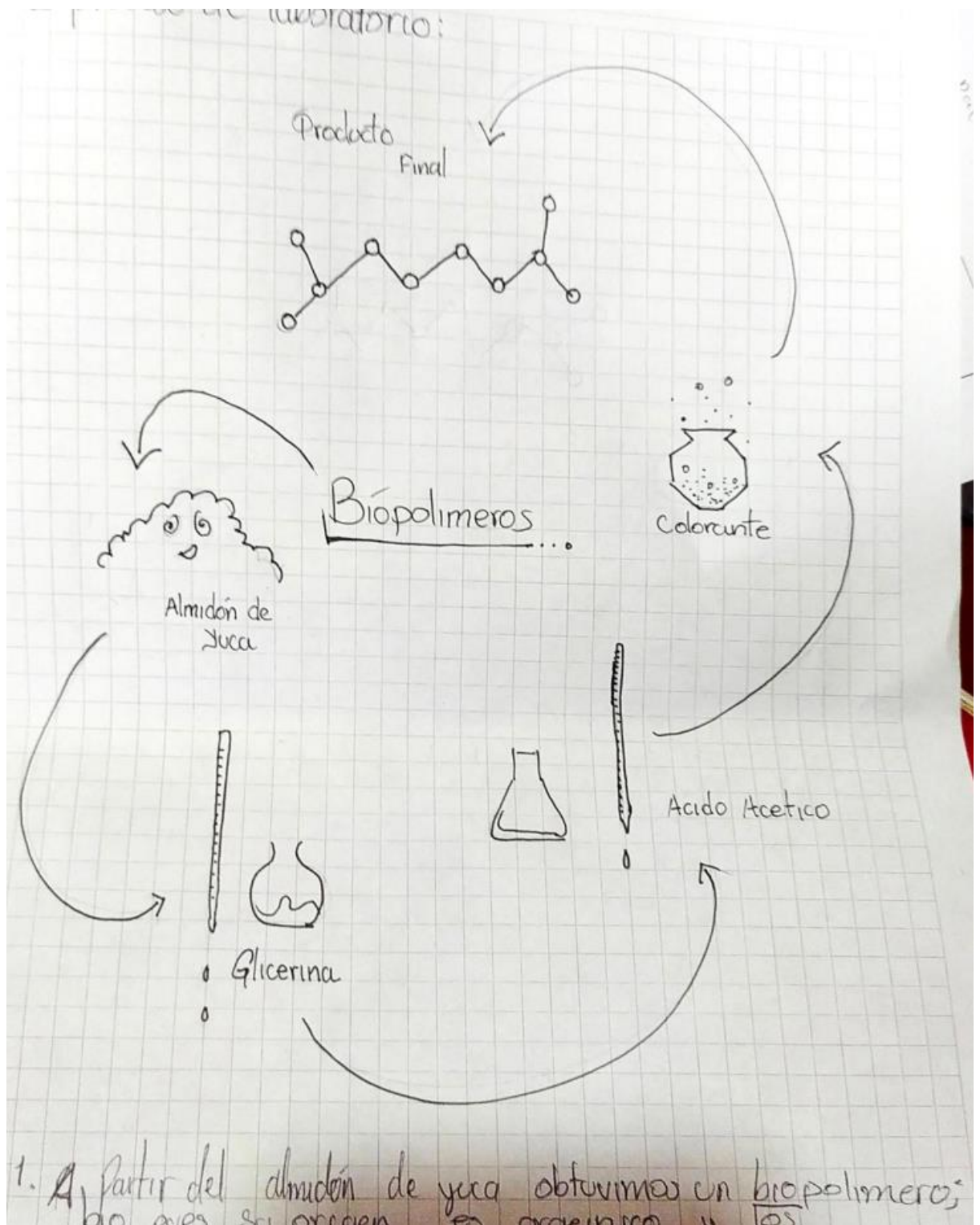
No memos



P21: GP - - -.pdf - 21:9 [Iopollrnevo-s Almidoh de Noccv..] (@815-@111) (Super)

Códigos: [H3E3 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos



Código: H3E4 {7-3}

P17: GP - -.pdf - 17:2 [J6] (@314-@229) (Super)

Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]

No memos

ve compar...

①, ②, ④, ⑥, ⑧,

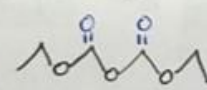
El primero porque no se generan residuos, el segundo porque todo el material empleado es a su justa medida y eficiencia, el producto para el humano NO es tóxico; por lo que se cumple. El sexto porque la reacción es espontánea y no requiere calor, el octavo porque no hay derivados o residuos en los productos.

P18: GP - -.pdf - 18:6 [8 fevccvon oos les to que O e....] (@710-@83) (Super)
 Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos

La reacción tiene 8 de 12 principios de la química verde y su rendimiento en la reacción nos ayuda a concluir, según el texto que tan verde es un experimento que en la escala de análisis y evaluación su valoración es de 7 **Buen acercamiento verde** debido a que su cumplimiento en la química verde es de el 66.1.

¿Que reacciones químicas se llevan a cabo en el proceso de elaboración del biopolímero?

$C_6H_{10}O_5 + C_3H_8O_3 \rightarrow C_9H_{18}O_8$

$C_6H_{10}O_5 \rightarrow$  \rightarrow d. carbonato de etilo
 y Almidón

$C_3H_8O_3 \rightarrow$ Glicerina

$C_9H_{18}O_3 \rightarrow$ calditol

$C_9H_{18}O_3 + CH_3COOH \xrightarrow{\Delta} C_{11}H_{20}O_9 + H_2O$

$C_9H_{18}O_3 \rightarrow$ calditol

$CH_3COOH \rightarrow$ ácido acético

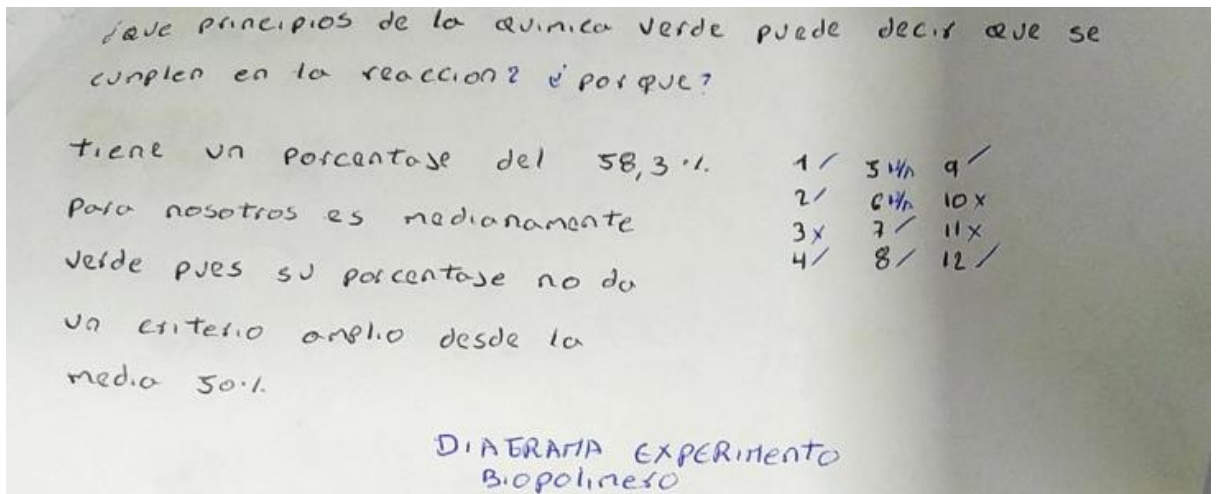
Δ diferencial de calor

$C_{11}H_{20}O_9 \rightarrow$ biopolímero

$H_2O \rightarrow$ AGUA

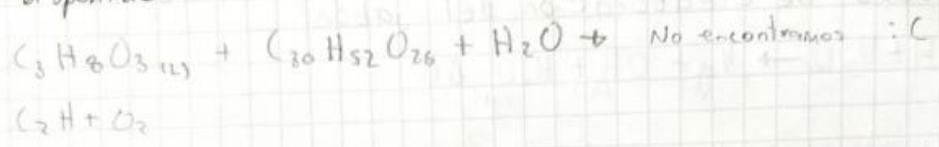
P18: GP - -.pdf - 18:7 [HrëJc n Cl p 10S len en -les e....] (@649-@425) (Super)

Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos



P19: GP - -.pdf - 19:6 [-e 8 de ('j (al*" / em -l ord..] (@708-@196) (Super)
Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos

Qué reacciones químicas del biopolímero



→ ¿qué principios de la química verde pueden decir que se cumplen en la reacción?

- (2) economía atómica: se cumple porque se incorpora la totalidad de los materiales utilizados durante el proceso.
- (4) diseño químico seguro: tanto los reactivos como los productos no son tóxicos.
- (5) uso de disolventes seguros: tanto la glicerina como el vinagre no representan un riesgo significativo para el ser humano.
- (6) diseño de la eficiencia energética: la reacción se lleva a cabo a temperatura y presión ambiente.
- (10) diseño de sustancias biodegradables: se lleva a cabo puesto que el biopolímero es totalmente amigable con el medio ambiente y no persiste con el tiempo.
- (12) prevenir accidentes: se diseñó este biopolímero utilizando métodos y sustancias que reducen accidentes.

P19: GP - -.pdf - 19:7 [] (@520-@175) (Super)

Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
No memos

Marcena + glicerina (5ml) + vinagre (5ml) = 10

Mecha + agua destilada = 10

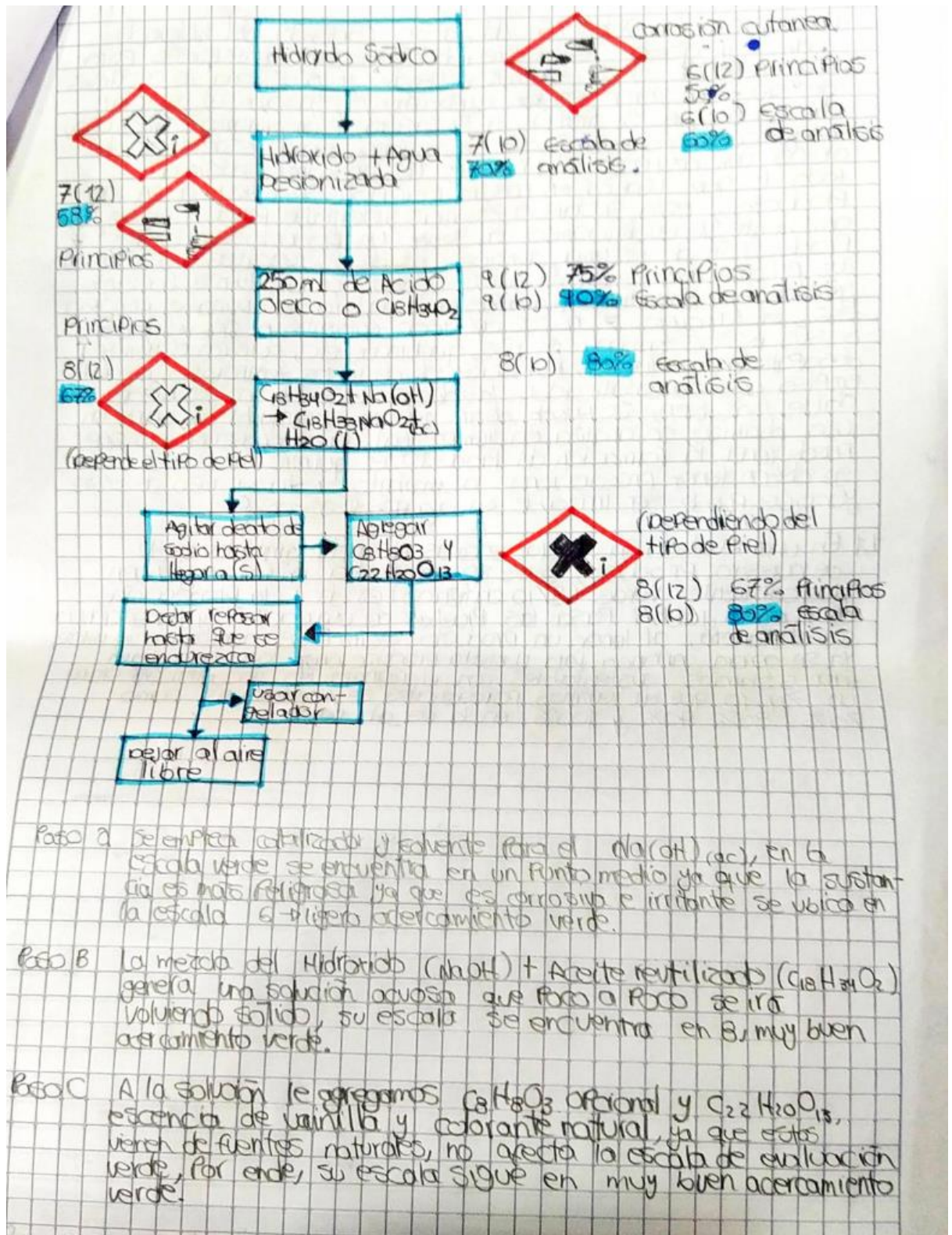
calentar con plancha eléctrica a baño maría.

enfriar a temperatura sobre papel aluminio

$\frac{65}{7} = 9,28$ evaluación total del proceso: (9) 6/10n acercamiento verde

P21: GP - -.pdf - 21:4 [G (10 cisÅ) (@877-@106) (Super)

Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos



P21: GP ---.pdf - 21:5 [0? -C? 0? ?? ?? ?? ? ?? ?] (@552-@18) (Super)

Códigos: [H3E4 - Familia: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS]
 No memos

conclusiones la obtención del jabón partiendo del hidróxido sódico y ácido oleico "reciclado" es muy beneficioso para los criterios de la química verde y la escala de análisis de "que tan verde es un experimento", ya que al reciclar un aceite que se tiraría a la basura, le encontramos otro uso, prevenimos la formación de un residuo siendo este el ácido oleico, con respecto al Principio #2 "economía atómica" todo lo que usamos en nuestra reacción se evidencia en los productos, esta sustancia es más sustentable para el medio ambiente, lo evidenciamos al tener un producto con baja producción de espuma, aunque uno de los reactivos es corrosivo, sus residuos son realmente bajos, usamos un disolvente bastante seguro ambientalmente (agua de ionizada), no se aplica el Principio #6, el Principio 7 no es del todo eficiente ya que el jabón o sus restos terminan en ríos, quebrados, etc, pero en el tiempo desaparecen, no tenemos formación de derivados temporales, no se emplea uso de catalizador, la solución obtenida no es biodegradable, más bien se puede decir que es extingible al darle un uso definido, se analiza en tiempo real, las consecuencias que puede tener la formación del producto, el químico es seguro, se deben tener precauciones al momento de hacer uso de este ya que puede ser irritante en algunos tipos de piel.

1.1 En una evaluación en los escalos de acercamiento verde de nuestro producto, este se encuentra en un muy buen acercamiento verde (8/10 criterios) es decir la producción de nuestro jabón pasa las pruebas de evaluación y beneficio con el planeta, al tener un producto encima de acercamiento verde, ya se genera confianza para nuestra producción, lo último para una química sustentable con el planeta es encontrarlos entre un 70% 85% 90% y 100% en la escala verde.

Código: RESOLUCION DE PROBLEMAS {0-4}
