

**PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE
CIENCIAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LA QUÍMICA VERDE Y LAS
ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

JULIETH ALEXANDRA REINA HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C., Junio de 2020.

**PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE
CIENCIAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LA QUÍMICA VERDE Y LAS
ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

JULIETH ALEXANDRA REINA HERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Licenciada
en Química

Director: Mg. Docencia de la Química, Royman Pérez Miranda

Director: Mg. Docencia de la Química, Ricardo Andrés Franco Moreno

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN REPRESENTACIONES Y CONCEPTOS
CIENTÍFICOS – IREC Y EDUQVERSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS PARA LA
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C., Junio de 2020.

Nota de Aceptación

_____ **Evaluador**

_____ **Evaluador**

_____ **Director**

_____ **Codirector**

Bogotá, junio de 2020

DEDICATORIA

En primera instancia a **Dios**, porque es el pilar de todos los proyectos desarrollados en mi vida, es quien me ha puesto y acompañado en este camino, dándome sabiduría, fortaleza y todo lo necesario para culminar esta etapa.

A mi padre **José Reina** y mi madre **Cecilia Hernández**, que me han brindado un gran apoyo incondicional a lo largo de mi vida, todo su amor, su sabiduría y todo lo necesario para formar la persona que soy, tengo la certeza de un día poder retribuir todo lo que han sembrado en mí y todo lo que han hecho para sacarme adelante, anhelo que estén orgullosos.

A mi hermano **Fabián Reina** que ha sido un ejemplo de superación personal, con todo el cariño espero que esta meta alcanzada sea beneficio para y en nombre de los dos. A mi abuelo **Hernando Hernández** por su cariño y porque ha estado en todo mi proceso formativo aportando su granito de arena en mi formación personal.

A **Carlos Mario Riveros** que me ha instruido cuando lo he necesitado, me ha acompañado y apoyado incondicionalmente en todas las situaciones que se nos ha presentado, ¡alcanzaremos nuestros sueños individuales y colectivos, este es el primero de muchos!

A **Dara Galindo, Alex Hernández y Edwar Hernández** que compartimos un cariño de hermanos, por su buena energía, apoyo y ánimo cuando lo necesité, que este sea también un ejemplo para ustedes, para perseverar y alcanzar todo lo que se proponen, serán grandes metas alcanzadas.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que en su colaboración me aconsejaron, instruyeron y aportaron, no solo en este trabajo de grado, sino en este proceso universitario:

A mi director de trabajo de grado **Royman Pérez Miranda** y codirector **Ricardo Andrés Franco**, por su constante disposición, por brindarme su conocimiento, apoyo y colaboración para la producción de este trabajo y otros que se desarrollaron en el semillero de investigación EduQversa.

A la profesora **Irma Victoria Agudelo Gil** por su disposición de tiempo para revisar y realizar las recomendaciones necesarias en la evaluación de los instrumentos que se implementaron en esta investigación.

A las profesoras **Lina Beltrán y Martha Espitia** por evaluar este trabajo con dedicación y enriquecerlo con las sugerencias necesarias.

A mis amigos y compañeros **Yuri González, Stefany Acosta, Tatiana Vidal, Francys Suesca y Nicolás Rozo** quienes me apoyaron y de igual manera me aportaron significativamente tanto en este trabajo como en el recorrido universitario que disfrutamos juntos.

A profesores que recuerdo con mucho cariño y respeto, con quienes compartimos diferentes espacios y me queda de ellos su sabiduría y conocimientos compartidos.

A los profesores en formación inicial que cursaron la asignatura electiva “Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias” durante el semestre 2020-1, por su disposición para participar de este proyecto.

¡Muchas gracias!

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. JUSTIFICACIÓN	13
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3. OBJETIVOS	15
3.1. OBJETIVO GENERAL	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. MARCO DE REFERENCIA.....	16
4.1. Antecedentes	16
4.1.1. De las estrategias de educación en química verde y energías alternativas en la formación de profesores de ciencias.....	16
4.1.2. De las habilidades de pensamiento crítico	18
4.2. Fundamentos Conceptuales.....	19
4.2.1. La Química Verde.....	19
4.2.2. La educación en Química Verde	20
4.2.3. Las Energías Alternativas.....	21
4.2.4. La Educación en Energías Alternativas	22
4.2.5. El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la educación científica	22
5. METODOLOGÍA	24
5.1. TIPOLOGÍA Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	24
5.1.1. Investigación mixta CUAL-cuan.....	24
5.1.2. Investigación cualitativa	24
5.1.3. Grupos focales	24
5.2. POBLACIÓN PARTICIPANTE.....	25
5.3. DISEÑO METODOLÓGICO	25
5.3.1. Diseño de la estrategia didáctica	26
5.3.2. Validación de instrumentos.....	26
5.3.3. Implementación de la estrategia didáctica.....	26
5.3.4. Evaluación de la estrategia didáctica	28
6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	30
6.1. FOCO ANALÍTICO 1: LA CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO: ARGUMENTACIÓN, HACER JUICIOS Y EVALUAR SITUACIONES. 30	
6.2. FOCO ANALÍTICO 2: TRABAJAR EN EL AULA LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CON UN GRUPO DE PROFESORES DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL EN LA ELECTIVA: <i>QUÍMICA VERDE Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS PARA PROFESORES DE CIENCIAS</i>	35

6.2.1. Actividad de análisis de caso real	35
6.2.2. Actividad cuadro comparativo	44
6.3 FOCO ANALÍTICO 3: CARACTERIZACIÓN DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO DESARROLLADAS POR LOS PROFESORES DE CIENCIAS EN FORMACIÓN EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	60
7. CONCLUSIONES	71
7.1. RECOMENDACIONES.....	71
8. BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS.....	77
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	77
ANEXO 2. RECURSO DE INDAGACIÓN INICIAL Y DE CIERRE	80
ANEXO 3. ACTIVIDAD DE ANÁLISIS DE CASO REAL.....	82
ANEXO 4. ACTIVIDAD DE CUADRO COMPARATIVO.....	84
ANEXO 5. RÚBRICA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	85
ANEXO 6. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	88
ANEXO 7. SISTEMATIZACIÓN DEL RECURSO DE INDAGACIÓN DE INICIO.....	92
ANEXO 8. SISTEMATIZACIÓN DEL RECURSO DE INDAGACIÓN DE CIERRE.....	125
ANEXO 9. PRESENTACIÓN INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	176

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Secuenciación de actividades realizadas. Elaboración propia.	28
Tabla 2. Rúbrica de análisis de habilidades de pensamiento crítico. Elaboración propia.....	29
Tabla 3. Clasificación y codificación de los recursos de indagación de ideas previas. Elaboración propia.....	30
Tabla 4. Síntesis y evaluación de habilidades de pensamiento crítico iniciales. Elaboración propia.	33
Tabla 5. Codificación grupos participantes en análisis de caso real. Elaboración propia.....	36
Tabla 6. Fragmentos del discurso de los PCFI en el recurso inicial, con cabida en las subcategorías. Elaboración propia.	42
Tabla 7. Codificación grupos participantes en cuadro comparativo. Elaboración propia.....	45
Tabla 8. Fragmentos del discurso de los PCFI en el recurso de cierre, con cabida en las subcategorías. Elaboración propia.	56
Tabla 9. Codificación grupos participantes en recurso de indagación de cierre. Elaboración propia.	61
Tabla 10. Síntesis y evaluación de habilidades de pensamiento crítico. Elaboración propia.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Doce principios de química verde. Elaboración propia.	20
Figura 2. Estrategia didáctica. Elaboración propia	26
Figura 3. Palabras más utilizadas en el análisis de caso real. <i>Elaborado en software Nvivo 12.</i>	36
Figura 4. Palabras más utilizadas en el cuadro comparativo. Elaborado en software Nvivo 12.	46

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Incidencia de la subcategoría “Energías alternativas” en el discurso de los PCFI en la actividad de análisis de caso real.	38
Gráfica 2. Incidencia de la subcategoría “Energías y ambiente” en el discurso de los PCFI en la actividad de análisis de caso real.	39
Gráfica 3. Incidencia de la subcategoría “Energías alternativas” en el discurso de los PCFI en la actividad cuadro comparativo.	47
Gráfica 4. Incidencia de la subcategoría “Energías convencionales” en el discurso de los PCFI en la actividad cuadro comparativo.	48
Gráfica 5. Comparación de evaluación de habilidades de pensamiento crítico de recurso inicial y de salida.	68

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de grado se aborda el pensamiento crítico en los Profesores de Ciencias en Formación Inicial de ahora en adelante (PCFI) mediante una propuesta didáctica centrada en la Química Verde de ahora en adelante (QV) y las Energías Alternativas de ahora en adelante (EA), para potenciar habilidades que le permitan trabajar sobre la contextualización de la química en la sociedad.

La problemática para tratar en el desarrollo de este trabajo de investigación consistió en el fomento de las habilidades de pensamiento crítico y el trabajo en el aula centrado en la Química verde y las Energías Alternativas, como lo menciona Van Driel, Beijgaard y Verloop (2011) el docente en formación necesita un contenido enriquecido en la disciplina y en su contexto social para relacionar el trabajo teórico con el impacto social y ambiental que tiene la química.

Por esta razón, los objetivos planteados en el proyecto de investigación fueron diseñar e implementar una estrategia didáctica enfocada en la química verde y las energías alternativas que permitió identificar y fomentar las habilidades de pensamiento crítico en un grupo de PCFI en la electiva: *Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias* de la Universidad Pedagógica Nacional.

Los fundamentos conceptuales desde los que se abordó la propuesta de investigación fueron, entre otros, el enfoque de química verde propuesto por Anastas y Warner (1998), la producción de energías alternativas desde Ahumada (2015) y Giraldo, Vacca y Urrego (2017).

Por otro lado, se abordó el pensamiento crítico desde Tamayo, Zona, y Loaiza (2015). y finalmente Mascarell y Vilches (2016) que reúne la Química verde con la formación de estudiantes en ciencias a partir de sus habilidades, conocimientos y nuevas experiencias.

El desarrollo metodológico se fundamentó en una estrategia didáctica diseñada en torno a la Química Verde y las Energías Alternativas la cual consiste un recurso de identificación de ideas previas, el desarrollo de una actividad de análisis de casos reales, una actividad de comparación y un recurso de recolección de datos de salida para contrastarlo con la información inicial, teniendo en cuenta las intervenciones que serán necesarios como método de retroalimentación de las mismas.

Para esto se llevó a cabo una metodología proyectada en 4 fases, la primera fue una breve descripción de la estrategia didáctica explicada en la secuenciación de actividades, la segunda fase fue la validación de instrumentos, la tercera fase consistió en la implementación de la estrategia didáctica y finalmente, la cuarta fase fue la evaluación de la estrategia didáctica.

Es necesario poner de presente que el enfoque mixto permite que se puedan complementar los enfoques cualitativos y cuantitativos para desarrollar un producto final de análisis completo de la situación. Por otro lado, el enfoque cualitativo tiene como base central el análisis del discurso para identificar el sentido que le impone el sujeto a una situación, de esta manera, permite conocer la interpretación, comprensión y pasos para la producción del resultado, este es más flexible con el contexto social que permite analizar el detalle la investigación, de igual manera permite al investigador analizar situaciones, sucesos y acciones los cuales dan una descripción más exacta del entorno. De esta manera, los resultados de este trabajo estuvieron centrados en el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento crítico como lo son la argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones a partir de la estrategia didáctica, y esto se analiza desde un enfoque mixto CUAL-cuan (Hernández, 2003; Vasilachis 2006).

1. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación surgió por la situación en la cual se encuentra la población participante, los PCFI tienen la responsabilidad de enseñar la ciencia de manera contextualizada, para lograr esto, se hizo necesario fomentar el pensamiento crítico en cuanto a las situaciones que desencadena esta disciplina como lo menciona Alquichire y Arrieta (2018), en este proyecto se buscó enfocar esta cuestión a la química, la Química verde y las Energías alternativas

El impacto de la inmersión de la Química verde es que la química ha sido un punto controversial en cuanto a sus beneficios y perjuicios, como lo menciona Vilches y Gil (2011) donde expone dos puntos, explica el impacto de la química en el ambiente considerando este campo de conocimiento como un campo moralmente neutral, y por otro lado no se puede ver la química como únicamente buena al proporcionar un conocimiento funcional pasando por encima del impacto al entorno.

Es por esto que, la problemática en cuanto a la enseñanza de la química es el conflicto en el uso de la misma, pues este puede tener impactos positivos o negativos, pero la responsabilidad de los resultados de las actividades industriales en el ambiente recae directamente en la comunidad científica, en los químicos, en los enseñantes de la química y en quienes la aprenden.

La IUPAC y la UNESCO proponen incrementar la conciencia sobre los impactos de la química como lo menciona Schummer (2011), por esta razón este proyecto busca impulsar habilidades de pensamiento crítico en los PCFI de manera que desde la didáctica de la química se motiven a relacionar la química con la Química verde, y las Energías alternativas como una herramienta para así tener una alternativa a estas problemáticas desde un ambiente teórico-práctico.

La problemática trabajada en este proyecto de investigación tiene agentes polémicos como lo son la persona, su contexto social y ambiental en los PCFI, esta propuesta se ve 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).

Por esta razón, este trabajo de grado puede ser un trabajo enriquecedor, innovador y aportar significativamente a los profesores de ciencias en formación inicial, desde la implementación de la estrategia didáctica que determinó las habilidades de pensamiento crítico centrada en Química Verde y Energías Alternativas.

Este trabajo a su vez, permitió a la investigadora diversificar los conocimientos en química, enseñanza e investigación que son necesarios para en la formación inicial y continua en química. Por otro lado, permitió el fortalecimiento de conocimientos en cuanto, al pensamiento crítico, la Química Verde y las Energías Alternativas y el desarrollo sostenible, pues el trabajo coincide con educación de calidad, energía no contaminante y producción responsable entre otros.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la enseñanza de las ciencias se ha intentado avanzar en los procesos de socialización de contenidos, sin embargo, sigue teniendo la transmisión pasiva como lo menciona Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OECD (2009). Así mismo se desarrollan los temas de un currículo, hace ejercicios prácticos y prácticas de laboratorio que sustenten la teoría (Porlán y Martín, 2004) sin tener en cuenta el contexto social que esto implica.

Machado (2011) resalta que la importancia que han venido cobrando las áreas de educación en química verde y energías alternativas en la educación científica, desde su devenir histórico con inicios en procesos más seguros y la intención de disminuir la contaminación, implica que la química sea más flexible y que integre estas nuevas alternativas en todo enseñante de química y las personas que la aprenden.

El autor menciona que por el impacto y el historial que tiene la química industrial a lo largo del tiempo se tiene que tratar desde la enseñanza una evolución de la química con el objetivo de asegurar una calidad de vida, por eso, se debe reconocer el amplio alcance de la Química verde y sus doce principios para la implementación en la industria y, que la enseñanza desarrolle una visión amplia de la química, la Química Verde y las herramientas.

Así, se hace necesario que los profesores de química aprovechen los espacios académicos para contextualizar la teoría y la práctica que están enseñando, de esta manera contribuir a la edificación de un conocimiento para tener la capacidad de relacionar y provocar un cambio en los procesos químicos desde la Química Verde y las Energías Alternativas, buscando dar respuesta a problemáticas sociales y ambientales.

El programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional ofrece un espacio alternativo de química verde y energías alternativas como compromiso de una concientización y responsabilidad frente a la química (Pájaro y Olivero, 2011) por esto se buscó analizar qué conceptos se han trabajado en este espacio alternativo, los cuales ayudan para el desarrollo de una propuesta investigativa que trabaja en torno a las energías alternativas mediante una estrategia didáctica estructurada en teoría y práctica.

Desde esta perspectiva surgió la pregunta que orienta esta investigación, la cual es:

¿Qué habilidades de pensamiento crítico se fomentan en un grupo de profesores de ciencias en formación inicial, a través del desarrollo de una estrategia didáctica centrada en la química verde y las energías alternativas?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar las habilidades de pensamiento crítico que se fomentan en un grupo de profesores de ciencias en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional, mediante el desarrollo de una estrategia didáctica centrada en temáticas de química verde y energías alternativas.

3.2. Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia didáctica centrada en la química verde y las energías alternativas en perspectiva de las habilidades de pensamiento crítico, la de argumentar, hacer juicios y evaluar situaciones.
- Trabajar en el aula la estrategia didáctica con un grupo de profesores de ciencias en formación inicial en la electiva: *Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias*.
- Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico desarrolladas por los profesores de ciencias en formación inicial en el marco de la estrategia didáctica.

3. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Antecedentes

Se realizó una revisión en Química Verde, la educación en Química Verde, Energías Alternativas, la educación en Energías Alternativas y El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la educación científica, se encontró que estas temáticas no tienen un abordaje representativo. Se encontraron publicaciones en torno a cada temática, fue nulo el resultado en cuanto a un trabajo que conectara las tres temáticas.

4.1.1. De las estrategias de educación en química verde y energías alternativas en la formación de profesores de ciencias.

Se realizó una revisión documental en torno a la QV, EA y pensamiento crítico, se encontró el trabajo realizado por Mascarell y Vilches (2016) que tuvo como objetivo analizar las concepciones sobre la QV, desarrollado en torno a la importancia de la Química Verde en la educación secundaria, ligando directamente la didáctica de las ciencias con la integración de la Química Verde para contribuir a la construcción de un futuro sostenible.

La investigación se centró en resaltar la importancia que de la QV en cuanto a la resolución de problemas que afectan el entorno y la humanidad. La investigación muestra versiones de la química que construyen una brecha entre la misma con el estudiante, son versiones empobrecidas de la química, pero se busca remediar esta mala imagen a través las contribuciones de la QV.

El estudio que se llevó a cabo en esta investigación fue mediante análisis de libros de texto de secundaria y revistas y el análisis fue con base a un enfoque cualitativo. En este trabajo se analizó y concluyó que realmente no se le está prestando la atención adecuada a los aportes que están haciendo la QV los cuales son una herramienta para formar estudiantes conscientes.

De igual manera, González, Pérez y Figueroa (2016) en su trabajo de investigación toman la QV como un conjunto de metodologías que trabajan en torno a reducir o eliminar los riesgos para el medio ambiente y la humanidad, reconociendo y comprendiendo de qué manera se veía esta área en los docentes para su método de enseñanza. En este trabajo se hizo un análisis del discurso mediante 4 categorías, siendo un trabajo con enfoque cualitativo.

Como resultado, la QV plantea una problemática ambiental estableciendo un vínculo entre Química y Sociedad, pero con la QV como intercesor. Se consideró reflexivos, donde lo más importante no fuera la materia o las pruebas estandarizadas sino fuera abordar contenidos que enlazaran al estudiante con los ámbitos de la vida cotidiana de manera crítica con respecto a su entorno.

Del mismo modo, Doria (2009) en su investigación relaciona directamente a la química con los perjuicios ambientales que se evidencian, resaltando que es necesario sobrevivir en cuando a fuentes de energía, alimentos y avances tecnológicos siempre y cuando sea de una manera que no involucre el bienestar del planeta en un futuro.

La autora proyecta en este trabajo la necesidad de manejar herramientas para conservar el planeta, y plantea un trabajo entre la industria química, el gobierno y la academia para lograr una sustentabilidad ambiental, incluso, en su documento tiene en cuenta la producción de biogás, construyendo un enlace entre la QV y las EA como solución a la problemática ambiental.

El fundamento del trabajo de investigación son los 12 principios de química verde, definidos por Anastas y Warner (1998), a lo largo del trabajo se desarrolló un ejemplo de la química industrial en cuanto a cada principio, concluyendo que es una filosofía innovadora, pero quedan muchos retos por superar en la industria y la academia.

En relación con las Energías Alternativas, Cabello (2006) con el objetivo del desarrollo de la investigación presenta el problema que abarca todos los ámbitos: educación, salud, política, sociedad y ambiente, puesto que se están gastando todos los recursos naturales que son agotables mediante el uso indiscriminado en las energías.

La autora propone una fórmula para el crecimiento sustentable del entorno, una calidad de vida asegurada y la equidad social, la cual consiste en asociar al medio ambiente con el uso de la energía racionalmente. Propone el uso de las EA con la intervención de nuevos materiales como lo son la energía, solar, mareomotriz y de biomasa para proteger el ambiente y mejorar la eficiencia energética.

Aclara la denominación de energía renovable como un tipo de energía que en un tiempo natural vuelve a estar disponible en un ciclo dinámico, el combustible fósil con el tiempo se renueva, pero puede tardar millones de años a que se recupere.

De igual manera Valle y Ortega (2012) elaboraron un trabajo de investigación dirigido por la secretaría de energía en México e hicieron un análisis similar en cuanto a la situación de su país, pero este artículo a partir de esto construyó un plan para 16 años en los cuales se planea hacer uso de las energías más viables y analizadas, algunas de las que se nombraron en el artículo anterior.

También una investigación de Giraldo, Vacca y Urrego (2017) proyecta fuentes de energía renovable en Colombia, considerando lucrar económicamente el país con el desarrollo de estas energías porque en Colombia el 70% del abastecimiento de energía depende de la energía hidráulica, pero esta opción tiene un impacto ambiental, por esto se plantea usar las tecnologías como herramienta.

Los autores realizaron una búsqueda bibliográfica en bases de datos donde se encontraron veintinueve artículos publicados en el lapso de tiempo del 2007 al 2017.

A partir de esto evalúan los tipos de EA donde nuevamente se plantean principalmente la energía eólica, biogás, biomasa y la energía solar.

4.1.2. De las habilidades de pensamiento crítico

González (2015) en trabajo de investigación trabajó una enseñanza de la química con diferentes visiones, pero relacionando la importancia antes mencionada de la QV y el impacto ambiental con el que se ve relacionada, el autor buscó promover el pensamiento crítico en los estudiantes para alcanzar mejoras en los aprendizajes con un análisis desde el enfoque cualitativo.

Se menciona que estos problemas emanan del desinterés y las dificultades que provocan los modelos de enseñanza tradicionales, porque hay objetivos en el salón de clase que son alejados de la formación de ciudadanos críticos y reflexivos. El autor busca que los estudiantes tengan habilidades para plantear preguntas y sacar conclusiones basadas en evidencias para así poder decidir desde su carácter.

López (2013) llevó a cabo un trabajo de análisis mixto con el objetivo de abarcar el concepto de pensamiento crítico, el pensamiento crítico en el aula, las habilidades de pensamiento crítico, las características del pensador crítico, la importancia de la indagación, modelos de instrucción del pensamiento crítico, métodos de enseñanza, evaluación de las habilidades de pensamiento crítico y dificultades en el uso del pensamiento crítico en la escuela.

De esta manera, definió el pensamiento crítico como un pensamiento superior que logra poner a prueba los conceptos tradicionales del aprendizaje desde las habilidades básicas del pensamiento crítico, entre alguna de ellas se encuentra la memoria, la comprensión, el análisis, la síntesis y la argumentación. Y en categorías más grandes son la síntesis de información, hacer juicios y evaluar las situaciones.

Tamayo, Zona y Loaiza (2015) expone el lenguaje como una habilidad del pensamiento crítico para que los estudiantes se integren e interactúen en un espacio donde potencia las habilidades argumentativas y expresivas, si el estudiante es capaz de entender y argumentar a cerca de una problemática en su entorno, será capaz de buscar una solución desde una apropiación del conocimiento en el aula.

En su trabajo de investigación, López (2018) refiere que el pensamiento crítico necesita el desarrollo de habilidades para enlazar el conocimiento científico con las actividades de clase, convirtiendo el pensamiento crítico en una estrategia que permita vincular los procesos educativos con la producción de conocimiento significativo, esto lo determina el docente.

Esta investigación se desarrolló mediante una estrategia didáctica centrada en la sustentabilidad, el arte en cuestión de la composición química de las pinturas, las habilidades de análisis de pensamiento crítico y el impacto ambiental causados por los recursos generados en el uso de las pinturas con el cadmio como contaminante principal. Este trabajo fue aplicado en un grupo de octavo grado de un colegio oficial de Bogotá y fue analizado desde un enfoque cuantitativo.

La autora concluye en su trabajo que la habilidad de pensamiento crítico se caracterizó desde relación entre arte y ciencia, solución de problemas y argumentación en cuanto a los conceptos científicos. Todo relacionado a la situación de los contaminantes en los residuos y la argumentación frente a la problemática que estaban abordando.

4.2. Fundamentos Conceptuales

Se estableció como base conceptual la Química Verde, la educación en Química Verde, las Energías Alternativas, la educación en energías alternativas y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la educación científica con el fin de interrelacionar las temáticas tanto de la investigación, como de los componentes que se deben fortalecer como PCFI.

4.2.1. La Química Verde

La Química Verde apareció a principios de los años setenta en la filosofía ambiental establecida por Rachel Carson (1962) en su trabajo publicado en su libro: Primavera silenciosa, este trabajo se fundamentó en juzgar los impactos ambientales de los pesticidas en el ambiente y de la industria química. Esto trajo preguntas acerca de qué tan verde es la química por su antecedente de contaminación y riesgo.

Los autores mencionan que la química está implicada en el desarrollo del entorno, incluso en la generación de productos químicos que sean amigables con el ambiente y también en enfrentar problemas ambientales como la contaminación del aire, uso de recursos hídricos, entre otros, pero para fin de esto, surgió el conjunto de acciones de QV el cual busca reducir las sustancias peligrosas con el ambiente (Sierra, Meléndez, Ramírez, y Arroyo, 2014).

Como lo menciona Pájaro y Olivero (2011), la QV fue tomada como una alternativa innovadora la cual busca reducir en su máxima capacidad los problemas ambientales causados por el mal uso de la química. De igual manera, el entorno requiere nuevos procesos amigables que prevengan la contaminación en el ambiente para fabricar productos que se hacen imprescindibles para el diario vivir.

La definición que proporciona Anastas y Warner (1998) sobre la QV es la relación del diseño de procedimientos con la producción de sustancias químicas que reduzcan o eliminen el uso de sustancias peligrosas, en su libro toman de base los 12 principios de la QV para la producción química, los cuales se muestran a continuación.



Figura 1. Doce principios de química verde. Elaboración propia.

4.2.2. La educación en Química Verde

La química es un desafío en una clase, pues se debe relacionar la teoría con el entorno, por esto se debe instruir al PCFI en torno al papel de la química, porque esta pasó de ser una ciencia con más beneficios a una ciencia con más perjuicios para el medio ambiente y para el ser humano. La educación es un asunto importante para la QV, pues es necesario informar sobre estas metodologías (Garritz, 2011).

Esta educación en QV brinda una nueva oportunidad de encaminar la química a mejores metodologías y prácticas desde iniciativas incluidas dentro del currículo de las asignaturas, desde la escuela, el pregrado y postgrado, desde materias o espacios electivos planteando un proceso formativo diferente (González, 2015).

La QV no debería ser una disciplina separada sino debería formar parte del pensar de los científicos, pues esto tiene relación con la legislación, la fabricación y la investigación, por esto no se debe implantar la química como únicamente perjudicial para la sociedad, sino que teniendo un buen manejo de la misma se puede aliviar la actividad éticamente cargada desde la enseñanza (Schummer, 2011).

Como lo indica Mascarell y Vilches (2016) se hace necesario insistir en relacionar la química con la QV y el ser humano con su entorno, y esto se puede desarrollar desde la educación, desde la enseñanza de las ciencias analizando las situaciones de crisis ambientales para contribuir a la educación contextualizada.

La autora recalca que la QV tiene una situación de poco abordaje desde todo ámbito, incluso en los textos tiene muy poca atención para la importancia que esta

demanda, señala que es por este problema que la QV tiene tanta incidencia en la educación, para formar a las personas con este tema imprescindible.

Reyes (2012) plantea abordar la crisis ambiental desde la búsqueda de diferentes alternativas de recursos naturales y saber cómo socializar estas ideas, cambiar el problema a partir de la educación para construir nuevos marcos conceptuales, aportar conocimientos y formas de convivencia entre los seres humanos y el ambiente.

De igual manera, explica que se debe compartir una ciencia amigable con el ambiente mediante una educación que dé a conocer el mundo y enseñe integridad para preservarlo y construir de esta manera procedimientos para cambiar la realidad social creando así una química que busque un ideal de procesos responsables, respondiendo a la filosofía de la química verde.

La autora insiste en que se hace indispensable aprender, practicar y enseñar una ciencia que busque alternativas éticamente aceptables y responsables con el ambiente para lograr un equilibrio entre el ambiente y la sociedad para obtener la resiliencia desde la educación y la práctica.

4.2.3. Las Energías Alternativas

Manjarrés, Mejía y García (2014) explican que la energía es la que posibilita muchas cosas, brinda claridad, corriente para los electrodomésticos, el funcionamiento de la mayoría de industrias, el funcionamiento de los diferentes medios de transporte, entre otros. Durante diecisiete siglos primó la energía mediante la madera, el agua, el viento y la fuerza humana, desde entonces primó el uso del carbón y posterior a esto la energía eléctrica.

Por otro lado, mencionan el impacto ambiental que ha tenido el petróleo que a pesar de ser de origen natural no es renovable, pues necesitaría mucho tiempo para formarse de nuevo, de igual manera los residuos de los derivados de petróleo son uno de los más grandes contaminantes de aguas y el controvertido método de extracción del mismo, pues compromete tanto ambiente como a la salud humana.

La energía es la que permite el funcionamiento del planeta, desde la energía que produce el ser humano hasta la energía adicional que se usa diariamente, pero la mayoría de este tipo de energías implican la quema de combustibles fósiles como lo son el petróleo, el carbón y el gas, estos son productos no renovables.

Cuando se habla de energías renovables se hace relación a una energía verde con los recursos que se producen y se renuevan de manera natural. Las energías alternativas son una energía limpia la cual no causa algún tipo de contaminación, y utilizan recursos naturales el viento, el agua y el sol (Ahumada, 2015).

Ahumada, 2015 menciona a las energías más conocidas son la energía eólica que es a partir del uso de la fuerza del viento para producir electricidad, la biomasa que se obtiene del sol cuando las plantas están creciendo mediante la fotosíntesis, la

energía solar que se deriva directamente de los rayos solares y la energía hidroeléctrica que está condicionada por cuerpos de agua.

Colombia tiene una gran diversidad en recursos energéticos, pero pocos de ellos son aprovechados, esta ventaja es por estar en zona ecuatorial lo cual proporciona climas variados. Como lo mencionan los autores, se encuentra aproximadamente un 69% en energía hidroeléctrica, un 10% de energía térmica a base de gas y 9% de energía térmica a base de carbón (Giraldo, Vacca y Urrego, 2017).

4.2.4. La Educación en Energías Alternativas

Las energías renovables son un campo que hasta ahora se está explorando en las instituciones colombianas, incluso, en Latinoamérica porque aún no se ha puesto en juicio el uso de combustibles fósiles y sus consecuencias en el ambiente y la sociedad, manteniendo un alto riesgo por la desinformación en cuanto a que si hay alternativas de producción de energía.

De igual manera, se mantiene la importancia que tiene la adquisición de conocimientos de la energía, tipos de energía alternativa y las diferentes fuentes de obtención para así socializar esta información con los estudiantes, colegas y en general el entorno que tienen que estar informados de la situación en la cual se encuentra el planeta en cuanto al daño de la capa de ozono, la pérdida de elementos esenciales para la vida como el aire, agua y tierra causados por la contaminación, entre otras situaciones y cómo remediarla (Ortega y Mayorga, 2018).

Las Energías renovables han tomado gran importancia ante todo el mundo por los factores que logra mitigar como el deterioro del ambiente. Colombia posee muchos recursos, pero no se ha establecido una implementación adecuada de estas energías alternativas, las fuentes de obtención de energía que maneja actualmente son la hidroeléctrica y la termoeléctrica.

El combustible tradicional extraído de fósiles es el más utilizado a nivel mundial, por eso es necesario hacer una concientización desde la educación y una planificación porque desde este punto educativo se ven las consecuencias de los sistemas tradicionales en el planeta, esta permitirá conocer la crisis ambiental y cómo cambiar este panorama (Guerrero, 2017).

4.2.5. El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la educación científica

Como lo menciona Tamayo (2014), el pensamiento crítico es objeto de estudio de distintos campos como la psicología, la sociología y la pedagogía; el pensamiento crítico desarrolla capacidades, competencias, habilidades y criterios para de igual manera aportar de manera integral a los estudiantes.

Las habilidades de pensamiento crítico tienen una carga cognitiva que permite razonar, argumentar, resolver problemas, tomar decisiones, entre otras., con estas también se logra una afinidad entre el pensamiento crítico y la enseñanza de

ciencias. Para este fin los docentes deben tener el desarrollo de sus competencias didáctico-pedagógicas (Salica, 2018).

El autor explica que el pensamiento crítico permite que el estudiante potencie habilidades sociales y cognitivas, por esto que se toman rutas para conceptualizar, describir, aplicar y desarrollar las habilidades de pensamiento crítico desde diferentes contextos.

Loaiza y Osorio (2018) mencionan que el sujeto debe resolver problemas de manera lógica, pero también desde los valores y principios éticos. El currículo en las instituciones proporciona los lineamientos para lograr esto, pero el profesor no tiene una idea clara de lo que dispone para incentivar al trabajo para un pensamiento crítico.

Con esto también se refieren a que el docente debe aprovechar el aula ya que es el espacio propicio para el desarrollo de estas habilidades mediante experiencias, en el caso de los docentes de ciencias tienen que sacar provecho al desarrollo del pensamiento crítico desde el juicio, el razonamiento, estrategias y motivaciones.

También es de tener en cuenta que el contexto exige a los docentes y a los estudiantes procesos cognitivos que coaccionen a la persona a ampliar su capacidad crítica, pues se está acrecentando cada vez más fenómenos científicos y tecnológicos y se debe tener la manera de responder a estas exigencias.

Finalmente, Córdova, Velásquez y Arenas (2016) en su trabajo investiga sobre habilidades de pensamiento crítico como argumentación principalmente, tienen como objetivo principal explicar la relación entre el argumento y las representaciones sociales de la enseñanza y aprendizaje.

La metodología que se utilizaron los autores fue la recolección de información por medio de entrevistas a docentes tanto de biología como de historia, y el análisis fue mediante el escudriñamiento del contenido con un enfoque cualitativo.

Los autores concluyeron que tanto los docentes de historia tienen la argumentación como una representación, mientras que a los docentes de biología los representa la objetividad del discurso. Este trabajo aporta a la investigación en cuanto al análisis que se le da al discurso y la relevancia que se le da a la persona y la relación con el entorno.

Es a partir de esta base de referentes que en este trabajo de investigación se decidió trabajar en el fomento de las habilidades de pensamiento crítico de argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones, pues son habilidades que permiten al estudiante introducir su punto de vista, no solo en un aula sino en la sociedad, para formarse como seres críticos, íntegros y democráticos para su desarrollo en el entorno.

5. METODOLOGÍA

La metodología de investigación se desarrolló en tres ítems como se muestra a continuación:

5.1. Tipología y enfoque de investigación

La tipología y enfoque de investigación se encaminó al análisis cualitativo de los datos recolectados, a continuación, se muestra con más detalle:

5.1.1. Investigación mixta CUAL-cuan

Este trabajo se desarrolló con un enfoque de carácter mixto de acuerdo con Hernández (2003) quien define la investigación mixta como el sistema compuesto por método cuantitativo y cualitativo, que permite adquirir información y evidencias numéricas, verbales, textuales, entre otras.

Específicamente se trabajó el método mixto Cualitativo mixto (CUAL-cuan) donde predomina el enfoque cualitativo sobre el cuantitativo, pero los dos se trabajan en el análisis de datos. Esto para contrastar los datos y que se puedan complementar a la hora de presentar los resultados.

Como explica el autor, en este caso se puede extraer de la parte cualitativa los grupos a los cuales se enfocó el análisis y la parte cuantitativa estuvo enfocada a las categorías de análisis para que se complementen y tener como producto final la interpretación de estos.

5.1.2. Investigación cualitativa

Como se tiene una tendencia hacia el enfoque cualitativo también se acudió a Vasilachis (2006) que plantea la investigación cualitativa para indagar en el contexto de las personas, en las conductas, entre otros. Además, el funcionamiento con base en la comunicación, en las descripciones y la explicación de experiencias.

La autora también menciona diversas maneras para recolectar datos, entre ellos, películas, imágenes, textos y discurso oral, todos estos con el fin de aproximarse al objetivo de investigación y posterior a esto en análisis de las concepciones, la comprensión y el conocimiento adquirido.

También afirma que los componentes de la investigación cualitativa son los datos recolectados, los procedimientos de análisis de los datos donde influye el investigador, este debe ser completamente neutral, de manera que se debe observar el proceso para dar cuenta de los datos y proporcionar el informe final.

5.1.3. Grupos focales

La investigación desarrollada con grupos focales es una manera de recolectar datos de tipo cualitativo donde se trabaja con un grupo de personas, que como su nombre

lo dice se enfoca hacia un tema en específico para discutir alrededor de él, comúnmente esto causa un ambiente más cómodo para los participantes, donde pueden plasmar sus opiniones, ideas o percepciones.

El producto obtenido son las discusiones que se generan en el interior del grupo a partir de argumentos, criterios y posiciones finales sobre opiniones construidas a través del trabajo y la profundización que se le da, ya sea a la información proporcionada u obtenida de otras fuentes. Estos trabajos precisan de interacción, análisis, discusión y conclusiones en el grupo para presentar el juicio realizado (Morgan, 1997; Wilkinson, 1998).

5.2. Población participante

Este trabajo podría ser de interés para los profesores de ciencia en formación inicial, por esta razón se tuvo en cuenta un espacio académico que abarcara toda la facultad de Ciencia y Tecnología no solo al departamento de Química, pues son temáticas que se encuentran en el entorno de cada PCFI.

En este caso la población participante correspondió a un grupo de 23 PCFI que cursaron el espacio electivo de "Química Verde y Energías Alternativas para profesores de ciencias", este espacio electivo está habilitada para todo tipo de programa en la facultad de Ciencia y Tecnología.

Sin embargo, con el fin de analizar el discurso de los PCFI se manejó una codificación para los 23 estudiantes donde se identificaron de P1-P23, para una mejor interpretación en las tablas y garantizar el uso de los resultados con fines netamente investigativos.

5.3. Diseño metodológico

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se plantearon 4 fases de acuerdo con la ruta metodológica: Diseño de la estrategia didáctica, validación de instrumentos, implementación de la estrategia didáctica y evaluación de los resultados.

Esto, para abordar la Química Verde, las Energías alternativas, analizar el estado de las habilidades de pensamiento crítico antes y después de la implementación de la estrategia didáctica y su incidencia. A continuación, se especifica en qué consiste cada fase metodológica:

5.3.1. Diseño de la estrategia didáctica

El diseño de la estrategia didáctica se llevó a cabo con base en las habilidades de pensamiento crítico, la Química verde y las Energías Alternativas, planteando los métodos de recolección de datos de la siguiente manera:

- Recurso de indagación de entrada para identificar las ideas previas. (Anexo 2)
- Recurso de indagación de salida para evaluar el producto final. (Anexo 2)

De igual manera extrayendo datos mediante el análisis de discurso en el análisis de caso real (Anexo 3) y la actividad comparativa (Anexo 4). La estrategia didáctica se muestra a continuación:

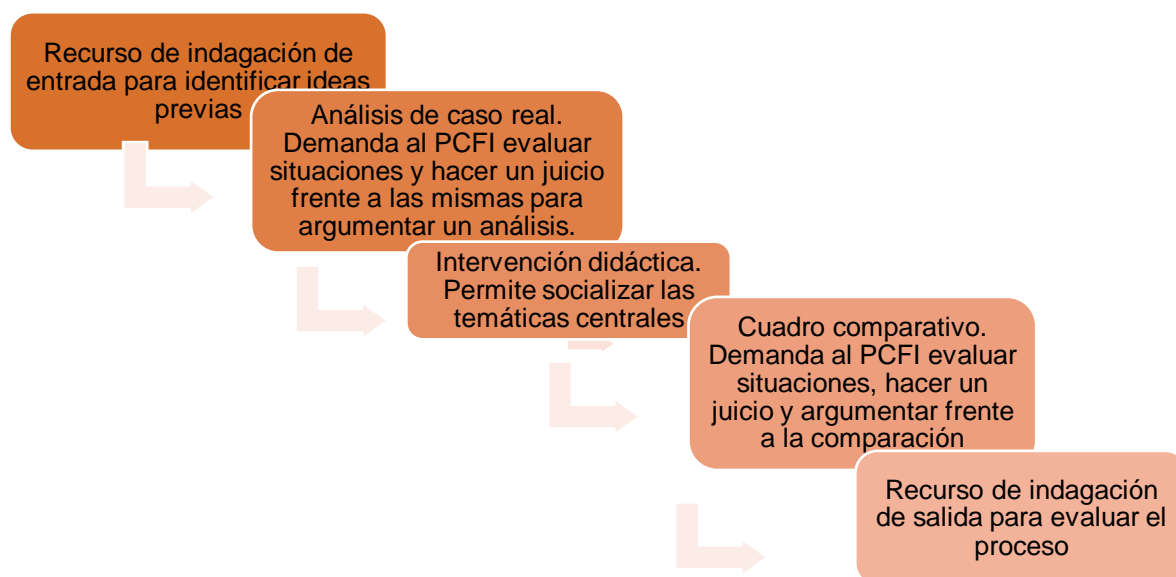


Figura 2. Estrategia didáctica. Elaboración propia

5.3.2. Validación de instrumentos

Seguido de la elaboración de los instrumentos, se sometieron a consideración de la experta en validación de los instrumentos de recolección de datos, quien aprobó su viabilidad de implementación con observaciones que fueron acogidas críticamente. (Anexo 6)

5.3.3. Implementación de la estrategia didáctica

La implementación de la estrategia didáctica se desarrolló en el calendario académico del 2020-1 de la asignatura electiva *Química Verde y Energías Alternativas para profesores de ciencias* mediante educación sincrónica y

asincrónica debido a la situación problemática de salud mundial. La implementación se llevó a cabo en los meses de abril, mayo y la primera semana de junio.

De manera que los recursos de indagación y las directrices se hicieron llegar a los PCFI a través de los encuentros virtuales en las plataformas Teams y edmodo, de tal forma que se recibieron de la misma manera. En cuanto a las intervenciones didácticas se realizaron mediante la plataforma Teams, logrando reunir los grupos de trabajo.

De acuerdo con la siguiente distribución de sesiones de trabajo, se llevó a cabo las actividades planteadas en las sesiones estipuladas:

Actividad	Evaluación	Descripción	Sesión y duración
Recurso de indagación de entrada para identificar ideas previas	Se hizo de acuerdo con los parámetros escogidos en la rúbrica de evaluación de habilidades de pensamiento crítico de la tabla 2.	Se aplicó el test inicial para identificar las ideas y habilidades de pensamiento crítico que tenían los estudiantes sobre las Energías Alternativas y la Química Verde.	Primera sesión 30 minutos
Actividad de análisis de caso real	Se hizo a partir del análisis de discurso.	Se aplicó para identificar las construcciones realizadas por los PCFI.	Segunda sesión 2 horas
Intervención didáctica	No aplica	Se llevó a cabo para fortalecer las construcciones de conocimiento en torno a la temática, y hacer un constructo colectivo a partir de las habilidades de pensamiento crítico de cada sujeto.	Tercera sesión 2 horas
Actividad de cuadro comparativo.	Se hizo a partir del análisis de discurso.	Se desarrolló para fortalecer las habilidades de pensamiento crítico escogidas, poniendo en práctica la teoría	Cuarta sesión 2 horas

		que se trabajó en la intervención didáctica.	
Recurso de indagación de salida para evaluar el proceso	Se hizo de acuerdo con los parámetros escogidos en la rúbrica de evaluación de habilidades de pensamiento crítico de la tabla 2.	Se aplicó el test final para identificar el conocimiento y habilidades de pensamiento crítico que han construido los PCFI sobre las energías alternativas y la Química verde después de implementar la estrategia didáctica	Quinta sesión 30 minutos

Tabla 1. Secuenciación de actividades realizadas. Elaboración propia.

5.3.4. Evaluación de la estrategia didáctica

Se realizó la revisión y análisis de los datos recolectados que se extrajeron de las actividades desarrolladas mediante la estrategia didáctica, los cuales fueron encaminados a determinar habilidades de pensamiento crítico. El análisis fue realizado y organizado según el origen del programa de cada PCFI.

Posteriormente se realizó el análisis de los datos, para los cuales se utilizó el programa Nvivo 12 en el caso del análisis de caso real y la actividad comparativa. Este software permitió crear una nube de palabras con los conceptos más frecuentados por los estudiantes, esto a su vez permitió generar las categorías emergentes para el análisis de la información, en el programa estas son conocidas como nodos, los cuales permitieron crear gráficas que mostraban la pertinencia de cada uno en el discurso de los PCFI.

Y en el caso de los recursos de inicio y cierre se utilizó el paquete estadístico de EXCEL de manera comparativa puesto que fue el mismo para analizar el avance en el transcurso de la estrategia didáctica, se construyeron dos tablas para cada recurso, una que contenía las respuestas de los PCFI y otra que contenía las síntesis, el tipo de análisis estadístico que se realizó fue descriptivo, incluyendo los criterios de evaluación de la Tabla 2 y una gráfica que muestra el estado inicial y final de los mismos.

Se construyó la rúbrica de análisis de las habilidades de pensamiento crítico, de acuerdo con López (2013); Córdova, Velásquez y Arenas (2016) para describir a fondo tres habilidades que los autores mencionan, las cuales son: argumentar, hacer juicios y evaluar las situaciones.

Habilidad de pensamiento crítico	Criterios según la respuesta a las preguntas
(H1) Argumentación: Permite conocer la opinión de la persona frente en este caso a las Energías Alternativas con interrelación a la Química Verde que puede ser construida teóricamente o por experiencia a partir de los antecedentes, estableciendo y sosteniendo un punto de vista propio.	Respuesta apropiada (RA) Respuesta general (RG) Respuesta inapropiada (RI) No responde (NR)
(H2) Hacer juicios: Es la acción consecuente a la apropiación del conocimiento que permite elaborar y mantener una discusión con argumentos sólidos desde el juicio que se tenga en este caso a las Energías Alternativas con interrelación a la Química Verde.	Respuesta apropiada (RA) Respuesta general (RG) Respuesta inapropiada (RI) No responde (NR)
(H3) Evaluar las situaciones: Es ser capaz de discernir lo bueno o malo de las situaciones y darle un valor a partir de eso, en este caso a las Energías Alternativas con interrelación a la Química Verde en cuanto a la solución de problemas ambientales.	Respuesta apropiada (RA) Respuesta general (RG) Respuesta inapropiada (RI) No responde (NR)

Tabla 2. Rúbrica de análisis de habilidades de pensamiento crítico. Elaboración propia.

Los criterios de análisis fueron:

- Respuesta apropiada (RA): Si se responde de manera apropiada a la pregunta en cuanto a información oportuna con la temática y con la descripción de la habilidad de pensamiento crítico.
- Respuesta general (RG): Se responde, pero con aspectos generales, falta que profundice un poco más en la respuesta, con esto también consigue mayor concordancia con la descripción de la habilidad de pensamiento crítico.
- Respuesta inapropiada (RI): Si responde, pero la información no concuerda con la pregunta o con la descripción de habilidad de pensamiento crítico.
- No responde (NR): Si el estudiante deja en blanco el espacio o responde frases alusivas a "No sé".

6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se realizó el diseño de la estrategia didáctica centrada en la Química Verde y las Energías alternativas. Una vez recolectada y sistematizada la información, los resultados y sus correspondientes análisis se presentan en los siguientes tres focos analíticos:

6.1. Foco analítico 1: La caracterización inicial de las habilidades de pensamiento crítico: Argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones.

Se realizó la sistematización y análisis de los resultados obtenidos tras la implementación del recurso de indagación inicial de ideas previas con 23 PCFI de la asignatura electiva mediante la recepción de un documento (Anexo 2) donde cada uno respondía a unas preguntas centradas en Química Verde y Energías Alternativas.

Los datos recopilados se analizaron mediante dos tablas, una que contenía las respuestas de cada participante respecto a cada pregunta y la síntesis grupal de cada una. Y otra que recolectaba las síntesis grupales y las relacionaba con la evaluación de las habilidades de pensamiento crítico y los criterios de evaluación.

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

Tabla 3. Clasificación y codificación de los recursos de indagación de ideas previas. Elaboración propia

Grupo	Programa	Participantes
G1	Química	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 y P8
G2	Biología	P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21 y P22
G3	Diseño tecnológico	P23

La información que se recolectó mediante el recurso de indagación de ideas previas a los PCFI fue tratada mediante la transcripción de las respuestas como se muestra en el Anexo 7.

A continuación, se muestra la Tabla 4., donde se organizaron las síntesis y se realiza un análisis frente a sus resultados y evaluación de las habilidades de pensamiento crítico propuestas, desde el discurso de los PCFI. Con la rúbrica de la Tabla 3., se asignó un criterio a cada síntesis grupal de las respuestas de la siguiente manera:

Grupo	Pregunta	Síntesis grupales de las respuestas	Habilidades de pensamiento crítico	Criterio
G1	1	La química verde tiene como fin crear una química más amigable con el ambiente usando alternativas como la mitigación del uso de sustancias contaminantes y procesos menos contaminantes con ayuda de las tecnologías.	H1 H2 H3	RA RG RG
	2	Es el tipo de energía que utiliza recursos renovables para reducir los daños al ambiente.	H1 H2 H3	RG RG RI
	3	Favorecen el ambiente mitigando el impacto ambiental desde la prevención de contaminantes y utilizando recursos renovables sin dañar el ecosistema.	H1 H2 H3	RG RG RG
	4	La importancia de estos enfoques es generar una concientización social y ambiental para mitigar el impacto de las actividades humanas y formar personas responsables y críticas. Como futuro licenciado de química es importante manejar estos conocimientos para generar cambios que impacten el ambiente positivamente.	H1 H2 H3	RA RG RG
	5	Las energías convencionales son las que usan recursos no renovables, por ejemplo, el carbón y materia fósil. Las energías no convencionales buscan materias primas inagotables, no son tan usadas.	H1 H2 H3	RA RG RI
	6	Si generan impacto ambiental, aportan al efecto invernadero, calentamiento global, afectan los cuerpos de aguas y de suelos.	H1 H2 H3	RG RA RG
	7	Hay muchas propuestas para sustituir las energías convencionales como la energía solar, los biocombustibles y las energías hidroeléctricas.	H1 H2 H3	RG RG RI
G2	1	Hace referencia a las metodologías que se aplican para mitigar los impactos ambientales, por ejemplo, el uso de elementos o productos químicos amigables con el ambiente, además que está en pro del desarrollo responsable.	H1 H2 H3	RA RG RG
	2	Las energías alternativas tienen como objetivo cambiar la producción de energía convencional con procesos que no afectan el ecosistema, de	H1 H2 H3	RG RG RG

		igual manera pueden contrarrestar un poco los daños ya hechos.		
	3	El enfoque de química verde favorece al ambiente encontrando buenas maneras para utilizar los recursos y desarrollando compuestos amigables con el medio ambiente generando un menor impacto global. En cuanto a las energías alternativas favorecen el ambiente mitigando el deterioro de la naturaleza, evitando la contaminación y dejando de explotar recursos como el agua y el petróleo.	H1 H2 H3	RA RA RG
	4	Como futuro licenciado de Biología es de gran importancia abordar estos enfoques, pues se deben abordar en las aulas de clase para explicar los comportamientos actuales del ambiente y los ecosistemas. Estas temáticas son una herramienta para explicar también la situación del entorno que tiene problemáticas ambientales propiciadas por las malas prácticas.	H1 H2 H3	RA RG RA
	5	Las energías convencionales son las conocidas como eléctrica, estas se explotan de fuentes naturales. Las energías no convencionales son las que no generan daños, puede ser la eólica, la solar y no requiere modificaciones de los paisajes.	H1 H2 H3	RA RG RG
	6	Si, se evidencian impactos ambientales como el que causa las termoeléctricas con inundamiento de zonas lo cual ocasiona un cambio de dinámica de ecosistemas, el petróleo genera contaminación en cuerpos de agua, los gases de efecto de invernadero y extinción de especies.	H1 H2 H3	RA RA RA
	7	Hay propuestas como la utilización del material en descomposición, la energía eólica, la energía solar, el biogás, energía con frutas y la bioelectricidad.	H1 H2 H3	RG RG RI
G3	1	A una química más amigable con el ambiente que busca remediar los malos usos que ha tenido.	H1 H2 H3	RG RG RG
	2	Son las energías producidas de fuentes renovables que buscan tener un cuidado con el medio ambiente.	H1 H2 H3	RG RG RI
	3	Desde la química verde se pueden tener prácticas más amigables con el medio ambiente	H1 H2	RI RG

	y las energías alternativas se pueden llevar a cabo desde la Química.	H3	RG
4	Es importante pues indica cómo se pueden manejar los temas ambientales en un futuro.	H1 H2 H3	RG RG RI
5	Las convencionales son las que el ser humano siempre ha utilizado, las no convencionales son las que surgieron recientemente como la solar o la biomasa.	H1 H2 H3	RG RG RI
6	Los derrames de petróleo y las termoeléctricas por la extracción de carbón.	H1 H2 H3	RG RG RI
7	Investigar y aplicar las energías alternativas.	H1 H2 H3	RI RI RI

Tabla 4. Síntesis y evaluación de habilidades de pensamiento crítico iniciales.
Elaboración propia.

De acuerdo a la recopilación de datos, se puede observar y analizar en la primera tabla rasgos generales que muestran los estudiantes mediante sus respuestas, como el vocabulario que frecuenta cada grupo, el G1 y G3 trabajan sobre el ambiente, el entorno y el uso de tecnologías, en cuanto al G2 se evidencia el mismo vocabulario, pero se complementan con el ecosistema, la naturaleza, la sostenibilidad y el problema de contaminación a nivel global. La relación transversal deja ver la importancia que muestra cada grupo frente al rol del profesor de ciencias como también lo explica Mascarell y Vilches (2016) donde explican la importancia de estos temas que son necesarios para la formación ciudadana, trabajando desde las medidas científico-tecnológicas.

Por otro lado, se percibe que los PCFI del G2 han abordado el campo experimental que se puede atribuir a salidas de campo, análisis de documentales o situaciones que se presentan en el entorno en mayor medida que los PCFI del G1 y G3, esto se puede interpretar a partir de las respuestas, por ejemplo “...se evidencian impactos ambientales como el que causa las termoeléctricas con inunda miento de zonas...” y “la situación del entorno que tiene problemáticas ambientales propiciadas por las malas prácticas”.

Las preguntas se construyeron con el fin de identificar el estado inicial que se iba a encontrar de las tres habilidades de pensamiento crítico, argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones, pues como se muestra en el trabajo de Tamayo, Zona y Loaiza (2015) se ha convertido en una prioridad en la enseñanza de las ciencias la formación de individuos que reflexionen y actúen críticamente.

En cuanto a la pregunta uno se puede contrastar que en el G1 y el G2 tienen una respuesta adecuada que corresponde a una H1 frente a la pregunta, mientras que el G3 da rasgos muy generales y no profundiza en argumentación, en cuanto a las H2 y H3 los G1, G2 y G3 dan respuesta a la pregunta, pero con características muy generales.

En cuanto a la pregunta 2 los grupos G1 y G3 coinciden en los criterios asignados en cuanto a H1, H2 y H3 donde se da respuesta a la pregunta con rasgos generales en cuanto a la H1 y H2, pero en la H3 no se logra evidenciar una evaluación de la situación que es lo que proyecta esta habilidad, por otro lado, los PCFI del G2 dan respuesta a la pregunta con rasgos generales de la H1, H2 y H3 sin profundizar mucho en ellas.

En la pregunta 3 hubo más diversidad en los criterios de las habilidades, en cuando a la H1 los G1 y G2 tuvieron una respuesta adecuada con una argumentación evidente y el G3 dio respuesta a la pregunta, pero una respuesta inadecuada en cuanto a evaluar las situaciones, en cuanto a la H2 los grupos G1 y G3 tuvieron una respuesta con rasgos generales y el G2 tuvo una respuesta adecuada que abarcaba los juicios frente a la situación.

En cuanto a la pregunta 4 como en la pregunta anterior se evidenció diversidad, en la H1 los grupos G1 y G2 respondieron adecuadamente a la pregunta y a la habilidad, pero el G3 dio una respuesta general sin argumentar en gran medida, en cuanto a la H2 los 3 grupos tuvieron una respuesta general a la habilidad y finalmente la H3 cada grupo tuvo una respuesta diferente, el G1 tuvo una respuesta general, el G2 tuvo una respuesta adecuada y el G3 tuvo una respuesta inadecuada respecto a la habilidad.

Para la pregunta 5 los G1 y G2 tuvieron un criterio de RA y RG para las H1 y H2 respectivamente mientras que el G3 tuvo RG para las dos habilidades, y para la H3 los G1 y G3 tuvieron una respuesta inapropiada para evaluar la situación, mientras que el G2 tuvo una respuesta general para la habilidad.

En la pregunta 6 los PCFI del G2 tuvieron una respuesta apropiada para las tres habilidades, el G1 tuvo una respuesta general para las habilidades H1 y H3 una respuesta apropiada para H2 y por último el G3 tuvo una respuesta general para la habilidad H1 y H2 y para la habilidad H3 no se notó una evaluación de la situación, por esto tuvo un criterio de respuesta inapropiada.

Finalmente, en la pregunta 7 los G1 y G2 tuvieron los mismos criterios en cuanto a las 3 habilidades de pensamiento crítico, dando una respuesta general a las H1 y H2 y una respuesta inapropiada a H3, y el G3 tuvo una respuesta inapropiada en lo que respecta a las 3 habilidades de pensamiento crítico. Fue provechoso el análisis inicial de esta información para reflejar el avance (Tamayo, Zona y Loaiza, 2015).

Inicialmente se deduce que, en las 7 preguntas, los PCFI del G1 tienen 4 habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA, 14 habilidades de pensamiento crítico en RG y 3 habilidades de pensamiento crítico en RI. Los PCFI del G2 tienen 9 habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA, 11 habilidades de pensamiento crítico en RG y 1 habilidad de pensamiento crítico en RI. Finalmente, el G3 no tiene habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA, 13 habilidades de pensamiento crítico en RG y 8 habilidades de pensamiento crítico en RI.

6.2. Foco analítico 2: Trabajar en el aula la estrategia didáctica con un grupo de profesores de ciencias en formación inicial en la electiva: *Química verde y energías alternativas para profesores de ciencias.*

El trabajo en el aula con la estrategia didáctica se dividió en dos partes, la primera en el análisis de caso real con base a una noticia real y el desarrollo del cuadro comparativo con base a dos artículos académicos, uno sobre energías convencionales y otro sobre un tipo de energía alternativa.

Los grupos fueron los mismos en las dos actividades y cada uno estaba relacionado con un tema focalizado el cual desarrollaron en las dos actividades, al ser ocho grupos se trabajaron ocho tipos de energías alternativas, cada grupo tuvo un tipo de energía diferente para desarrollar las actividades y socializar.

6.2.1. Actividad de análisis de caso real

La actividad de análisis de caso real se desarrolló en ocho grupos de tres personas cada uno, de tal manera que el producto que entregaran era un análisis del caso real en un documento en Word. Los ocho documentos se sistematizaron en primera medida codificando cada grupo en número y respecto a la energía correspondiente como se muestra a continuación:

Grupo	Tipo de energía alternativa	Título del artículo asignado
G1	Energía eólica	“Invento de una universidad de Medellín fue patentado en China”
G2	Energía geotérmica	“Energía geotérmica: una opción costosa, pero atractiva para América Latina”
G3	Energía mareomotriz	“La energía mareomotriz podría generar en España ocho veces más energía que todas las renovables juntas”
G4	Energía solar	“¿Cómo generan energía los paneles solares interiores?”
G5	Energía con biomasa	“Los secretos ocultos de la biomasa”
G6	Energía con hidrógeno	“Optimizan celdas de combustible con tecnología colombiana”

G7	Energía nuclear	“¿Debería Colombia invertir en energía nuclear?”
G8	Energía hidráulica	“Hidroeléctricas en Colombia: entre el impacto ambiental y el desarrollo”

Tabla 5. Codificación grupos participantes en análisis de caso real. Elaboración propia.

Posteriormente, se filtró las 30 palabras más frecuentes utilizando el programa Nvivo 12, de este procedimiento se obtuvo la nube de palabras generadas por el programa, como se muestra a continuación:



Figura 3. Palabras más utilizadas en el análisis de caso real. *Elaborado en software Nvivo 12.*

En esta esta figura se encuentran las palabras más comunes expresadas por los estudiantes participantes, las cuales en orden de la más a la menos mencionada se encuentran: energía, alternativas, Colombia, química, ambiente, producción, verde, ambiental, convencionales, nuclear, eléctrica, fósiles, mareomotriz, combustibles, contexto, costos, desarrollo, emisiones, empresas, hidrógeno.

De acuerdo a la lectura de la nube de palabras y a pesar de que el tipo de energía alternativa era diferente para cada grupo, todos tenían en común el concepto de que las energías alternativas eran necesarias para Colombia, pues es posible relacionar la química con el ambiente a través de una producción de energías verdes con el ideal de reemplazar las energías convencionales que se producen con combustibles de origen fósil por el desarrollo de energías alternativas como la

nuclear, mareomotriz o hidrógeno, las cuales elevan los costos pero disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero.

Es importante resaltar que esta relación que hicieron los PCFI con los conceptos de la Figura 2. Se acopla al trabajo que desarrolla Ahumada (2015) donde destaca la importancia de aprovechar los recursos naturales que tiene Colombia, pues es la opción más viable de generar energía eléctrica y reemplazar las energías no convencionales sin afectar al ambiente, implementándolas mediante las tecnologías.

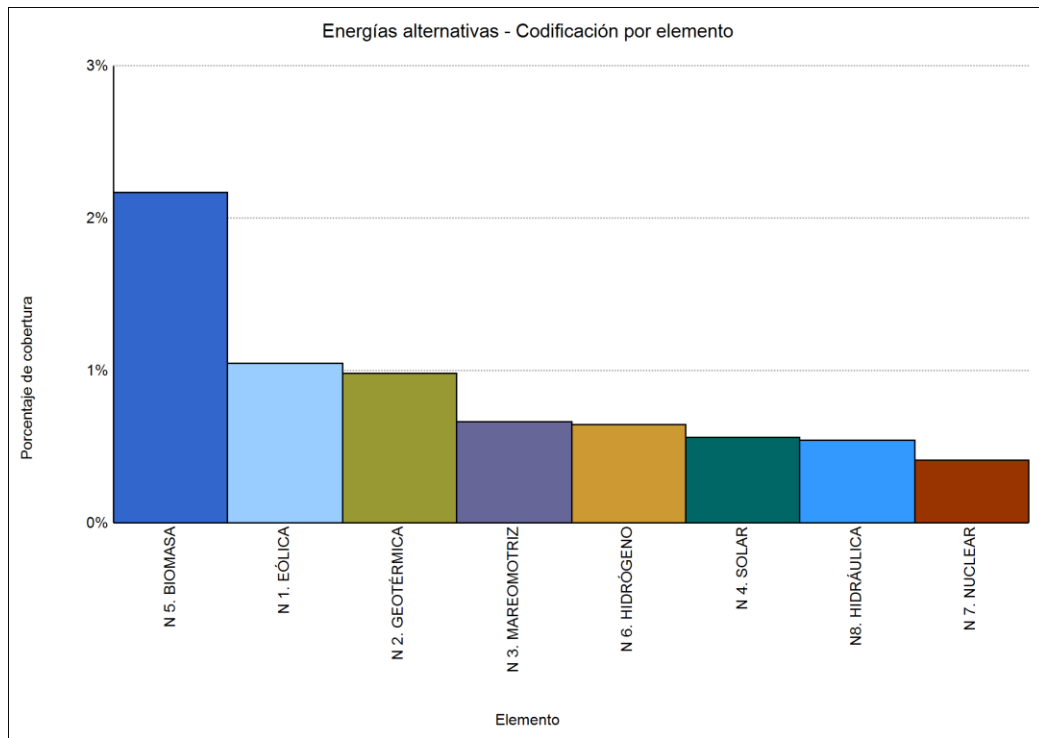
Como sustento de esto se puede evidenciar los siguientes enunciados:

“...en la actualidad se sigue optando por una producción de energías que contaminan y no se tienen en cuenta estas estrategias como la energía geotérmica. Que al tener los cuidados para utilizarla es una fuente de energía mucho menos nociva para el planeta.” G2

“Se puede decir que Colombia tiene hace uso las energías convencionales en un gran porcentaje, hacemos uso de recursos como las hidroeléctricas y las plantas térmicas y con La Ley 1715 de 2014 que tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional” G5

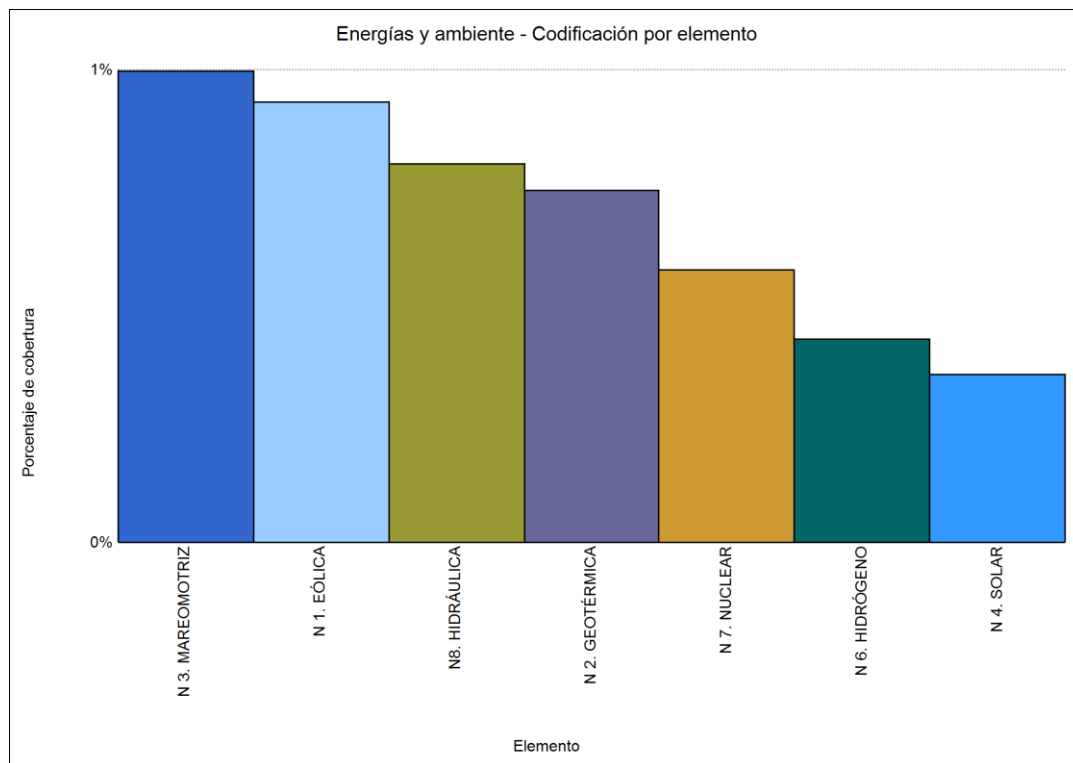
“Actualmente en el mundo entero se está sufriendo una crisis energética, pues las energías convencionales están agotándose en primer lugar como las reservas de gas natural que para el año 2021 se agotan y podría haber un racionamiento de energía y segundo causan muchos daños ambientales, como lo son las energías fósiles y el carbón mineral.” G7.

La Figura 2. con la nube de palabras más frecuentes dio la oportunidad de obtener una categoría emergente con la palabra más común que fue “Energías” y dos subcategorías emergentes construidas a partir de la categoría emergente y las otras dos palabras más frecuentes que fueron “Alternativas” y “Ambiente”.



Gráfica 1. Incidencia de la subcategoría “Energías alternativas” en el discurso de los PCFI en la actividad de análisis de caso real. Elaboración propia.

De esta manera surgieron dos gráficas que muestran de qué manera se abarcan las dos categorías emergentes en cada texto de los ocho grupos. En la primera gráfica se evidencia que el grupo que más se incluye en la subcategoría de energías alternativas es el grupo 5 y el valor de incorporación de este es de un 2,17% en todo el texto, seguido del grupo 1 con un 1,05% y el grupo 2 con un 0,98%.



Gráfica 2. Incidencia de la subcategoría “Energías y ambiente” en el discurso de los PCFI en la actividad de análisis de caso real. Elaboración propia.

Por otro lado, en la subcategoría emergente “Energías y ambiente” el grupo que más menciona contenido respecto a esta es el grupo 3 con un 1% respecto a las palabras de todo el texto, seguido por el grupo 1 con un 0,93% y finalmente el grupo 8 con un 0,80%. En las dos gráficas hay que tener en cuenta que el 100% incluye conectores o como Nvivo lo determina “Palabras vacías”.

En particular en esta subcategoría no hay palabras que relacionen la energía y el ambiente en el grupo 5. Esto puede ser porque desarrollan el contenido en energías alternativas, pero no lo relacionan con el ambiente o con el entorno.

La siguiente tabla se realizó con el fin de identificar concretamente la incidencia que tuvieron las subcategorías en el discurso de los PCFI en la actividad de análisis de caso real, mostrando con especificidad los fragmentos en que se incluían:

Categoría emergente	Subcategorías emergentes	Fragmento de las respuestas	Referencias
	Energías alternativas	<p><i>“En uno de los principios de la química verde, específicamente el número 6, se habla de diseñar eficiencia energética desde energías limpias.” G1</i></p> <p><i>“...No hay un interés por desarrollar las energías alternativas en este caso la geotermia por el alto costo de inversión y por qué los entes gubernamentales no les convendrían aportar a dicha iniciativa...” G2</i></p> <p><i>“El uso de energías alternativas como lo es la energía solar traería una serie de beneficios a Colombia...” G4</i></p> <p><i>“...es por falta de conocimientos (Y una creciente corrupción) que no permite a Colombia avanzar con este tipo de energías verdes...” G4</i></p> <p><i>“...Davivienda que, mediante el uso de energías limpias, la entidad reduce la huella de carbono, en diferentes puntos (Bogotá en la Calle 26, Santander -Panamá, Costa Rica, Honduras, el Salvador, Miami) implementando algo que llamaron “Flor solar...” G4</i></p> <p><i>“...La Ley 1715 de 2014 que tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional.” G5</i></p> <p><i>“...energías alternativas ya que provienen de recursos naturales y de fuentes inagotables.” G5</i></p> <p><i>“Conocer el campo de las energías alternativas permite innovar en la obtención de estas nuevas formas de energía, el cuidado ambiental y la concientización...” G5</i></p> <p><i>“...la energía convencional, predomina su uso debido a que ya están arraigadas en el mercado y a que su costo es inferior a las energías alternativas.” G6</i></p>	13

	<p><i>“...por tanto desde un punto de vista crítico incentivar en los estudiantes la indagación e investigación de otras alternativas.” G7</i></p> <p><i>“Se podría relacionar en el ámbito de utilizar materias primas renovables, como también diseñando nuevas alternativas que minimicen los impactos hacia los ecosistemas...” G8</i></p>	
	<p><i>“...aporta de manera significativa al ambiente no podría implementarse en todas las zonas del país.” G1</i></p> <p><i>“Ahora bien sería bastante bueno porque se disminuirán las emisiones de Co2, conservación de los ambientes naturales, con su fauna y flora, además de eso se estaría cuidando fuentes hídricas.” G2</i></p> <p><i>“Que al tener los cuidados para utilizarla es una fuente de energía mucho menos nociva para el planeta.” G2</i></p> <p><i>“...el monopolio de las energías va más guiado a la obtención de riquezas más que en el camino a una producción amigable con el medio ambiente.” G4</i></p> <p><i>“...se proponen algunas actividades vinculadas a la Química Verde, a desarrollar en los cursos de educación media, con un enfoque (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) ...” G4</i></p> <p><i>“Conocer el campo de las energías alternativas permite innovar en la obtención de estas nuevas formas de energía, el cuidado ambiental y la concientización...” G5</i></p> <p><i>“...pondría al país como exportador e incrementa sus ingresos generando así un un consumo amigable de tecnología amigable con el ambiente” G6</i></p> <p><i>“...los riesgos que se asumen al implementar la energía nuclear en un país son de alto costo, pues en el funcionamiento rutinario de las centrales nucleares se emite material radiactivo al ambiente...” G7</i></p> <p><i>“...para tener este tipo de energía en el país sería pertinente pensar un tipo de políticas ambientales donde no se genere un impacto ambiental mayor por el vertimiento de residuos nucleares los cuales como ya se ha mencionado anteriormente conllevan a</i></p>	14

		<p><i>un entramado de afectaciones del ambiente y la salud humana.”</i> G7</p> <p><i>“Es importante comprender que la economía del país no debe depender del ambiente y su explotación.”</i> G8</p> <p><i>“Es necesario que el docente en ciencias muestre una mirada a favor de un ambiente y una educación ambiental interdisciplinar”</i> G8</p>	
--	--	---	--

Tabla 6. Fragmentos del discurso de los PCFI en el recurso inicial, con cabida en las subcategorías. Elaboración propia.

En la primera subcategoría se puede evidenciar la interrelación entre la química verde y las energías alternativas con base en los principios de Química Verde de Anastas y Warner (1998) que proporciona el G1, como lo fueron el principio 1 de prevención de residuos peligrosos, el principio 6 sobre la eficiencia energética que implica minimizar los usos de energía en los procesos y el principio 8 que plantea evitar derivados químicos peligrosos.

“En uno de los principios de la química verde, específicamente el número 6, se habla de diseñar eficiencia energética desde energías limpias.” G1

Mientras que otros grupos lo mencionaban implícitamente y por eso no fue incluido en las subcategorías.

“Además de poderse relacionar con algunos de los principios de la química verde, como el de prevención y el de no generar productos peligrosos, entre otros.” G2

“Se relacionan con los principios básicos de la Química Verde, pues estas apuntan al cuidado del ambiente.” G3

Por otro lado, como en el trabajo de Ortega y Mayorga (2018) y Ahumada (2015) que distinguen la importancia de saber de energía, tipos de energía, las fuentes de obtención de esta energía y plantear la implementación de estas energías alternativas con el fin de evitar y mitigar más impactos ambientales.

La mayoría de aportes y componentes de esta subcategoría están a favor de la implementación de energías alternativas, pues ven grandes probabilidades en cuanto a legislación, recursos, beneficios que le puede traer al país y avances que ya se están evidenciando como el ejemplo otorgado de Davivienda.

“El uso de energías alternativas como lo es la energía solar traería una serie de beneficios a Colombia ya que es por falta de conocimientos (Y una creciente corrupción) que no permite a Colombia avanzar con este tipo de energías verdes, las grandes empresas privadas entienden el modelo de negocio ambiental correcto, mitigando los impactos ambientales en el desarrollo de las actividades del negocio.”

Por ejemplo tenemos a Davivienda que mediante el uso de energías limpias, la entidad reduce la huella de carbono, en diferentes puntos (Bogotá en la Calle 26, Santander -Panamá, Costa Rica, Honduras, el Salvador, Miami) implementando algo que llamaron “Flor solar” que está compuesto por 12 paneles voltaicas Este produce aproximadamente 4000 kW/h al año, una hora esta podría cargar 100 cargas completas de Smartphones Para darnos una magnitud 1 kW/h se logra alimentar un bombillo de 40 V en 24/h (Los grandes usados en empresas)” G4

“La Ley 1715 de 2014 que tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional” G5

Pero también hay aportes que indican que hay muchas dificultades en implementar las energías alternativas, como también se menciona en el trabajo de Ortega y Mayorga (2018), donde se incluyen aspectos económicos y adaptaciones sociales, como se muestra en los siguientes enunciados.

“No hay un interés por desarrollar las energías alternativas en este caso la geotermia por el alto costo de inversión y por qué los entes gubernamentales no les convendrían aportar a dicha iniciativa. En Colombia teniendo en cuenta su alto número de población sería un reto llevarlo a cabo, ya que sería un gran trabajo poder llevarla a las diferentes partes del país.” G2

“En cuanto a la energía convencional, predomina su uso debido a que ya están arraigadas en el mercado y a que su costo es inferior a las energías alternativas.” G6

En cuanto a la subcategoría emergente de energías y ambiente es relevante que no solo relacionan las energías alternativas con el ambiente, sino con el entorno y la economía, entre los aspectos positivos es la conservación de cuerpos de agua, suelos y disminuir las emisiones de CO₂ el cual es perjudicial para el ambiente. Es necesario construir herramientas mediante la Química Verde y las Energías Alternativas para dar solución a la problemática ambiental, un ejemplo de esto es la producción de biogás que deja en evidencia un trabajo en conjunto de estas dos alternativas emergentes (Doria, 2009).

“Ahora bien sería bastante bueno porque se disminuirán las emisiones de Co2, conservación de los ambientes naturales, con su fauna y flora, además de eso se estaría cuidando fuentes hídricas.” G2

“A los solos efectos de contribuir a este propósito, se proponen algunas actividades vinculadas a la Química Verde, a desarrollar en los cursos de educación media, con un enfoque (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente).” G4

Por otro lado, en cuanto a la relación con el ámbito económico se resalta que sería un foco de corrupción e intereses políticos con los proyectos de energías alternativas y también que sería un poco difícil de implementar pues los recursos para obtener las energías son gratuitos pues son naturales y renovables, lo costoso son los equipos necesarios para trabajar sobre ellos. Cabe resaltar que el grupo 5 no tuvo información relacionada a esta subcategoría.

“En Colombia si tendríamos la capacidad ya que tenemos los materiales y el capital necesario para lograr empezar la producción de las plantas de energía, sin embargo hay que tener en cuenta que se firman contratos con empresas productoras de energías convencionales a más de 10 años lo que priva la posibilidad de la producción de estas energías, también teniendo en cuenta que el monopolio de las energías va más guiado a la obtención de riquezas más que en el camino a una producción amigable con el medio ambiente.” G4

“Sin embargo, los riesgos que se asumen al implementar la energía nuclear en un país son de alto costo, pues en el funcionamiento rutinario de las centrales nucleares se emite material radiactivo al ambiente por diversos medios: emisiones gaseosas radiactivas por las chimeneas, emisiones líquidas radiactivas al mar, lago o río del que depende para su refrigeración.” G7

Finalmente, frente a las habilidades de pensamiento crítico se denota que los participantes utilizaron otras fuentes académicas para obtener más información y fortalecer su habilidad argumentativa, esto se puede notar en la mención de la ley colombiana, o los aportes de empresas privadas a la temática.

Por otro lado, también se demuestra que los estudiantes se apropian del conocimiento tomando posturas de la viabilidad de las energías alternativas en Colombia, el impacto que tendría en el ambiente, el uso de recursos naturales y los beneficios o perjuicios que se podrían desarrollar, poniendo a prueba los conocimientos iniciales y tradicionales manejados (López, 2013) para hacer nuevos constructos de conocimiento. Este resultado gracias a la evaluación que se le realizó a cada texto.

6.2.2. Actividad cuadro comparativo

La actividad de cuadro comparativo se desarrolló en los mismos ocho grupos de tres personas cada uno, de tal manera que el producto que entregaran era un cuadro comparativo con argumentos en favor o en contra de las energías convencionales y no convencionales. Los ocho documentos se sistematizaron en primera medida codificando cada grupo en número como se realizó en la actividad anterior y respecto a la energía que ya trabajaron, como se muestra a continuación:

Grupo	Tipo de energía alternativa	Título del artículo asignado
G1	Energía eólica	"El poder del viento"
G2	Energía geotérmica	"Emprendimiento de la energía geotérmica en Colombia."
G3	Energía mareomotriz	"Potencial de generación de energía a lo largo de la costa colombiana mediante el uso de corrientes inducidas por mareas"
G4	Energía solar	"Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas"
G5	Energía con biomasa	"Perspectivas del potencial energético de la biomasa en el marco global y latinoamericano"
G6	Energía con hidrógeno	"Estudio de factibilidad de la economía del hidrógeno en Colombia."
G7	Energía nuclear	"El reactor nuclear colombiano y la agencia de actores no humanos en los estudios sociales de la ciencia"
G8	Energía hidráulica	"Caracterización y aprovechamiento del potencial energético renovable de afluentes hídricos de ríos y quebradas del departamento de Nariño con el fin de suministrar energía a zonas no interconectadas ZNI"

Tabla 7. Codificación grupos participantes en cuadro comparativo. Elaboración propia

Posteriormente, se filtró las 20 palabras más frecuentes utilizando el programa Nvivo 12, de este procedimiento se obtuvo la nube de palabras generadas por el programa la cual se muestra a continuación:



Figura 4. Palabras más utilizadas en el cuadro comparativo. Elaborado en software Nvivo 12.

En la Figura 3. se pueden encontrar las palabras más frecuentes mencionadas por los estudiantes participante, en orden de la más a la menos frecuente se encuentran: energía, alternativas, convencionales, combustibles, solar, petróleo, comunidades, renovables, económico, fósiles, ambiente, recursos, mundial, biomasa, social, ambiental, nuclear, eléctrica, carbón.

Independientemente de que cada grupo trabajó un tipo de energía alternativa diferente, todos tenían en común el concepto de energías convencionales y alternativas, solo que con un enfoque hacia cada energía. Como en la investigación de Giraldo, Vacca y Urrego (2017) se considera un campo necesario para abordar, pues Colombia tiene un gran potencial por la disposición de recursos, teniendo en como primera opción la energía hidráulica, eólica, biogás, biomasa y solar.

Con la frecuencia de palabras se puede interpretar que relacionan en primera medida las energías alternativas con las energías convencionales, de igual manera los combustibles obtenidos de petróleo y la energía solar, teniendo en cuenta las comunidades que manejan recursos renovables, sin embargo los recursos fósiles resultan más económicos, pero con un impacto al ambiente, se menciona que los recursos mundiales que se encuentran pueden producir biomasa y energía nuclear para generar un cambio social y ambiental para reemplazar la energía eléctrica producida con carbón.

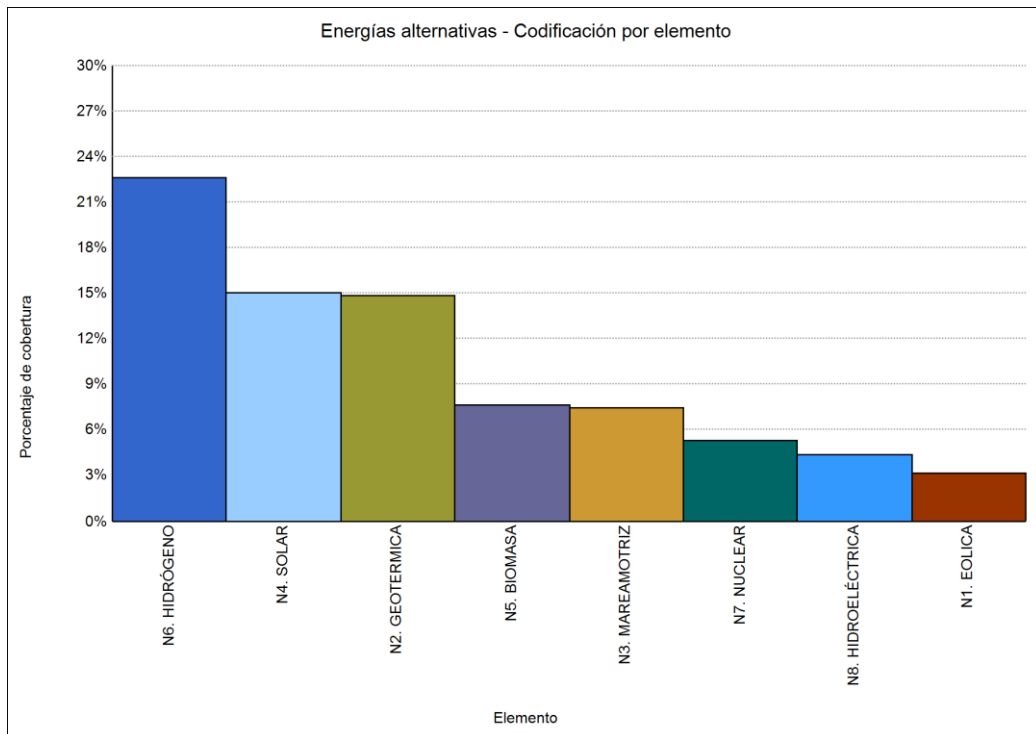
Como sustento, se puede evidenciar los siguientes enunciados:

“Se toman como ejemplo otros países que ha utilizado la energía geotérmica como Islandia en la que los afluentes de una planta geotérmica produjeron una laguna azul, así mismo en México una laguna de evaporación fue ocupada por varias especies de pájaros silvestres, por último, en estados unidos se trasladan varios galones de aguas residuales para ser tratadas por día y son reinyectadas al sistema geotérmico.” G2

“...por eso se debe comenzar a implementar mucho más las fuentes no convencionales de energía, en Colombia cualquier energía no convencional que se requiera implementar es eficiente, pero en especial la de biomasa, ya que en nuestro territorio hay sobre producción de insumos agrícolas...” G5

“El uso de la energía con hidrógeno puede ser muy eficaz para el desarrollo energético mundial, ya que está sustentado en las fuentes de energía renovables tales como solar, eólica, biomasa y geotérmica.” G6

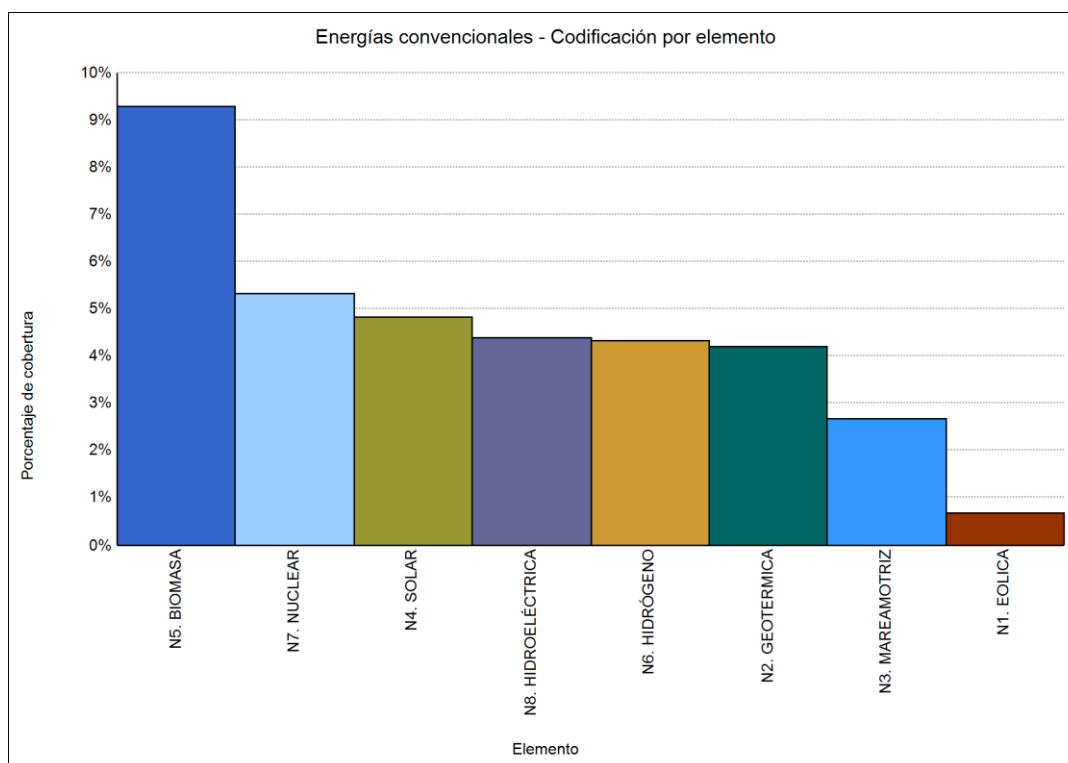
La figura 3 con la nube de palabras más frecuentes dio la oportunidad de obtener una categoría emergente con la palabra más común que fue “Energías” y dos subcategorías emergentes construías a partir de la categoría emergente y las otras dos palabras más frecuentes que fueron “Alternativas” y “Convencionales”.



Gráfica 3. Incidencia de la subcategoría “Energías alternativas” en el discurso de los PCFI en la actividad cuadro comparativo. Elaboración propia.

Con esto, Surgen dos gráficas que muestran cómo se abarca cada categoría emergente respecto a cada texto obtenido de los ocho grupos. En la primera gráfica se evidencia que el grupo 6 desarrolla e incluye el tema de energías alternativas en un 22,60%, el grupo 4 en un 15,00% y el grupo 2 en un 14, 88%, teniendo en cuenta que en cada texto hay conectores y como Nvivo 12 las denomina “palabras vacías” o palabras alusivas al mismo tema, pero fuera de la subcategoría.

Se puede hacer el comparativo con la gráfica 1. de análisis de caso real, pues trabajan sobre la misma subcategoría emergente obtenida, y se compara que en esa gráfica solo se alcanza a obtener un 1% de contenido abarcado en el texto en cuanto a las energías alternativas, pero después de la intervención didáctica realizada y el trabajo de cuadro comparativo el máximo contenido abarcado de esta subcategoría es de un 22,60% con todas las implicaciones.



Gráfica 4. Incidencia de la subcategoría “Energías convencionales” en el discurso de los PCFI en la actividad cuadro comparativo. Elaboración propia.

En el mismo sentido, en la gráfica de la subcategoría de energías convencionales se ve un gran contenido de esta en el texto del grupo 5, de un 9,28%, en la subcategoría pasada tuvo un bajo contenido en esta, pues quedó en el cuarto lugar, por otro lado, la segunda columna que más contenido ocupa en el texto es el grupo 7 y en el tercer lugar está el grupo 4, que anterior mente estaba de segundo lugar, lo que muestra un equilibrio entre los temas de energías alternativas y convencionales.

De igual manera se observa que el G1 tiene un bajo contenido alusivo a energías alternativas y convencionales, lo cual se puede evidenciar en las dos gráficas donde ocupó el porcentaje más bajo en las dos, de 3,22 y 0,67 respectivamente.

Como explica Salica (2018) estos resultados comparativos muestran que, si el estudiante avanza en la conceptualización de los temas trabajados, la descripción y uso de los mismos es porque hay un desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico que se puede desenvolver en los diferentes contextos.

La siguiente tabla se realizó para concretar la incidencia que tuvieron las subcategorías en el discurso de los PCFI como sustento de lo anteriormente mencionado, mostrando con especificidad los fragmentos en que se incluían en la actividad de cuadro comparativo y las referencias que hacen alusión a la cantidad de veces que se encontró la subcategoría emergente en las respuestas de los PCFI:

Categorías	Subcategorías	Fragmento de las respuestas	Referencias
Energías	Energías Alternativas	<p><i>“En la actualidad, la energía eólica es la tecnología de generación de electricidad de mayor crecimiento a nivel mundial” G1</i></p> <p><i>“La energía eólica es abundante y renovable” G1</i></p> <p><i>“Es limpia, no contamina” G1</i></p> <p><i>“a diferencia de las energías renovables.” G1</i></p> <p><i>“...un único parque eólico: el Parque Eólico de Jepirachi...” G1</i></p> <p><i>“...lo que se busca es que en la utilización de las fuentes de energía no convencionales...” G1</i></p> <p><i>“Esto ha evidenciado que la inversión en energías alternativas sea baja” G2</i></p> <p><i>“...se evidencia que en 2010 la producción de energía el 63% fue producida por hidroeléctricas, cabe mencionar que si bien es una energía alternativa sus impactos en el ambiente son altas...” G2</i></p>	66

	<p><i>“...Por esta razón se espera que para el 2025 el 25% de energía provenga de la agricultura (biomasa).” G2</i></p> <p><i>“...hay un lento desarrollo en la producción de energía por la geotermia...” G2</i></p> <p><i>“Un sistema geotérmico para la producción de energía es una idea favorable y sustentable” G2</i></p> <p><i>“...los fluidos geotérmicos ya que los que son usados pueden ser devueltos al sistema de roca caliente o a un reservorio geotérmico...” G2</i></p> <p><i>“La energía geotérmica, aunque tiene algunos prejuicios como el deterioro del paisaje por perforación tiene más ventajas...” G2</i></p> <p><i>“...energías alternativas no depende de las condiciones climáticas o hidrológicas...” G2</i></p> <p><i>“...otros países que ha utilizado la energía geotérmica como Islandia...” G2</i></p> <p><i>“...introducir las energías alternativas...” G2</i></p> <p><i>“...la energía alternativa que más se utiliza en Colombia es la hidroeléctrica” G2</i></p> <p><i>“...invertir y hacer investigación enfocada a la generación de energías sustentables...” G2</i></p> <p><i>“...Por lo cual, indagar en energías alternativas como la geotérmica, pueden representar cambios significativos...” G2</i></p> <p><i>“...las cuales deben ser enfocadas en las energías alternativas...” G2</i></p> <p><i>“...es fundamental para entender las posibilidades y alternativas ante el uso de este tipo de fuente energética...” G3</i></p> <p><i>“...el uso masivo de estas energías a lo largo del tiempo con consecuencias visibles...” G3</i></p>	
--	---	--

	<p><i>“...fomente el desarrollo de diferentes energías más responsables...” G3</i></p> <p><i>“...generación de energías por medio de los aprovechamientos de las corrientes de mareas...” G3</i></p> <p><i>“...las nuevas energías permiten desplegar el cuidado por el medio ambiente...” G3</i></p> <p><i>“...la importancia que presentan este tipo de energías alternativas...” G3</i></p> <p><i>“...ENERGÍAS ALTERNATIVAS DEJARÁN DE SER ENERGÍAS ALTERNATIVAS...” G3</i></p> <p><i>“...con otros tipos de energía como es el caso de la solar, y eólica....” G3</i></p> <p><i>“La energía solar alternativa no emite sustancias que sean nocivas...” G4</i></p> <p><i>“...optar por la energía solar alternativa no es solo una opción más ecológica, sino que además es más barata a largo plazo.” G4</i></p> <p><i>“La energía solar alternativa es aquella que se basa en el uso de las energías renovables, concretamente la energía solar...” G4</i></p> <p><i>“...una energía alternativa. Los sistemas alternativos de calefacción solar se basan en la radiación del sol para obtener energía...” G4</i></p> <p><i>“El uso de sistemas solares permite la producción de energía...” G4</i></p> <p><i>“...pueden nutrirse también de la red eléctrica, pero el consumo de la energía solar alternativa es mucho menor...” G4</i></p> <p><i>“Podemos afirmar que energía solar es una fuente inagotable. Ya que se trata de una energía renovable que proviene de una fuente inagotable...” G4</i></p>	
--	--	--

	<p><i>“...la energía solar no es convencional ya que esta no es muy común en el mundo y cuyo uso es muy limitado debido, a los costos para su producción...” G4</i></p> <p><i>“...la energía solar tiene dos tipos que son: La energía solar térmica consiste en calentar un fluido aprovechando la energía del sol, lo que permitiría producir vapor y, posteriormente energía eléctrica...” G4</i></p> <p><i>“...distinto a las energías alternativas que al ser una inversión se reducirían costos y se aumentará el número de beneficiados...” G4</i></p> <p><i>“...nuevas fuentes de energía en todo el mundo es el reto...” G5</i></p> <p><i>“...más las fuentes no convencionales de energía, en Colombia cualquier energía no convencional que se requiera implementar es eficiente...” G5</i></p> <p><i>“...es necesario empezar a implementar las energías no convencionales debido al pensarnos el ambiente y poderlo preservar de manera adecuada...” G5</i></p> <p><i>“...ocupante estaría la energía hidráulica...” G6</i></p> <p><i>“Las Fuentes de Energía No Convencionales pretenden incrementar la seguridad e independencia energética...” G6</i></p> <p><i>“...fuentes de energía, los biocombustibles están siendo impulsados por políticas que obligan a su consumo y fomentan su producción” G6</i></p> <p><i>“La biomasa se está convirtiendo en la fuente de energía líder en el corto plazo...” G6</i></p> <p><i>“...el uso efectivo de las fuentes renovables de energía...” G6</i></p> <p><i>“...combustibles como biogás, biohidrógeno, biocombustibles, biolíquidos, biocrudo y biogás de síntesis.” G6</i></p> <p><i>“En la energía con hidrógeno se tiene en cuenta que es un elemento muy abundante...” G6</i></p>	
--	--	--

	<p><i>“...sin embargo las fuentes de energía alternativas pueden suplir esta necesidad” G6</i></p> <p><i>“El uso de la energía con hidrógeno puede ser muy eficaz para el desarrollo energético mundial...” G6</i></p> <p><i>“...la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el ambiente y los recursos naturales.” G6</i></p> <p><i>“...podría tomar fuerza la energía hidroeléctrica” G6</i></p> <p><i>“...energía verde sin contar con la excelente opción de la creación de nuevas empresas en este sector.” G6</i></p> <p><i>“Las energías alternativas son aquellas no provienen de fósiles que incluyen el viento, el sol, energía interna del aire, la geotérmica, hidrotérmica y la nuclear...” G7</i></p> <p><i>“Además la energía nuclear contamina en un bajo porcentaje el aire y agua, y su costo de operación es relativamente bajo...” G7</i></p> <p><i>“...sin embargo la utilización de esta energía en Colombia es baja” G7</i></p> <p><i>“Es importante que la energía nuclear es una alternativa beneficiosa...” G7</i></p> <p><i>“...implementar una energía alternativa para reducir las afectaciones a nivel social y ambiental...” G7</i></p> <p><i>“...un poco las energías alternativas...” G8</i></p> <p><i>“...se están generando actualmente, como la aerotérmica, la geotérmica, entre otras....” G8</i></p> <p><i>“...Pero en Colombia, la que empieza a liderar este tipo de energías es la hidráulica...” G8</i></p> <p><i>“...las energías alternativas facilitan los procesos de vida de dichas poblaciones...” G8</i></p> <p><i>“...es sustentable este tipo de energías alternativas...” G8</i></p>	
--	---	--

	Energías convencionales	<p><i>“...las fuentes de energía convencionales...” G1</i></p> <p><i>“En Colombia la energía se obtiene principalmente del petróleo y el gas natural...” G2</i></p> <p><i>“...el mayor consumo para producción de energía es del petróleo y sus derivados...” G2</i></p> <p><i>“...buscar nuevas formas de energías que reemplacen las energías convencionales...” G2</i></p> <p><i>“...la generación y aporte de energía eléctrica...” G2</i></p> <p><i>“...cambio entre las energías convencionales...” G2</i></p> <p><i>“seguir utilizando las fuentes convencionales de energía por el valor económico que representan en la actualidad...” G2</i></p> <p><i>“...análisis con respecto a lo que sucede con las fuentes convencionales de energía...” G2</i></p> <p><i>“diferentes energías más responsables que no dependan del petróleo como recurso o fuente que predomina en el recurso de la energía” G3</i></p> <p><i>“...problemáticas actuales presentes en el masivo consumo de la energía que se contempla en todo el mundo...” G3</i></p> <p><i>“...es necesario abordar las políticas de energías diferentes desde el estudio de territorio...” G3</i></p> <p><i>“...este tipo de alternativas sea incomparable con las energías tradicionales....” G3</i></p> <p><i>“...cambiar un estilo de obtención de energía a base de gases, petróleo y carbón...” G3</i></p> <p><i>“...sistemas tradicionales son contaminantes y afectan al planeta...” G4</i></p> <p><i>“El consumo de energía eléctrica en Colombia aumenta por año un 3.1%...” G4</i></p>	39
--	-------------------------	--	----

	<p><i>“...el uso de energías convencionales en el alcance que tienen estas...” G4</i></p> <p><i>“...no es necesario utilizar petróleo, carbón o gasóleo para que funcionen...” G4</i></p> <p><i>“...ya que no requiere materias primas fósiles para desencadena...” G4</i></p> <p><i>“El uso de energías eléctricas no solo suma grandes costos y un daño al ambiente...” G4</i></p> <p><i>“Las energías convencionales fueron necesaria en su tiempo...” G5</i></p> <p><i>“...la energía convencional en uno de los agentes con mayor contaminación particulada...” G5</i></p> <p><i>“...ya que las energías convencionales deben ya tener un tránsito...” G5</i></p> <p><i>“...al igual que la energía que se hace a partir de un combustible fósil...” G5</i></p> <p><i>“...los combustibles fósiles seguirán siendo la mayor fuente de energía primaria y la demanda de petróleo aumentará gradualmente...” G5</i></p> <p><i>“...fuentes de energía son el petróleo y sus derivados...” G6</i></p> <p><i>“...uso de gas natural, el sector transporte usa el 39% de la energía total proveniente de combustibles líquidos.” G6</i></p> <p><i>“...el consumo de ACPM respecto a la gasolina...” G6</i></p> <p><i>“...para reemplazar a los combustibles fósiles...” G6</i></p> <p><i>“Las energías convencionales a nivel mundial son las más usadas; el petróleo...” G7</i></p> <p><i>“...este tipo de energías son usadas principalmente por el sector de transporte y la industria...” G7</i></p>	
--	---	--

	<p><i>“...las fuentes de energía de mayor uso son: el petróleo con el 48%, el gas natural con el 21%, y la hidroenergía con el 21%...” G7</i></p> <p><i>“...la demanda de petróleo aumentará en promedio de 1% por año” G7</i></p> <p><i>“...es una alternativa beneficiosa para la disminución de las energías convencionales...” G7</i></p> <p><i>“...fuentes convencionales y no convencionales de energía: estado actual y perspectivas...” G8</i></p> <p><i>“...los combustibles líquidos, es decir, el petróleo y todos sus derivados...” G8</i></p> <p><i>“...los combustibles fósiles siguen liderando en el ámbito de las energías...” G8</i></p>	
--	--	--

Tabla 8. Fragmentos del discurso de los PCFI en el recurso de cierre, con cabida en las subcategorías. Elaboración propia.

En la primera subcategoría “Energías alternativas” se puede evidenciar que los participantes hicieron un sondeo o un análisis en información relacionada a el tipo de energía alternativa asignado (eólica, geotérmica, mareomotriz, solar, biomasa, hidrógeno, nuclear e hidráulica), pues se encuentran aportes a cerca de la implementación de alternativas en Colombia o en otros países, de igual manera la mayoría detalla el funcionamiento de las mismas, la importancia que está tomando y cómo se aprovecha el recurso que la produce.

Los PCFI toman como referentes la implementación de energías alternativas en otros países para proyectar esos avances en Colombia. En el trabajo de Valle y Ortega (2012) enfocan un plan que se proyecta desarrollar durante 16 años, aplicando energías alternativas que también desarrolla Cabello (2006) como lo son la energía solar, mareomotriz y biomasa.

Entre estos análisis se encuentran contemplaciones de posibles impactos ambientales, en la sociedad y en la economía que se enfocan al beneficio que se puede obtener utilizando este tipo de energías, tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

Es de resaltar que esta actividad se desarrolló después de la intervención didáctica, y en esta actividad los estudiantes en su discurso mencionan diferentes polisemias de “Energías alternativas”, un poco de historia, el impacto de cada uno y las controversias sociales y ambientales que se trataron en la intervención didáctica,

pero centradas en la temática que estaban trabajando, también consultaron diferentes fuentes, en su mayoría académicas para mejorar su argumentación.

En su lenguaje y sus trabajos se encuentran un discernimiento de las energías alternativas, se denota lo bueno y lo malo y se hace una evaluación sobre estas situaciones con argumentos que lo sostienen como se muestra a continuación:

“Las Fuentes de Energía No Convencionales pretenden incrementar la seguridad e independencia energética, reducir la emisión de gases de efecto invernadero e incrementar la competitividad de la economía.” G6

“El uso de la energía con hidrógeno puede ser muy eficaz para el desarrollo energético mundial, ya que está sustentado en las fuentes de energía renovables tales como solar, eólica, biomasa y geotérmica.” G6

“Las energías alternativas son aquellas no provienen de fósiles que incluyen el viento, el sol, energía interna del aire, la geotérmica, hidrotérmica y la nuclear, esta última energía, aunque también se considera que es un recurso finito, es un generador de energía eléctrica, lo que disminuye considerablemente el uso de reservas fósiles e hidroenergía que han ocasionado un sin número de problemáticas socioambientales. A demás la energía nuclear contamina en un bajo porcentaje el aire y agua, y su costo de operación es relativamente bajo (Rincón, 2014).” G7

“Pero en Colombia, la que empieza a liderar este tipo de energías es la hidráulica, ya que genera menos contaminación hacia la atmósfera, siendo la que aporta más del 63% de energía en todo el país en el 2010.” G8

En esta misma categoría se puede notar que a partir de la evaluación que hacen los participantes en la información suministrada y consultada, también valoran los aspectos negativos que podrían llegar a tener las energías alternativas, en cuanto a costos y posibles impactos en los ecosistemas que proporcionan los recursos, pues como lo explica Posso (2002) la construcción e implementación de energías, como por ejemplo la energía mareomotriz implica impactos en costos y posiblemente ambientales al perturbar los ecosistemas.

para sustento de esto se muestran los siguientes enunciados:

“...hidroeléctricas, cabe mencionar que si bien es una energía alternativa sus impactos en el ambiente son altas, pues requiere desvíos de esta fuente vital, un ejemplo de este es el proyecto hidroituango donde se plantea el desvío del río Cauca.” G2

“Este tipo de escenario permite pensar, y proyectarse a futuro, si en algún punto de la historia, estas llamadas ENERGÍAS ALTERNATIVAS DEJARÁN DE SER ENERGÍAS ALTERNATIVAS Para convertirse en las energías convencionales que

den abastecimiento a toda una civilización y que a su vez no deteriore el ambiente, sino que por el contrario le permita seguir su curso normal.” G3

“...en el contexto colombiano, solo se adquirió un generador nuclear con la intención de alcanzar el desarrollo económico, por ello se subestimó la idea de adquirir otros equipos menos costosos...”

En cuanto a la subcategoría emergente “Energías convencionales” se resalta un recorrido por las energías que maneja Colombia y el mundo, teniendo un común de petróleo, carbón y gases producidos a partir de derivados del petróleo para uso del transporte y la industria, de igual manera se menciona el impacto ambiental que tienen estos combustibles como los gases de efecto invernadero y los daños a suelos y aguas para su obtención.

Con estas posturas, los participantes argumentan de la necesidad de plantear proyectos para reemplazar las energías convencionales por energías alternativas que generen menos daño al medio ambiente, así se tenga que designar un presupuesto mayor para este fin. Como plantea Giraldo, Vacca y Urrego (2017) Colombia tiene un potencial del 70% de generar energía hidráulica entre otras fuentes renovables. Esto se muestra en los siguientes enunciados:

“La industria y el transporte son los que consumen más del 50% de energía producida, por esta razón se plantea la importancia de buscar nuevas formas de energías que reemplacen las energías convencionales, esto con el fin de reducir emisiones de CO2 y disminuir el efecto invernadero.

Por esta razón se espera que para el 2025 el 25% de energía provenga de la agricultura (biomasa).” G2

“Por esto, es de gran importancia que desde este se busquen todas las estrategias posibles, para dar cambio entre las energías convencionales, a las energías limpias.” G2

“El hidrógeno es el candidato con mayor potencial para reemplazar a los combustibles fósiles, al ser un elemento que no es dañino para el medio ambiente y a su vez un elemento que puede generar más cantidad de energía que el combustible.” G6

“en la industria y en el transporte y donde Colombia no es la excepción a esto, ya que los combustibles fósiles siguen liderando en el ámbito de las energías que se utilizan acá.” G8

De igual manera muestran evaluaciones de situaciones como el uso que tiene las energías convencionales como algunas energías alternativas como se muestra a continuación:

“A pesar de que se plantea que el mayor consumo para producción de energía es del petróleo y sus derivados, se evidencia que en 2010 la producción de energía el 63%...” G2

“En 2007 la fuente de energía que encabeza los porcentajes de uso a nivel mundial son los líquidos con un 35%, seguido del carbón con un 27% y como último ocupante estaría la energía hidráulica.” G6

“En Colombia la hidroelectricidad aportó 32,1%, y el carbón, a pesar de las reservas con las que cuenta el país, tan sólo 10,7%, esto significa que podría tomar fuerza la energía hidroeléctrica” G6

“Por otro lado en Colombia estas energías son las más usadas ya que el país cuenta con un 93% de recursos primarios de origen fósil y las fuentes de energía de mayor uso son: el petróleo con el 48%, el gas natural con el 21%, y la hidroenergía con el 21%” G7

Por otro lado, se puede hacer la comparación con la subcategoría “Energías alternativas” en la actividad de análisis de caso real y cuadro comparativo, pues tienen la misma subcategoría, y tienen 13 y 66 referencias respectivamente, donde se denota el aumento de frecuencia, tratamiento e inclusión de este término en el discurso de los participantes.

Finalmente, esta actividad deja la certeza que los estudiantes fomentaron sus habilidades de pensamiento crítico, tras la intervención didáctica y el cuadro comparativo, pues se demuestra un mayor contenido en los argumentos, teniendo en cuenta que se consultaron más fuentes de información para enriquecer los mismos, ya estos abarcan temas nacionales, internacionales, estadísticas, entre otros para sostener los puntos de vista

Por su parte, Loaiza y Osorio (2018) explican que el acompañamiento durante el proceso logra inducir al estudiante a analizar las problemáticas que se plantean y se facilita el fomento de las habilidades de pensamiento crítico trabajadas.

También se demuestra un mayor manejo de los juicios de valor, pues se establecían beneficios y perjuicios, tanto de energías alternativas como convencionales, teniendo en cuenta aspectos sociales, ambientales y económicos. Con este proceso se encontraron conclusiones en los resultados que mostraban cómo evaluando todos los aspectos, los estudiantes definían su postura. Como se muestra a continuación:

“Según estudios los combustibles fósiles seguirán siendo la mayor fuente de energía primaria y la demanda de petróleo aumentará gradualmente, pero es necesario empezar a implementar las energías no convencionales debido al pensarnos el ambiente y poderlo preservar de manera adecuada.” G5

“Desde ese punto de vista el gran reto es dar a conocer y demostrar que este tipo de opción energética es viable en un futuro no muy lejano. Solo se necesita de la voluntad política para que se destinen los recursos económicos, además la zona geográfica en la que se encuentra favorecida Colombia la hace privilegiada para que desde nuestro país sea un foco de desarrollo, así como un exportador de energía verde sin contar con la excelente opción de la creación de nuevas empresas en este sector.” G6

Es importante resaltar que el G2 involucró esta actividad y temática con su futura labor docente como se muestra en el siguiente enunciado:

“Finalmente, esto conlleva a involucrar estas discusiones en el campo educativo, puesto que desde este se pueden gestar factores de reflexión y análisis con respecto a lo que sucede con las fuentes convencionales de energía y las posibilidades de implementar nuevas tecnologías. Las cuales deben ser enfocadas en las energías alternativa, las cuales pueden propiciar un cambio significativo a las afectaciones ambientales” G2

Por último, queda por recalcar que, aunque se tiene la convicción que los participantes si han tenido un incremento en sus habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con el respectivo análisis de sus discursos, el resultado será definitivo en con el recurso de indagación de cierre.

6.3 Foco analítico 3: Caracterización de las habilidades de pensamiento crítico desarrolladas por los profesores de ciencias en formación en el marco de la estrategia didáctica

En este último espacio se implementaron las mismas preguntas el recurso de indagación inicial en el recurso de indagación de cierre para tener una perspectiva comparativa del fomento que tuvieron los PCFI en las habilidades de pensamiento crítico tras el desarrollo de la estrategia didáctica diseñada, que incluía la actividad de análisis de caso real, la intervención didáctica y la actividad de cuadro comparativo.

Para efectos del procesamiento de la información recopilada, como en la sistematización del recurso de ideas previas las respuestas a los recursos de indagación de ideas previas fueron organizados y codificados como se muestra a continuación:

Grupo	Programa	Participantes
1	Química	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 y P8
2	Biología	P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21 y P22
3	Diseño tecnológico	P23

Tabla 9. Codificación grupos participantes en recurso de indagación de cierre.
Elaboración propia.

La información que se recolectó mediante el recurso de indagación de cierre a los PCFI fue tratada mediante la transcripción de las respuestas como se muestra en el anexo 8.

A continuación, se muestra la tabla 10. Donde se organizaron las síntesis y se realiza un análisis frente a sus resultados y evaluación de las habilidades de pensamiento crítico propuestas, desde el discurso de los PCFI en el recurso indagación de cierre. Con la rúbrica de la tabla 3 se asignó un criterio a cada síntesis grupal de las respuestas de la siguiente manera:

Grupo	Pregunta	Síntesis grupales de las respuestas	Habilidades de pensamiento crítico	Criterio
G1	1	La química verde hace referencia al conjunto innovador de conocimientos que buscan prevenir la contaminación y el diseño de productos peligrosos, mediante procesos de generación de productos, y síntesis de sustancias peligrosas, teniendo en cuenta la fabricación y disposición final, sin usar materias primas peligrosas, esta tiene como base los 12 principios de Anastas y Warner (1998), trabajando en aspectos ambientales, sociales, económicos y educativos.	H1 H2 H3	RA RA RG
	2	Las energías alternativas son aquella energía que se produce con recursos provenientes de la naturaleza los cuales son inagotables, sin afectar en gran manera los ecosistemas como si lo hacen las energías convencionales, estas responden a las problemáticas ambientales, no producen gases de efecto invernadero y no generan residuos de difícil tratamiento	H1 H2 H3	RA RA RA
	3	Los enfoques de química verde y energías alternativas ofrecen un impacto positivo frente a todas las problemáticas ambientales producidas por el ser humano, usando recursos no contaminantes, optimizando materias primas para un mejor aprovechamiento, disminuyendo la producción de residuos y sustancias	H1 H2 H3	RA RA RA

		peligrosas como los gases de efecto invernadero, haciendo de estas dos una sostenibilidad ambiental sin afectar al medio ambiente.		
	4	Como futuros licenciados de química, se hace de gran importancia llevar estos abordajes al aula, pues es una herramienta para tratar las problemáticas socioambientales del entorno, respondiendo a la necesidad de concientizar a las nuevas generaciones del cuidado ambiental y lo que esto implica. Se hace necesario mostrar que existen productos químicos y materias primas sustentables y que las ciencias pueden desarrollar una sostenibilidad ambiental. Hay que tener en cuenta que el docente de ciencias se asocia a la investigación, la innovación y el desarrollo, con esto es necesario formar ciudadanos ambientalmente responsables, pues decidirán el modelo de vida en unos años, por eso es necesaria la “alfabetización científico-ambiental” trabajando con las CTSa.	H1 H2 H3	RA RA RA
	5	Las energías convencionales hacen referencia a las energías provenientes de los combustibles fósiles o fuentes no renovables como lo son el petróleo, el carbón mineral, el gas natural, estas son utilizadas con gran frecuencia, estas provienen de fuentes no renovables y son poco sustentables. Por otro lado, las energías no convencionales son energías originadas de recursos renovables, ilimitados, provenientes de la naturaleza como el aire, el agua o el sol. Estas no provocan impactos ambientales, pero tienen un elevado costo.	H1 H2 H3	RA RA RA
	6	Por supuesto, genera impactos negativos, pues se obtienen de la explotación de recursos naturales que no se pueden renovar, esto causa problemáticas como derrame de crudo en fuentes hídricas, desprendimiento de gases de efecto invernadero, calentamiento global y deforestación.	H1 H2 H3	RA RA RA
	7	Poner en práctica las energías alternativas, independientemente de su costo para abastecer a gran parte de la población, entre estas están la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz,	H1 H2 H3	RA RA RA

		geotérmica, biomasa, pues son seguras, eficientes y no causan afectaciones graves al ambiente, un ejemplo se encuentra en Alemania y Francia.		
G2	1	La química verde es una filosofía que hace referencia a prevenir contaminación en el ambiente desde la producción y tratamiento de sustancias poco peligrosas, son procesos amigables con el ambiente que igualmente deberían ser viables económicamente. Para lograr esto se necesita un uso adecuado de la química, desde los 12 principios de la química verde se brindan herramientas para tener una química responsable con el ambiente. Para esto se hace necesario hacer un cambio en la enseñanza de las ciencias, para promover procesos en pro de la sustentabilidad y sostenibilidad del ambiente.	H1 H2 H3	RA RA RA
	2	Las energías alternativas son nuevas formas de producción de energía a partir de otros materiales beneficiosos para el ambiente, en la mayoría de casos renovables, con esto se busca minimizar las problemáticas ambientales como las emisiones de gases de efecto invernadero, pues puede que no sean completamente "limpias" pero disminuyen daños ambientales. Estas energías pueden ser eólica, solar, biomasa, de hidrógeno, nuclear e hidráulica, sin embargo, no se han potenciado por el alto costo de producción, falta de apoyo y falta de estudios frente a esto.	H1 H2 H3	RA RG RA
	3	Los dos enfoques favorecen el ambiente, pues su objetivo es usar los conocimientos científicos de una manera responsable y ecológica, ayuda a replantear estrategias que permitan un ambiente sostenible, reducen los impactos negativos sobre el ambiente desde las energías limpias y la generación de productos químicos con base a los 12 principios de la química verde tomados de Warner y Anastas, pues como ya se ha visto en la producción de diferentes compuestos químicos como por ejemplo el uso de DDT, glifosato entre otros que económicamente fueron muy viables pero	H1 H2 H3	RA RA RA

	causaban muchos impactos a nivel socioambiental.		
4	Desde la licenciatura en biología es importante conocer y abordar estos enfoques para ampliar los panoramas de visión en la educación, formar ciudadanos críticos, para mostrar la importancia del buen uso de los químicos y el manejo del componente de educación ambiental propuesto por el MEN en el plan de estudios, también da cabida a fortalecer la argumentación en la clase, el pensamiento crítico, la interdisciplinariedad, concientización y un cambio de paradigma sobre la ciencia en los estudiantes.	H1 H2 H3	RA RA RA
5	Las energías convencionales son las que provienen de compuestos derivados del carbón, fósiles, el petróleo y el gas natural, estas traen afectaciones al ambiente, son responsables de gran parte contaminación del plantea. Las energías no convencionales son una solución para obtener energía a partir de recursos naturales inagotables como lo son el agua, el viento, la fisión nuclear, la geotermia, el sol, esto con el fin de no contaminar en gran manera, estas no son muy utilizadas y con un costo elevado debido a que no se encuentra con la infraestructura.	H1 H2 H3	RA RA RA
6	Si, generan impactos ambientales como las termoeléctricas que utilizan algún tipo de combustible fósil para la evaporación del agua y así generar energía eléctrica, causando daños por las emisiones de la combustión, los derrames de petróleo en cuerpos de aguas que acaban con los ecosistemas que habitan allí o las comunidades que se sacian con estos, el daño del suelo en las perforaciones para extracción, los gases de efecto invernadero, el calentamiento global, la afectación en la homeóstasis de los ecosistemas acuáticos y la deforestación.	H1 H2 H3	RA RA RA
7	Formulación de políticas de desarrollo científico y tecnológico para abrir paso a las energías alternativas como la energía solar que se obtiene de una fuente inagotable, implementándolos en lugares donde no se	H1 H2 H3	RA RA RA

		confundan con cuerpos de agua por el reflejo, la energía eólica, hidráulica, geotérmica, nuclear, con biomasa y con hidrógeno, pues no generan mayores impactos ambientales, sin embargo, es un caso polémico el cambio de cotidianidad que se presentaría.		
G3	1	La química verde busca aplicar los 12 principios de la química verde para disminuir el impacto ambiental que pueda ser generado por productos químicos.	H1 H2 H3	RG RI RG
	2	Son un tipo de energía que se podría utilizar en una situación de escasez de energías derivadas del petróleo, aunque también se podrían aprovechar para mitigar los daños en el ambiente, como con los gases de efecto invernadero y la afectación en la naturaleza por los químicos.	H1 H2 H3	RA RG RA
	3	El enfoque no busca remediar el daño ambiental presente, sino que busca iniciar nuevos procesos menos dañinos, y el enfoque de las energías alternativas es una producción de energía que no genera impactos dañinos en el ambiente.	H1 H2 H3	RG RA RA
	4	Desde el área de tecnología es fundamental tomar estos enfoques, pues el medio ambiente es un tema transversal, debería incluirse en el curriculum de las instituciones y establecer actividades como semilleros de investigación con este fin.	H1 H2 H3	RA RA RA
	5	Las energías convencionales son las más explotadas como el petróleo y sus derivados, y las no convencionales son las nuevas, las energías limpias como la solar, la biomasa, entre otras	H1 H2 H3	RA RG RG
	6	Si, la explotación de petróleo, producción de CO2 y metano, produciendo un daño en la capa de ozono y provocando cambios climáticos.	H1 H2 H3	RA RA RA
	7	El aprovechamiento de la energía solar mediante inversión de entes públicos y privados, generando impuestos para su producción, infraestructura y comercialización aprovechando la energía proporcionada por el sol.	H1 H2 H3	RA RA RA

Tabla 10. Síntesis y evaluación de habilidades de pensamiento crítico.
Elaboración propia.

La información de la anterior tabla da cuenta de la síntesis de las respuestas de cada grupo, construidas a partir de los conceptos y las concepciones más frecuentes, posterior a esto se evaluó cada síntesis frente al cumplimiento de los criterios de cada habilidad de pensamiento crítico (Argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones).

El análisis que se hizo frente al discurso de los participantes fue muy enriquecedor, pues se aplicó el mismo recurso de indagación de entrada y salida para ver el avance del grupo después de la implementación de la estrategia didáctica, en este se encuentra análisis más profundos de las situaciones, posturas definidas a partir de los juicios de cada participante y la evaluación de las situaciones desde diferentes ámbitos como lo fueron el económico, político, social y ambiental.

La Gráfica 5. muestra un resumen de la comparación de resultados del recurso de indagación de ideas previas y el recurso de indagación de cierre frente a los criterios de cada habilidad de pensamiento crítico obtenido de las síntesis de cada grupo:

En el G1 se evidencia una evolución frente a cada habilidad, pues todos los criterios fueron de tipo RA excepto un criterio que fue RG en la pregunta 1, H3, pues se hizo una evaluación muy general de las problemáticas que estaban planteando, las cuales pueden tener un mayor trasfondo, sin embargo se resalta el hecho de que se tomaran posturas frente a la química verde y las energías alternativas, tanto buenas desde la teoría como posturas que dependían de la situación que se estableciera.

También hubo un abordaje de referentes teóricos como fue la base de todos los participantes de Anastas y Warner (1998), posturas que proponían interrelaciones de la temática con la política, haciéndola responsable del poco avance que ha tenido esta y resaltan la importancia del profesor de química como formador de ciudadanos íntegramente responsables.

En cuanto al G2, de igual manera se tuvo un progreso, pues todas habilidades fueron evaluadas en criterio RA, excepto la H2 de la pregunta 2, puesto que no se establece una posición frente a la temática, sin embargo, toda la información proporcionada es de gran valor, como se mencionó en el análisis del recurso de indagación inicial, son estudiantes que tienen un gran abordaje del campo pues contextualizan las situaciones con casos reales del entorno.

De igual manera abordan el referente de los 12 principios de química verde, pero también relacionan el contenido del libro de Rachel Carson (1962) la primavera silenciosa para dar ejemplo de la temática que estaban desarrollando frente a los enfoques de química verde y energías alternativas, pues este libro da cuenta de los impactos ambientales que se han venido desarrollando con el tiempo.

Cabe resaltar que este grupo mencionó en la importancia de su rol como docente frente a las energías alternativas una consideración en cuanto al desarrollo emergente con esta temática en los componentes ambientales propuestos por el ministerio de educación nacional (MEN) y también establecen la temática de este trabajo como columna para desarrollar habilidades de pensamiento crítico en el aula.

Finalmente, en este grupo se propone un trabajo desde entes gubernamentales para fomentar el trabajo de la química verde y las energías alternativas, el desarrollo de proyectos que incluyan las energías limpias teniendo todas las precauciones para no afectar los ecosistemas y una proyección de desarrollo científico y tecnológico

Por último, en el G3 se observa un cambio en el discurso, se encuentra más estructurado y así mismo una mejor evaluación en cuanto a los criterios de las habilidades de pensamiento crítico, no obstante, se pasó de un criterio de RG del recurso de indagación de ideas previas en la primera pregunta a RI en este recurso. Por otro lado, se nota un cambio de criterios que en el primer recurso estaba en RI y en este recurso quedó en RA y RG.

Este grupo también tiene como referente principal los 12 principios de química verde de Anastas y Warner (1998), estableciendo que esta no puede restaurar los daños hechos en el ambiente, pero si los puede evitar. De igual manera relaciona las energías alternativas como una alternativa para prevenir la contaminación, pues resalta un daño en el ambiente por las energías alternativas.

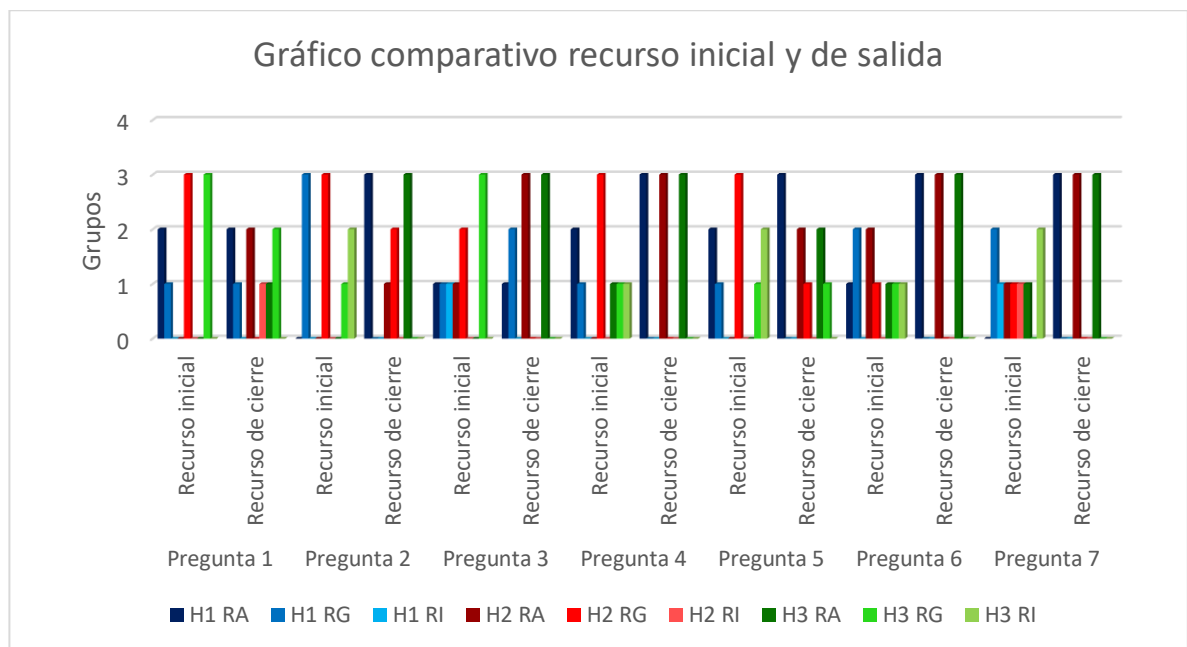
Este grupo menciona la interrelación que puede tener el área de tecnología con la química desde el currículo y el desarrollo de estos temas de gran importancia en el aula. Al igual que el grupo 1 y 2, proyecta el desarrollo de energías alternativas con una iniciativa de los gobiernos, proponiendo directamente el uso de fondos de impuestos para dicho fin.

Se observa que, en las 7 preguntas, los PCFI del G1 tienen 20 habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA y 1 habilidad de pensamiento crítico en RG. Los PCFI del G2 tienen 9 habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA, 11 habilidades de pensamiento crítico en RG y 1 habilidad de pensamiento crítico en RI. Finalmente, el G3 no tiene habilidades de pensamiento crítico evaluadas en RA, 13 habilidades de pensamiento crítico en RG y 8 habilidades de pensamiento crítico en RI.

Se realizó una gráfica donde se evidenció la comparación de las respuestas de recurso inicial de ideas previas y las respuestas del recurso de indagación de cierre, luego del desarrollo de la estrategia didáctica.

Las convenciones se organizaron de tal manera que la H1 (Habilidad 1: Argumentación) tuviera una escala de colores azules, la H2 (Habilidad 2: Hacer juicios) tuviera una escala de colores rojos y la H3 (Habilidad 3: Evaluar situaciones) tuviera una escala de colores verdes.

También es de tener en cuenta que el tono de color más fuerte en cada escala se le atribuye a RA (Respuesta adecuada), el tono de color medio en cada escala se atribuye RG (Respuesta general) y finalmente el tono de color más claro en cada escala se atribuye a RI (Respuesta inapropiada), esto con el fin de facilitar la visualización del gráfico. No se incluyó convenciones alusivas al otro criterio de NR (No responde) porque en la información obtenida de los recursos ninguna respuesta entró en esta categoría, y de incluirla en el gráfico sólo mostraría interferencias.



Gráfica 5. Comparación de evaluación de habilidades de pensamiento crítico de recurso inicial y de cierre. Elaboración propia.

El gráfico se realizó teniendo en cuenta la cantidad de respuestas que se incluía en RA, RG Y RI en cada habilidad con respecto a la pregunta, por esta razón la escala va de 0 a 3, porque en una pregunta se evaluaban 3 habilidades con 3 criterios.

En el caso del recurso inicial se puede ver que los colores que más resaltan son el color azul, rojo y verde de tonalidad media, que corresponden a los criterios de RG en las habilidades evaluadas y seguido de estos están tonalidades de color verde claro que corresponde a RI.

En comparación a estos resultados está el recurso de cierre donde los colores que resaltan son las tonalidades más oscuras de azul, rojo y verde que corresponden al

criterio de evaluación RA frente a las 3 habilidades de pensamiento crítico. Las otras dos que se evidencian son tonalidades de color rojo, azul y verde de tonalidad que corresponde a RG en menor cantidad a RA y solamente una respuesta apropiada de la H2 en uno de los casos.

En general, como se muestra en la gráfica 5 hubo un cambio e incremento en las respuestas apropiadas y generales después de la aplicación de la estrategia didáctica. Los estudiantes lograron establecer una relación con el ambiente, la economía, la sociedad, la política y su rol de docentes.

Por otro lado, hubo fomento de la argumentación, pues en las actividades que se desarrollaron se notó el interés en la temática y la indagación en fuentes de información académica alternas para fortalecer su discurso y sus puntos de vista.

Esto es de acuerdo con Córdova, Velázquez y Arenas, (2016) que conciben la argumentación como un conjunto de razonamientos en torno a un problema, una idea o una opinión, de tal manera que se identifique su postura apoyada con argumentos, tal cual como se evidenció en los PCFI en el producto de este trabajo de investigación.

Así mismo establecieron sus posiciones a partir de la evaluación rigurosa que se desarrolló a partir del análisis, la información y el ejercicio de investigar, incluso en la mayoría de las posiciones también se establecía la viabilidad que tenía cada una en el contexto en que se desarrollaba.

Esta afirmación apoyada en López, (2013) que destaca estos componentes cognitivos como la suma de las habilidades de pensamiento crítico, en este caso las tres habilidades fomentadas, identificando la capacidad del sujeto de elaborar un juicio con fiabilidad, en este caso con base a artículos académicos y evaluación de las situaciones.

Finalmente, los resultados dejan ver que las actividades que se desarrollaron en el aula, mediante la estrategia didáctica se complementan para obtener los resultados óptimos, pues en el recurso de indagación inicial se conoció el estado en el que se encontraban las habilidades de pensamiento crítico de los PCFI con el análisis y evaluación de las respuestas.

Posterior a esto se desarrolló la primera actividad que fue un análisis de caso, donde se integraban las 3 habilidades de pensamiento crítico, pues se necesitaba fomentar un ejercicio de evaluar situaciones a la hora de leer y analizar cada noticia, luego se precisaba hacer un juicio frente a la situación que se le estaba presentando, de tal manera que tomara su postura para sostenerla mediante la argumentación.

En esta primera parte se denotaron respuestas muy radicales, frente al tema, ya sea por el ejercicio realizado o por complemento de experiencias previas que hayan tenido, de igual manera dio paso a ejercitar las habilidades que se plantean.

Se define estas dos partes del trabajo por la comparación de resultados de todo el proceso obtenido. En esta segunda parte, se notó una variación desde la actividad de cuadro comparativo, después de la intervención didáctica. En esta se dejó a un lado la radicalidad de las respuestas, se tomaron diferentes puntos de vista para evaluar la situación que se estaba presentando con respecto a las Energías Alternativas de cada grupo, sin embargo, se hizo un juicio de toda la información que trabajaron y defendían su posición.

La diferencia en los resultados de esta actividad es que se arriesgaron a evaluar más posibles situaciones que las que plantearon en la primera actividad, se adentraron en temas económicos, sociales, ambientales, políticas y su rol de docente y esto es de suma importancia porque a partir de toda la información que desarrollaron lograban argumentar cada una, pero desde el juicio que había tomado.

Se destaca como un componente importante el desarrollo de estas habilidades de pensamiento crítico, según Tamayo (2014) el docente es un factor determinante en este proceso de los estudiantes, por eso se hace necesario ir más allá de la clase tradicional y empezar a incluir situaciones que precisen momentos de reflexión, resolución de problemas, análisis de situaciones reales, entre otras que permitan el fomento de estas habilidades de pensamiento crítico.

Como muestra del buen desarrollo de la estrategia didáctica y la conexión que tuvo cada actividad, están los resultados del recurso de indagación final, que en la gráfica 5 mostró un notable aumento en las habilidades de pensamiento crítico de argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones, analizado desde el discurso de los PCFI.

7. CONCLUSIONES

Con base en los resultados y análisis realizados obtenidos con el desarrollo de la estrategia didáctica con el grupo de PCFI, puede afirmarse que fomentó sus habilidades de pensamiento crítico, argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones, con el discurso de cada uno de ellos, manifestadas en los registros del recurso de cierre, denota un avance en comparación con la indagación inicial. Una apropiación del tema de Energías Alternativas y Química Verde, como conocimiento construido mediante las actividades de la intervención didáctica y otras fuentes académicas trabajadas como artículos encontrados en revistas de investigación e investigaciones de otras universidades.

Se diseñó e implementó una estrategia didáctica centrada en Química Verde, Energías Alternativas en la perspectiva de tres habilidades de pensamiento crítico: argumentación, hacer juicios y evaluar situaciones. Esos mismos resultados muestran que esta estrategia constituye un recurso apropiado para el fomento de las habilidades de pensamiento crítico de los PCFI, permite abordar temáticas teóricas y prácticas simultáneamente y al estudiante llevar a cabo un proceso integrado de la teoría con esas habilidades.

El ejercicio de socialización de las actividades de cada grupo, trascendió el conocimiento construido en su actividad como grupo focal, propició la diversificación de sus conocimientos con las experiencias de los otros grupos. Los participantes enfatizan la necesidad de promover el uso de energías alternativas.

Las habilidades de pensamiento crítico fomentadas por los PCFI son necesarias para el profesor de ciencias, evaluar un problema desde una postura y plantear alternativas de solución. Mediante una argumentación se forman ciudadanos críticos e íntegros, y el rol del docente no se queda solo en enseñar su área, sino diversificar conocimientos y formar a sus estudiantes.

Algunos resultados muestran que se requieren más escenarios para el fortalecimiento y fomento de estas habilidades, en este proceso de formación inicial, pues es necesario su manejo para un trabajo de desarrollo de estas habilidades en el aula en su ejercicio profesional futuro.

7.1. Recomendaciones

Este trabajo de investigación desarrolló su primera etapa en unas condiciones de presencialidad, pero en su segunda etapa de implementación se presentaron imprevistos, una situación que afectó al mundo entero, lo cual provocó una dificultad en el curso de la aplicación, inicialmente se planteaba un trabajo en el aula de la Universidad, pero el trabajo se desarrolló mediante educación remota sincrónica y asincrónica. Es por esto que, a modo de recomendación, en la planeación de las

actividades tener en cuenta posibles situaciones que pueden alterar el curso en el que se tiene inicialmente planteado un trabajo de investigación.

Por último, enfocar este trabajo de investigación a un proyecto más grande, lo cual necesita una mayor estructuración para que se materialice ya sea dinámicas relacionadas a una cartilla o a seminarios enteros donde se pueda implementar estos conocimientos e incluso más actividades desde diversas áreas del conocimiento en diferentes niveles de formación, pues las Energías Alternativas y la Química Verde son temáticas que están surgiendo y están tomando fuerza en Colombia, este sería un aporte a esa iniciativa y es un componente importante que debe manejar el profesor de ciencia, pues se requiere la educación en estas temáticas a las generaciones venideras, tanto para estudiar la situación en que se encuentra el entorno y la necesidad de aplicar este conocimiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada, M. (2015). Energías renovables alternativas: Futuro sostenible para Colombia. Colombia: Fedepalma.
- Alquichire, S., y Arrieta, J. (2018). Relación entre habilidades de pensamiento crítico y rendimiento académico. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 9 (1), 28-52.
- Anastas, P. y Warner, J. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. New York, EUA: Oxford University Press.
- Cabello, A. (2006). Energías alternativas: “Solución para el desarrollo sustentable”. Argentina: REFINOR S.A.
- Carson, R. (1962). *Primavera silenciosa*. Madrid, España: Crítica.
- Córdova, a., Velásquez, m. y Arenas, I. (2016). El rol de la argumentación en el pensamiento crítico y en la escritura epistémica en biología e historia: aproximación a partir de las representaciones sociales de los docentes. *Alpha*, 43(1), 39-55.
- Doria, C. (2009). Química verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente. *Educación química*, 20(4), 412-420.
- Díaz, C., Garzón, X. y Hernández, H. (2014) Los miniproyectos: 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.
- 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.
- Garriz, A. (2011). La celebración del año internacional de la química: Las contribuciones de la Química al bienestar de la humanidad. *Educación Química*, 22 (1), 2-7.
- Giraldo, M., Vacca, R. y Urrego, A. (2017). Las energías alternativas ¿Una oportunidad para Colombia? Trabajo de postgrado. Politécnico Grancolombiano. Colombia.
- González, P. (2015). La química verde como perspectiva de la enseñanza de la química, los significados que le otorgan los(as) docentes a esta perspectiva de enseñanza. Tesis para Magister en Educación mención currículo y comunidad educativa. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile.

- González, P., Pérez, C. y Figueroa, S. (2016). La enseñanza de la química desde la perspectiva de la Química Verde. *Revista científica*, 24 (1), 24-40.
- Guerrero, L. (2017). Revisión de las energías alternativas aplicadas en colegios y su influencia en la educación ambiental colombiana. Trabajo de Postgrado, ingeniería ambiental. Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la investigación*. México D.F, interamericana editores, S.A.
- Loaiza, Y., Osorio, L., (2018). El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira - Risaralda. *Diálogos sobre educación* 9 (16), 1-24.
- López, G. (2013). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*, 22 (1), 41-60.
- López, P. (2018). Desarrollo de la habilidad de análisis del pensamiento crítico en la enseñanza del concepto de composición química: Una propuesta centrada en sustentabilidad y actividad artística. Trabajo de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.
- Machado, A. (2011). Da gênese ao ensino da química verde. *Química Nova*, 34 (3), 535-543.
- Manjarrés, M., Mejía, M. y García, S. (2014). *Lineamientos de la investigación en la Onda de la Energía para el Futuro*. Ltda. Bogotá, Colombia: TC Impresores.
- Mascarell, L. y Vilches, A. (2016). Química verde y sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 34 (2), 25-42.
- Morgan, D. (1997). Focus groups as qualitative research. United States of America: Sage publications.
- OECD. (2009). *Creating effective teaching and learning environments: First results from Tails*. Paris, Francia: Cedex.
- Ortega, J. y Mayorga, J. (2018). Implementación y análisis de una propuesta didáctica para la enseñanza de energías renovables. Trabajo de Pregrado, licenciatura en física. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Pájaro, N. y Olivero, J. (2011). Química Verde: Un nuevo reto. *Ciencia e ingeniería Neogranadina*, 21 (2), 169-182.

- Porlán, R. y Martín, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, 15 (1), 39-62.
- Reyes, L. (2012). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. *Educación química*, 23 (2), 222-229.
- Ruíz, J. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa 3 edición*. Bilbao, España: Artes Gráficas Rontegui, S.A.L.
- Posso, F. (2002). Energía y Ambiente: Pasado, presente y futuro. Parte dos: Sistema energético basado en energías alternativas. *Geoenseñanza*, 7 (2), 54-73.
- Salica, 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.
- Sierra, A., Meléndez, L., Ramírez, A. y Arroyo, M. (2014). La química verde y el desarrollo sustentable. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo educativo*, 5 (9).
- Solbes, J & Torres, N. (2012). Análisis de las competencias de pensamiento crítico desde el abordaje de las cuestiones socio científicas: un estudio en el ámbito universitario. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 26, 247-269.
- Schummer, J. (2001). Ethics of chemical synthesis. *International Journal for Philosophy of Chemistry*, 7 (2), 103-124.
- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné Episteme y Didaxis*, 36 (1), 25-46.
- Tamayo, O., Zona, R., y Loaiza, Z. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11 (2), 111-133.
- Valle, A. y Ortega, H. (2012). *Prospectiva de Energías Renovables 2012-2026*. México: Secretaría de energía – Gobierno Federal.
- Van Driel, J., Beijaard, D. y Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers practical knowledge. *Journal of research in Science Education*, 38 (2), 137-158.
- Vasilachis, I. (2006) *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona, España: Gedisa.

Vilches, A. y Gil, D. (2011). Creating a Sustainable Future: Some Philosophical and Educational Considerations for Chemistry Teaching. *Science & Education*, 22 (7), 1857-1872.

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

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formando al profesional</small>	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 28-08-2019	Versión: 02	Página 77 de 177

Vicerrectoría de Gestión Universitaria

Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP

Comité de Ética en la Investigación

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

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

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS.
Resumen de la investigación	Los profesores de ciencias en formación inicial tienen una gran responsabilidad a la hora de enseñar ciencia, pues es necesario tener el manejo del conocimiento y saber cómo contextualizarlo en el entorno de los estudiantes. Este trabajo de grado es realizado para optar por el título de Licenciada en Química, es una investigación que aborda el pensamiento crítico de los profesores de ciencias en formación inicial,

	para indagar en esto se diseñó una estrategia didáctica centrada en las Energías Alternativas con interrelación con la Química Verde, esto con el objetivo de fomentar las habilidades de pensamiento crítico..
Descriptor clave del proyecto de investigación	El ambiente ha tenido un notable impacto negativo por causa del mal uso de la química y como tal de la ciencia, esto causa un problema en cuanto a que a los que se responsabiliza es a los enseñantes de química y a quienes la aprenden, es por esto que los profesores de ciencias e formación inicial necesitan un componente de Química Verde y energías alternativas en sus conocimientos diversificados, de manera que se puedan interpretar más detalladamente con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	Fomentar habilidades de pensamiento crítico. Fortalecer las temáticas abordadas en la estrategia didáctica.
Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación	Los resultados de la investigación se socializarán en el documento resultante del trabajo de grado, donde se podrán evidenciar análisis de discurso de los participantes y gráficos.
Explicita la forma en que mantendrá la reserva de la información	Los datos obtenidos en la investigación se utilizarán estrictamente con fines académicos, para asegurar esto se presentarán las respuestas con una codificación de P1-P23 para cada participante.
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Julieth Alexandra Reina Hernández
	N° de Identificación: 1.030.678.894 Teléfono 3103420958
	Correo electrónico: dqu_jareinah179@pedagogica.edu.co
	Dirección: Dg. 57ª B sur #81J – 33

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: _____ Identificado con Cédula de Ciudadanía _____, en representación de _____ con número de identificación _____.

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.

5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo deseo, autorizaré de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4D.

En constancia, manifiesto que he leído y entendido el presente documento.

Firma,

Firma del participante (si aplica),

Nombre: _____

Identificación: _____

Fecha: _____

Domicilio en la ciudad de: _____

Dirección: _____

Teléfono y N° de celular: _____

Correo electrónico: _____

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación

Anexo 2. Recurso de indagación inicial y de cierre



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química



Actividad Inicial y de cierre

Nombre: _____

Programa académico: _____

Semestre: _____

El siguiente recurso de indagación está diseñado para identificar las habilidades de pensamiento crítico que desarrolla un grupo de profesores de ciencias en formación inicial en el espacio electivo de Química Verde y Energías alternativas para profesores de ciencias. Este recurso fundamental en el trabajo de grado titulado **“PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LA QUÍMICA VERDE Y LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS”**.

De acuerdo con parámetros éticos de la investigación, la información consolidada solamente se usará para fines académicos del estudio y la identidad de los participantes se mantendrá en reserva.

A continuación, se formulan diferentes preguntas relacionadas con Química Verde y las Energías alternativas, se agradece su participación en esta investigación.

1. ¿A qué hace referencia la Química Verde?

2. ¿Qué se puede decir sobre las energías alternativas?

3. ¿De qué manera los enfoques de Química verde y Energías alternativas favorecen el ambiente?

4. ¿Cuál considera que es la importancia del abordaje del enfoque de química verde y las Energías alternativas desde su campo de formación disciplinar y como futuro licenciado?

5. ¿Qué significan energías convencionales y no convencionales?

6. ¿El uso de las energías convencionales generan impactos ambientales? Si la respuesta es “SÍ” Formule mínimo dos ejemplos

7. ¿Qué alternativa podría plantear para sustituir las energías convencionales?

Gracias por su participación.

Anexo 3. Actividad de análisis de caso real

Se muestra el formato de uno de los grupos, pues se trabajaron 8 grupos con 8 tipos de energías diferentes (Eólica, geotérmica, mareomotriz, solar, con biomasa, con hidrógeno, nuclear e hidráulica), lo que cambia es la noticia alusiva a ese tipo de energía, las preguntas son iguales.



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química



“ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS.”

Julieth Reina.

Análisis de caso real

Energía eólica

El siguiente es un artículo de referencia para el análisis de un caso real, el cual deberá realizar en grupos de 3 personas y la exposición de este trabajo tendrá lugar en la siguiente sesión de clase. Consultar otras fuentes de información.

Por favor leer y generar argumentos desde su rol de profesor de ciencias en formación inicial, tener en cuenta el ámbito ambiental, social, y económico. Tener en cuenta las preguntas al final que orientaran el análisis de caso real.

Invento de una universidad de Medellín fue patentado en China

Se trata de una pala para turbinas eólicas que genera iluminación en sectores urbanos y rurales.

Académicos de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) crearon una asta con geometría no convencional para turbinas eólicas. La invención no solo fue patentada en la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, sino también en China, en donde se construyen más del 80 por ciento de equipos basados en este prototipo.

César Nieto Londoño, Julián Sierra Pérez y Juan Guillermo García son los creadores de esta nueva geometría que permite transformar la energía del viento en electricidad. La invención tiene un diseño novedoso y proporciona una eficiencia energética superior al 45 por ciento de las tecnologías existentes que solo alcanzan valores máximos de 35 por ciento, considera que hay oportunidad para que Colombia y china compartan conocimientos.

La iniciativa tiene un impacto significativo en el modelo de mercado chino, característico por la competencia y el valor agregado de los productores. Además, consolida una oportunidad para crecer en los estándares de calidad y producción, adscritos a las regulaciones internacionales que existen hasta la fecha.

La idea surgió de la observación del movimiento que hace la semilla *Triplaris*, proveniente del árbol de la familia *polygonacea*, conocido también como vara santa, hormiguero, guacamayo y tekuma.

La semilla, al madurar, se desprende del gajo y cae al suelo mientras rota en su eje, esto posibilita su desplazamiento hacia otras zonas más alejadas de los árboles con el fin de germinar en lugares más húmedos e iluminados.

Los investigadores caracterizaron los movimientos de la semilla para estimar su potencial y aplicación en la creación de productos tecnológicos en el campo de la aerogeneración.

A raíz de las conclusiones, los docentes de los grupos de investigación en Energía y Termodinámica e investigación en Ingeniería Aeroespacial, mejoraron el diseño de las palas hasta volverlas curvadas, lo que facilita una transición más suave del viento y se optimiza la eficiencia del sistema.

El diseño del aerogenerador permite obtener un mayor coeficiente de potencia a menores velocidades del viento, pues la distribución de las palas permite mayor capacidad para la conversión de energía.

Tomado de El tiempo Colombia, 13 de septiembre de 2016.
<https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/aerogenerador-de-la-upb-sede-medellin-es-patentado-en-china-337106>

Tenga en cuenta las siguientes preguntas para orientar el análisis de caso real:

1. ¿Cuál es el estado actual del uso de energías convencionales y del uso de la energía eólica?
2. ¿Qué impactos tendría la implementación de la energía eólica en Colombia?
3. ¿Cómo se podría relacionar la energía eólica con la Química Verde?
4. ¿Colombia tendría la capacidad de abastecerse en recursos en caso tal que se decidiera implementar la energía eólica? ¿Por qué?
5. ¿Cuál cree que es la importancia que tiene el profesor de ciencias en formación inicial en cuanto al manejo y divulgación de esta información?

Anexo 4. Actividad de cuadro comparativo

Se muestra el formato de uno de los grupos, pues se trabajaron 8 grupos con 8 tipos de energías diferentes (Eólica, geotérmica, mareomotriz, solar, con biomasa, con hidrógeno, nuclear e hidráulica), lo que cambia es el artículo alusivo a ese tipo de energía, la dinámica en todos es igual.



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química



“ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS.”

CUADRO COMPARATIVO

Energía eólica

Esta actividad tiene como objetivo desarrollar un cuadro comparativo para contrastar la situación actual de las energías convencionales y la energía alternativa que trabajó anteriormente en la actividad de “Análisis de caso”.

Es necesario que analice los artículos que se muestra a continuación en el grupo que trabajó anteriormente, con base a eso por favor generar argumentos sobre cada uno en cuanto al ámbito social, ambiental y la situación actual en Colombia y expresarlo en el cuadro comparativo. Para realizarlo se muestra a continuación una plantilla.

- <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v30n3/v30n3a16.pdf>
- <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a10.pdf>

Argumentos energías convencionales	Argumentos energía alternativa
•	•

Consideraciones finales

Bibliografía.

Gracias por su participación.

Anexo 5. Rúbrica de validación de instrumentos

VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA LA VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN PARA HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.

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: “**ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS**”, con el fin de determinar su pertinencia.

La pregunta que orienta este trabajo de investigación es: *¿Qué habilidades de pensamiento crítico fomenta un grupo de profesores de ciencias en formación inicial, a través del desarrollo de una estrategia didáctica centrada en la química verde y las energías alternativas?*

Con los siguientes objetivos del trabajo:

General

Determinar las habilidades de pensamiento crítico que manifiesta un grupo de profesores de ciencias en formación inicial, mediante el desarrollo de una estrategia didáctica diseñada y centrada en temáticas de química verde y energías alternativas.

Específicos

Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico desarrolladas por los profesores de ciencias en formación inicial en el marco de la estrategia didáctica.

Para efectuar la validación de cada recurso propuesto relacionado con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante la temática de Química Verde y Energías Alternativas en profesores en formación inicial, tener en cuenta el siguiente formato. Por otra parte, se agradece cualquier sugerencia frente a cualquier aspecto que considere relevante para mejorar el mismo. Gracias por su aporte.

Por favor evalúe 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.					
2	La redacción de la información suministrada es coherente y entendible.					
3	Existe coherencia entre los contenidos y las actividades propuestas.					
4	El recurso favorece al aprendizaje de conceptos relacionados con la Química Verde y las energías alternativas.					
5	Las actividades propuestas son adecuadas para la población a la cual van dirigidas.					
6	El desarrollo de las actividades permite cumplir con la finalidad propuesta para el compendio de instrumentos.					
7	Las actividades propuestas dentro de cada instrumento son apropiadas para abordar la temática.					

Consideración final en el Contenido del compendio de instrumentos

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

Nombre del profesor que evalúa el instrumento

Título(s) académico(s)

Bibliografía:

Díaz, C., Garzón, X. y Hernández, H. (2014) Los miniproyectos: 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.

Anexo 6. Evaluación de los recursos de recolección de información

VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA LA VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN PARA HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.

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: “**ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO. UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS**”, con el fin de determinar su pertinencia.

La pregunta que orienta este trabajo de investigación es: *¿Qué habilidades de pensamiento crítico fomenta un grupo de profesores de ciencias en formación inicial, a través del desarrollo de una estrategia didáctica centrada en la química verde y las energías alternativas?*

Con los siguientes objetivos del trabajo:

General:

Determinar las habilidades de pensamiento crítico que manifiesta un grupo de profesores de ciencias en formación inicial, mediante el desarrollo de una estrategia didáctica diseñada y centrada en temáticas de química verde y energías alternativas.

Específicos:

Caracterizar las habilidades de pensamiento crítico desarrolladas por los profesores de ciencias en formación inicial en el marco de la estrategia didáctica.

Para efectuar la validación de cada recurso propuesto relacionado con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante la temática de Química Verde y Energías Alternativas en profesores en formación inicial, tener en cuenta el siguiente formato. Por otra parte, se agradece cualquier sugerencia frente a cualquier aspecto que considere relevante para mejorar el mismo. Gracias por su aporte.

Por favor evalúe para cada recurso con cada uno de los criterios de uno a cinco, de acuerdo a como 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

INSTRUMENTO 1. Actividad Inicial y de salida

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	

INSTRUMENTO 2. Análisis de caso real

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	

INSTRUMENTO 3. Cuadro Comparativo

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	

Consideración final en el Contenido del compendio de instrumentos

Los instrumentos no evidencian un referente teórico a partir del cual se definieron las habilidades de pensamiento a identificar, teniendo en cuenta que no hay unificación en la definición y descripción de dichas habilidades y se pueden encontrar diferencias significativas entre los diferentes autores.

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

Revisar la redacción de las preguntas 6 del documento inicial. Da por hecho que la respuesta será SÍ, puesto que da continuidad a la pregunta.

Presentar otros artículos en la que se haga referencia los otros tipos de energías mencionadas en el instrumento “análisis de caso” puesto que se pide un enfoque de estas y en el posterior instrumento una argumentación con base a este trabajo y el artículo presentado hace mucha referencia solo a la energía eólica.

Nombre del profesor que evalúa el instrumento

Irma Victoria Agudelo Gil

Licenciada en Química

Estudiante de Maestría en docencia de la Química (III – Semestre)

Título(s) académico(s)

Bibliografía:

Díaz, C., Garzón, X. y Hernández, H. (2014) Los miniproyectos: 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.

Anexo 7. Sistematización del recurso de indagación de inicio.

La información que se recolectó mediante los recursos de indagación de inicio a los PCFI fue tratada mediante la transcripción de las respuestas como se muestra a continuación.

GRUPO	PROFESOR	RESPUESTA DE LOS PCFI						
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
G 1	P 1	“la química verde hacer referenci a a la mitigación de uso de sustancias que generen un impacto ambiental negativo, es decir genera sustentabilidad	“Se entiende como energías alternativas la implementación de una energía 2limpia” y sustentable de manera positiva el impacto ambiental que general la utilización de otras energías	“Entendiendo tanto la química verde como las energías alternativas una “herramienta” que mitiga el impacto ambiental negativo, puede decirse que estas presentan un enfoque favorable, pues cada una desde	“Hablar de energías alternativas como del uso de la química verde en el campo disciplinar juega un papel sumamente importante, pues nosotros como futuros docentes, tenemos el deber de lograr implementar el uso de tanto de energías limpias o alternativas como de	“Se entiende como energía convencional a las energías que son de uso frecuente en el mundo y son comunes para la producción de energía eléctrica, generalmente surgen del uso de recursos no renovables naturales, por ejemplo, el uso de carbón. Por otro lado, las energías no	“Por ejemplo, el uso de energía hidráulica genera pérdida de suelos y en muchas ocasiones genera pérdida de caudales.”	“Aunque la energía solar hace parte de una energía convencional considero que; aunque el uso de la mismo general el uso extensivo de amplios terrenos,

	<p>ambiental y se encarga principalmente de orientar nuevas formas de utilización de la química que afectan la salud y el ambiente”</p>	<p>que son perjudiciales para el medio ambiente.”</p>	<p>sus respectivas líneas propone la implementación de nuevas acciones que trabajen en pro del ambiente de manera sostenible”</p>	<p>técnicas que trabajen para favorecer el ambiente o al menos mitigar un poco el impacto que algunas actividades humanas generan, así mismo resaltar el importante papel que el uso de las mismas desarrolla”</p>	<p>convencional es se entiendes como los tipos de energías que no son comúnmente conocidas.”</p>		<p>esta cuenta con grandes ventajas como el aprovechamiento de la energía solar sin ningún costo, es inagotable, limpia y tiene menor impacto de combustibles fósiles.”</p>
P 2	<p>“La química verde consiste en crear alternativas</p>	<p>“Las energías alternativas son las que usan los recursos naturales</p>	<p>“Las energías alternativas ayudan a que el aire tenga menor cantidad de material</p>	<p>“La química verde y las energías alternativas nos sirven para concientizar a la sociedad desde</p>	<p>“Las energías no convencionales hacen referencia las energías no renovables,</p>	<p>“Si, los combustibles fósiles como la gasolina y el acpm, en su combustión</p>	<p>“Existen muchas propuestas para sustituir, por ejemplo,</p>

		<p>químicas para dejar el uso de elementos que dañen la vida o el ambiente”</p>	<p>como materia prima para la producción de energías necesarias para el ser humano, sin dañarlos, puesto a que no hay quema de ningún tipo de material.”</p>	<p>particulado, también en la reutilización de recursos naturales sin afectar los ecosistemas o el ambiente en general.”</p>	<p>el punto de vista ambiental, científico e incluso experimental, para la construcción socio científica en cualquier contexto, ya sea rural y urbano; también, podría servir para suplir las necesidades básicas de algunas familias en contexto rural y urbano.”</p>	<p>que usan materias fósiles para la producción de combustibles que suelen dañar los recursos naturales y limitarlos. Las energías no convencionales, hacen referencia a las energías renovables, que buscan usar materias primas infinitas que existen dentro de la naturaleza, que mediante procesos químicos y/o físicos pueden ser usados como combustibles u</p>	<p>incompleta producen gases que aportan al incremento del efecto invernadero, y producen el calentamiento global; las plantas hidroeléctricas hacen que el hábitat de los animales acuáticos se vea afectado.”</p>	<p>los combustibles, como el biodiesel que podría hacerse por la síntesis orgánica, desde las plantas de caña de azúcar que se dan en el Cauca, también biogásolina a partir de algas marinas y síntesis química”</p>
--	--	---	--	--	--	---	---	---

						otras energías "necesarias" para el ser humano."		
P 3	<p>"El enfoque de química verde pretende evitar los problemas ambientales que se tiene como resultado en las prácticas químicas industrial es con respecto a la producción y procesos, de tal modo</p>	<p>"Las energías alternativas provienen de fuentes naturales por ende son inagotables, entre ellas encontramos varios tipos los cuales nos ayudan a reducir las contaminaciones a nuestro medio."</p>	<p>"El enfoque de química verde favorece al ambiente desde la prevención de producción de residuos químicos, y las energías alternativas en cuenta a la emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero"</p>	<p>"Es de suma importancia la educación en química verde y energías alternativas debido a que como futuros licenciados es necesario contribuir a la formación de personas responsables y críticas con respecto al ambiente, de ello es de suma importancia ya que hay una escasa atención en general en cuanto a las CTS en la educación en ciencias"</p>	<p>"Las energías convencionales son las que se utilizan comúnmente en el mundo y son no renovables como por ejemplo el petróleo o el gas natural, las energías no convencionales son las mismas energías alternativas y como lo mencionaba anteriormente son las que provienen de fuentes naturales por</p>	<p>"Claro que si al emplear este tipo de energías encontramos un gran porcentaje de emisiones de gases nocivos que contribuyen al efecto invernadero"</p>	<p>"Las energías alternativas como puede ser la energía solar o energías hidroeléctricas"</p>	

		Anastas y Warner proponen 12 principios los cuales rigen a la QV”				ello son renovables”		
P 4	“La química verde a dejar de usar material contaminante y tiene como fin crear una química más amistosa con el medio ambiente”	“Es una alternativa a las energías clásicas o convencionales”	“Su enfoque es satisfacer las necesidades de la población de una manera más saludable para el medio ambiente, evitando la producción con materiales contaminantes”	“Es importante incluir estos temas en el plan de estudio para que las nuevas generaciones tengan conocimiento de distintos materiales que sean amigables con el medio ambiente”	“Las energías convencionales son todas las energías de uso cotidiano como el petróleo, el gas natural... La energía no convencional son las energías poco comunes y su uso es limitado por su alto costo de producción”	“Para la producción de la energía convencional se necesitan varios recursos del medio ambiente como la madera, el carbón, el petróleo... Que genera una gran contaminación por medio de gases”	“Se podría sustituir con la energía alternativa a que es la energía limpia o energía verde ya que viene de los recursos naturales que no contaminan”	
P 5	“La química verde hace	“las energías alternativas hacen	“la química verde ayuda a preservar el ecosistema	“se debe conocer porque tenemos que cambiar algunas	“Energías convencionales hace referencia a la	“Si, causa la explotación minera a cielo abierto de	“Desarrollar una nueva tecnología	

	<p>referencia a los usos adecuados que se debe tener de la industria química y una serie de parámetros que debemos cumplir para ayudar a conservar el ambiente.”</p>	<p>referencia a las otras formas de obtención de energía renovables, que sean de obtenidas sin ningún impacto ambiental y sea limpias.”</p>	<p>en el cual nosotros cohabitamos con otras especies. Las energías alternativas nos permiten avanzar junto a la sustentabilidad de nuestro planeta y minimizar nuestro impacto como especie”</p>	<p>de nuestras costumbres como especie para comenzar ha avanzar junto con el planeta cuidando y para evitar las malas decisiones que hemos llevado desde la industrialización y formando una nueva conciencia que se preocupe y cambie la manera de ver el mundo en pro de la vida y las alternativas para obtener recursos.”</p>	<p>energía obtenida con combustibles fósiles y recursos no renovables. Las energías no convencionales son las energías alternativas que hay con recursos ilimitados”</p>	<p>minas de carbón para mantener encendidas centrales térmicas, también causa a razón de la extracción del carbón contaminación de fuentes hídricas, filtración de gases y presenta un peligro para las poblaciones aledañas”</p>	<p>a que aproveche el campo magnético de la tierra y que sea exequible para todas las personas, ya que la energía es el principal recurso que deben llegar a todos los rincones del mundo junto con el agua”</p>
P 6	<p>“Hace referencia a el modo de</p>	<p>“Puede ser una manera en la que se utiliza la</p>	<p>“La química verde favorece al medio</p>	<p>“Concientizar a los estudiantes la manera en la que se debe</p>	<p>“Las energías convencionales son las energías que</p>	<p>“Si genera impacto ambiental”</p>	<p>“Una alternativa a las energías</p>

		estudio de la química aplicando la a un contexto social en este caso el impacto ambiental ”	energía a través de recursos renovables”	ambiente ya que si se utiliza como tema discursivo en la sociedad ayuda a entender el impacto de contaminación ambiental lo que nos deja dar un paso para enfocarse en las energías alternativas para dar uso de los conceptos estudiados por la química verde, es aprovechar los conceptos de química aplicados a el medio ambiente”	aprovechar los recursos naturales”	se utilizan comúnmente como lo son las energías fósiles. Las no convencionales son las que son muy poco usadas como lo son las energías limpias, aunque ahora con el desarrollo ambiental en muchas partes del mundo se invierte en este tipo de energía”	convencionales por ejemplo en una granja es poder adquirir un biodigestor y de ella poder adquirir energía limpia”
--	--	---	--	---	------------------------------------	---	--

	P 7	<p>“Se basa en la utilización de materias primas renovable . También está enfocada en el diseño de procesos, la preparación y el uso de productos químicos con un potencial de contaminación y riesgo ambiental menor a los tradicionales,</p>	<p>“Las fuentes de generación a partir de energías alternativas y de las oportunidades de negocio derivadas de la generación de energía con fuentes no convencionales”</p>	<p>“la química verde lo favorece de manera que utiliza los recursos naturales dándoles un buen uso, de la misma manera las energías alternativas se definen como alternativas a los hidrocarburos ya que de esta manera utiliza recursos de la naturaleza para ejecutar procesos”</p>	<p>“Principalmente desde mi enfoque que es la química, es notoria la importancia de la química verde ya que esencial aprender esta rama por así decirlo que desde mi punto de vista parte de naturaleza y recursos que estas nos brinda, además como docente en formación pienso que sería genial o innovador tratar estos temas con mis estudiantes y realizar clases innovadoras con este conceptos y sus temas relacionados, al igual es esencial</p>	<p>“No se”</p>	<p>“No se”</p>	<p>“Por el momento no sabría qué contestar a esto.”</p>
--	--------	--	--	---	--	----------------	----------------	---

		basados en diferentes tecnologías.”			aprender acerca de las energías alternativas ya que este concepto no es muy familiar hasta el momento”		
P 8	“Química verde es una forma sustentable y ecológicamente amigable para el lo que quiere decir una reducción en la utilización de productos químicos que puedan llegar a	“Otro tipo de formas de obtención de energía no contaminant es que no impliquen un daño al medio ambiente (Como evitar el uso de petróleo)”	“La química verde para mi busca una reducción de materiales contaminante s o nocivos permitiendo que el medio ambiente no se vea afectado por las practicas industriales humanas ni en sus suelos, sus fuentes hídricas o el aire. Las energías alternativas	“Como futuro Licenciado Química me parece sumamente importante el manejo de estos conocimientos para ser transmitidos y puestos en práctica con mis diversos estudiantes para generar cambios desde las generaciones tempranas para una química como ciencia para crecimiento	“Creo que las energías convencionales son las usadas de forma masiva en el mundo como el uso de combustibles fósiles y las no convencionales energías verdes que no son tan usadas por la gente en general”	“Considero que las energías convencional es si hacen daño al medio ambiente puesto que con la producción del capitalismo se busca obtener ganancias en masa sin tener en cuenta el entorno o el cuidado del ambiente, por ejemplo, la	“La verdad no se me ocurre alguna energía más que ya las conocidas como la fotovoltaica, hidráulica o eólica”

				<p><i>son dejar a un lado la cotidianidad del uso de energías contaminantes y demostrar que podemos usar diferentes materiales para obtener la misma energía produciendo un daño menor al planeta del que ya se le está haciendo, se puede buscar desde el uso de materiales orgánicos u otros métodos.”</i></p>	<p><i>de la sociedad pero sustentable con el medio ambiente, demostrando sus aplicaciones en diversos campos como la producción de energías alternativas, además en mi campo de formación es importante ya que puedo poner en práctica lo que voy aprendiendo del núcleo común y adquiriendo nuevos conocimientos”</i></p>		<p><i>extracción de petróleo contamina fuentes hídricas subterráneas, pero al ser el petróleo más solicitado se hace más daño del ambiente”</i></p>	
S	La química verde	Es el tipo de energía que utiliza	Favorecen el ambiente mitigando el	La importancia de estos enfoques es	Las energías convencionales son las que	Si generan impacto ambiental,	Hay muchas propuestas	

	si s	tiene como fin crear una química más amigable con el ambiente usando alternativas como la mitigación del uso de sustancias contaminantes y procesos menos contaminantes con ayuda de las tecnologías.	recursos renovables para reducir los daños al ambiente	impacto ambiental desde la prevención de contaminantes y utilizando recursos renovables sin dañar el ecosistema.	generar una concientización social y ambiental para mitigar el impacto de las actividades humanas y formar personas responsables y críticas. Como futuro licenciado de química es importante manejar estos conocimientos para generar cambios que impacten el ambiente positivamente.	usan recursos no renovables, por ejemplo, el carbón y materia fósil. Las energías no convencionales buscan materias primas inagotables, no son tan usadas.	aportan al efecto invernadero, calentamiento global, afectan los cuerpos de aguas y de suelos.	as para sustituir las energías convencionales como la energía solar, los biocombustibles y las energías hidroeléctricas.
G 2	P 9	<i>“En enfocar los</i>	<i>“Las energías alternativas</i>	<i>“El enfoque de química verde</i>	<i>“Como futuro licenciado en biología,</i>	<i>“Las energías no convencionales</i>	<i>“La termoeléctrica como la de</i>	<i>“He leído de varias propuestas</i>

	<p>conocimientos de la química en la investigación de proyectos sustentables que puedan propiciar un mejor relacionamiento con la naturaleza, teniendo en cuenta los ciclos ecológicos y las diversas interacciones que existen en los ecosistemas.”</p>	<p>buscan generar un cambio en toda la producción actual energética a base de combustibles fósiles y que afectan al entorno. Las energías alternativas se enfocan en utilizar procesos físicos y químicos que no afecten los ecosistemas”</p>	<p>favorece el ambiente porque se enfoca en encontrar maneras sustentables de interactuar con la naturaleza. Las energías alternativas favorecen el ambiente porque con estas se pueden generar acciones que no generen deterioro de la naturaleza, a la vez que se satisfacen las necesidades humanas”</p>	<p>abordar estos dos enfoques es de gran importancia, puesto que en el país existen actualmente muchas empresas, prácticas que no tienen en cuenta las afectaciones del entorno, conllevando a que existen muchas problemáticas ambientales, y desde los enfoques dichos puede haber más bases para propiciar la innovación para la solución de estos problemas ambientales”</p>	<p>s pueden ser las que se pueden acoplar mejor a los procesos ecosistemas y no generan daños, mientras que las convencionales requieren modificaciones de los paisajes.”</p>	<p>Paipa Boyacá, utiliza para el movimiento de la turbina vapor de agua que llega a este estado por la combustión de carbón, generando diseños atmosféricos que afectan la biodiversidad, de igual forma sucede con los organismos y dinámicas del agua que utilizan, puesto que es tomada del río Chicamocha. Las hidroeléctricas que para su</p>	<p>as como la utilización de material orgánico en descomposición, la energía eólica, la energía que libran los autos en las autopistas, entre otras”</p>
--	--	---	---	--	---	--	--

							funcionamiento inundan zonas, cambiando las dinámicas ecosistémicas.”	
P 1 0	“La química verde hace referencia al uso de elementos o productos químicos que sean sostenibles y amigables con el ambiente”	“No lo tengo muy claro, pero tengo entendido que son tipos de energías que no generan una alteración mayor al medio y que son de tipo renovable”	“desde la química verde pienso que se favorece al ambiente desde una mejor utilización de recursos ya que, como lo mencione anteriormente se hacen productos que sean eficaces pero que no generen un mayor impacto, quizás plaguicidas,	“Este tipo de enfoques en mi carrera que es la de licenciatura en biología son de suma importancia dado que, siempre se está hablando sobre temas de conservación tanto de ambiente como organismos, entonces por qué no complementar la parte biológica con la química para hacer propuestas que vayan en pro del	“No tengo idea a que se refieren, quizás las convencionales son las que conocemos normalmente como la eléctrica, mecánica, lumínica, etc y las no convencionales de pronto son algunas a las que no se les ha dado mayor importancia hasta ahora”	“No tengo claro cuales con estos tipos de energía entonces no puedo formular ejemplos”	“Teniendo en cuenta que no tengo muy clara la diferencia en estos tipos de energías, no podría plantear una propuesta en específico; ahora bien, si son las energías convencionales	

				<p>desinfectante para alimentos y cosas por el estilo. Por otro lado, las energías alternativas lo favorecen reduciendo los impactos quizás desde una hidroeléctrica o la extracción de petróleos desarrollando procesos que sean más delicados con el medio”</p>	<p>conocimiento acerca de la conservación”</p>			<p>las que anteriormente mencione pienso que la alternativa es buscar procesos que vayan disminuyendo el uso de las mismas y siendo reemplazadas por unas que sean más amigables con el ambiente”</p>
P 1 1	“Se puede definir o relacionar	“Las energías alternativas hacen	“Favorecen el ambiente frente a la reducción de	“Es importante abordar estas temáticas ya que es	“Frente a estos conceptos no tengo claridad sin embargo no	“La extracción de petróleo contamina el	“Los paneles solares, la energía	

		<p>con un desarrollo sostenible, donde se favorezca tanto la vida humana como el ambiente”</p>	<p>referencia a un tipo de energía limpia (, eólica, solar, etc) donde no se afecta el ambiente”</p>	<p>contaminantes que afecten tanto la salud como el ambiente mismo ya que desde el enfoque de la química verde es desde un desarrollo sostenible crear compuestos amigables con el ambiente y desde las energías alternativas es la sustitución de nuevas formas para la producción de energía que favorezca la población</p>	<p>significativo afianzar este tipo de conceptos para llegar abórdalos en las aulas de clase ya que estos ejes temáticos son alternativas que permiten quizá cuestionarnos la forma en que consumimos energías no renovables y los efectos que causan en el ambiente y como estas afectan nuestras formas de vida y la de los demás organismos y sus interacciones”</p>	<p>sé si hace referencia a energías renovables y no renovables o energías limpias y sustentables”</p>	<p>agua, los ríos y mares La energía por hidroeléctrica s desvían los cauces de los ríos alterando los organismos de las mismas fuentes hídricas y procesos naturales que se dan en esta”</p>	<p>eólica, producción de energía a través de desechos orgánicos e inorgánicos”</p>
--	--	--	--	---	---	---	---	--

				<p>creciente humana sin afectar el ambiente junto con sus relaciones que se dan en esta”</p>				
P 1 2	<p>“La química verde yo la entiendo cómo, la química ambiental, es decir, se asocia a todos esos procesos bioquímicos, que ocurren entre el ser humano y los ecosistemas y</p>	<p>“Son otras energías distintas a la eléctrica y a la utilizada con combustibles fósiles, es otra alternativa menos nociva hacia el ambiente”</p>	<p>“Lo favorecen desde el punto de vista que la química verde se enfoca en los procesos bioquímicos que, asociado con las energías alternativas, ayuda a la comunidad a cambiar de energías, mostrando otra forma de cuidar el ambiente”</p>	<p>“Es importante porque como licenciado en Biología, la química siempre ha estado de la mano, dado que ayuda a explicar muchos procesos biológicos que ocurren en todos los organismos y en los ecosistemas, es por esto que, al contemplar la química desde este enfoque ambiental, se puede afianzar conocimientos y</p>	<p>“Lo que entiendo y en parte recuerdo un poco, es que las energías convencionales son las que se generan a partir de la naturaleza, es decir, las que explotan o represan, en este caso estarían las hidroeléctricas, combustibles fósiles, carbón, etc. Por el otro lado las energías no</p>	<p>“Uno de los grandes impactos que generan este tipo de energías, son las hidroeléctricas, dado que desvían los ríos y ocasionan pérdidas ecosistémicas de gran albergadora. Otro sería el uso de combustibles fósiles y con este, los grandes</p>	<p>“Ahorita han surgido muchas, pero yo me inclinaría, primero a incentivar el cambio desde las escuelas, con los mismos estudiantes, promoviendo el uso de energías sustentables, es</p>	

		como estos en compañía de la tecnología a los ha venido afectando”			de paso aprender otros nuevos, los cuales podrían abordarse desde las aulas de clase”	convencional es, son las que buscan otra alternativa, en este caso, eólica, solar, entre otras”	daños ambientales que se han generado para su extracción y su quema también, han repercutido en la naturaleza”	decir, que no sean “amigables con el ambiente” sino que se respete y no se explote, como por ejemplo la energía solar o la eólica”
P 1 3	“Química verde hace referencia a una ciencia que reúne conceptos propios de la química en relación a la	“Las energías alternativas, son herramientas, dispositivos, prácticas que reemplazan las energías convencionales (hidroeléctricas) que	“Enfoque ambiental: al incorporarse nuevas energías alternativas se mitiga los impactos ambientales, puesto son energías más limpias como por ejemplo paneles solares,	“Es importante puesto que, como futura licenciada, se podría implementar proyectos o trabajos en la escuela referentes a energías limpias y se propicia a que futuras generaciones tengan el	“Las convencionales provienen de combustibles fósiles, recurso agua entre otros, las no convencionales provienen de energías como la luz solar, la eólica, la de biogás entre otros”	“Si generan impactos como por ejemplo la energía eléctrica que proviene de grandes cuerpos de agua (hidroeléctricas), combustibles fósiles y carbón para	“Generación e implantación de paneles solares, producción de biogás, instalación de energía eólica en más hogares”	

		solución de problemáticas de índole socioambiental, para ello reúne diferentes prácticas o metodologías.”	afectan de manera significativa al medio ambiente y contrarrestan de alguna forma las afectaciones a nivel ambiental”	energía eólica entre otros. Enfoque social: Se reduce el gasto en energías convencionales que provienen de fondos privados y la población realizaría una inversión para obtener estas energías limpias o alternativas donde se aprovecharía la energía solar, eólica etc, reduciendo el gasto monetario, y también la	conocimiento de estas energías alternativas y su importancia”		la generación de gas para el segundo ejemplo para la obtención de esta energía hay una mayor liberación del CO2 a la atmósfera”	
--	--	---	---	---	---	--	---	--

				<i>población no intervendría en los "recursos naturales" puesto que es una forma más sustentable"</i>				
P 1 4	<i>"La Química verde hace referencia a la rama de la química que se encarga de estar al tanto de la reducción de sustancias peligrosas en procesos de</i>	<i>"las energías alternativas son aquellas que se han planteado establecer con el fin de generar menos contaminantes como el CO2 en nuestro ambiente; es decir, aquellas que no son producto de combustibles fósiles.</i>	<i>"Creo que es importante tener en cuenta los enfoques de Química verde y energía alternativa desde el punto de vista docente y la enseñanza de la educación ambiental. La química verde se puede abordar desde la</i>	<i>"Es importante percibir que las herramientas que ayuden a disminuir las problemáticas ambientales deben ser aprovechadas para comprender y entender que la interdisciplinariedad hace un verdadero aporte a mi campo de formación puesto que la educación</i>	<i>"Las energías convencionales son las de uso común en el mundo donde ya se ha entendido como funcionan, que necesitan, efectos, tiempos de producción, en fin. Muchas son generadas por combustibles fósiles, agua, etc. Con una</i>	<i>"Ambientalmente un impacto sería la generación de macropartículas que contaminan el aire además del ecosistema que se encuentre en el territorio donde se produzca energía. Otro impacto podría</i>	<i>"Empezar por físicamente como es el proceso de producción de energía, de esta manera podría plantearse y por empezar desde la escuela a utilizar las energías no</i>	

	<p>fabricación y producción de ciertos compuestos; se puede entender también por algunos como una química sostenible que ayuda en procesos de desarrollo disminuyendo químicos contaminantes que suelen ser emanados por algunas</p>	<p>Desde una mirada ambiental se han desarrollado diferentes tipos de energías que puedan solventar las necesidades del humano sin necesidad de contaminar con gases nocivos la atmósfera.”</p>	<p>importancia de reducir emisiones de tóxicos, en cada uno de los laboratorios que se realizan de esta manera se ejemplifica cual es el impacto en el ambiente y como se minimiza los procesos de contaminación en particular. igualmente, el hecho que se apliquen, enseñen y se den a conocer los diferentes tipos de energías alternativas</p>	<p>ambiental es parte de la conclusión de mi carrera.”</p>	<p>mirada de uso de recursos para la economía disfrazado muchas veces como un “desarrollo sostenible” Y las no convencionales son aquellas inusuales, poco utilizadas por las grandes industrias y modelos capitalistas, ya que aumentan tiempos en la producción de dicha energía, los procesos son más lentos o incluso demasiado naturales para</p>	<p>llamarse Contaminación a animales (entre ellos al homo sapiens sapiens) donde las repercusiones se verían en anomalías en sistemas respiratorios y probablemente se va a generar desplazamientos de especies que tendrán que adaptarse a otros ecosistemas y morirían muchos en el proceso. Como pasa actualmente”</p>	<p>convencionales como la solar, la eólica y muchas que se pueden obtener a partir de residuos sólidos orgánicos”</p>
--	--	---	--	--	--	---	---

		<p>reacciones cuando hay procesos de producción”</p>	<p>permite entender que desde la enseñanza interdisciplinaria de una buena educación ambiental es el primer paso para mitigar problemáticas ambientales. Por tal razón favorecer al ambiente no solo es saber que es química verde y cuáles son las energías alternativas sino como desde el quehacer docente se puede ser</p>		<p>una compañía. Evidentemente las energías no convencionales son más amigables con el ambiente, aunque no con el sistema capitalista.”</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

				parte del proceso para comprender que sería realmente favorecer al ambiente”				
P 1 5	“Hace referencia a las posibilidades de vincular la química, con las diferentes necesidades actuales en pro de actividades más responsables que no propicien un mayor impacto a las	“Estas son una apuesta a la sustentabilidad de la crisis actual planteando otros modelos económicos alternos”	“La vinculación y articulación de la química y otros tipos de energía para generar un menor impacto global local evidenciando la aplicabilidad de estos mediante diferentes estrategias entre una de ellas la educación”	“Es fundamental tener en cuenta el contexto histórico y de qué manera se han abordado en lo local y lo global además de evidenciar la aplicabilidad dentro y fuera de las aulas”	“Son aquellas las cuales son la base económica de un país como es el caso de Colombia energías de origen fósil como un ejemplo de convencionales, y las no convencionales son las poco usadas como paneles solares”	“Producción de dióxido de carbono a gran escala, represas”	“Caracterización de las regiones Colombianas y la potencialidad al generar diferentes tipos de energía (solar, eólica, mareal, combustión)”	

		actividades tradicionales”					
P 1 6	“La Química ver de hace referencia a otra forma de estudiar de la química de una forma más amigable con el ambiente”	“Qué son energías fuera de lo convencional al que en su mayoría son reutilizables y no afectan en gran medida el ambiente”	“Desde la química verde se me ocurre la utilización de colorantes más amigables con el ambiente, así pues, desde la energía alternativa sería otras formas de utilizar energías más renovables”	“Tengo muchas expectativas frente al curso, pues me llama la atención conocer la forma en que puedo desarrollar futuros laboratorios de biología más amigables con el ambiente”	“No tengo ni idea, quizá se asocien con energías bastantes comunes y otras alternativas”	“No lo sabría, pues no tengo claro el concepto de energías convencionales”	“Por el momento ninguna”
P 1 7	“es una forma de generar productos químicos no dañinos”	“son energías no contaminantes es un ejemplo sería la energía”	“Bueno cuando hablamos de química nos a productos no contaminantes en este”	“Realmente como futura licenciada en biología considero que es importante tener en cuenta”	“Realmente no se en que se diferencia”	Si como gases de efecto de internación y huella de carbono”	“Plantas de energías solar o energía eólica”

		<p>para el ambiente y de esta forma disminuir el consumo de sustancias dañinas para este”</p>	<p>solar ya que proporciona luz a través de paneles y así evita la contaminación que se podría generar a través de la energía nuclear”</p>	<p>caso el generar un vaso de papel y no uno de icopor nos permitiría re usar e se vaso a parte el pedido de descompón de este es menos al del vaso de icopor que no se puede re utilizar y se genera más contaminación</p> <p>En cuanto las energías alternativas como lo dije anteriormente la energía alternativas ayuda puesto que evitan la contaminación que se</p>	<p>estos don enfoques ya que la parte ambiental va muy ligada a mi campo de estudio y es importante no solo manejarlos si nos darlos a conocer con eso generar un poco de conciencia a los estudiantes con lo que esté trabajando ya que el disminuir la contaminación va muy de la mano con lo vivo y la vida”</p>			
--	--	---	--	---	---	--	--	--

				genera con las energías nucleares y de más”				
P 1 8	“a los procesos químicos sustentables que se pueden realizar en diferentes productos, industrias o experimentos para que no exista un impacto tanto ambiental como social en las comunidades”	“son una forma de no generar tanto impacto económico y ambiental para la naturaleza, donde se pueden destacar diferentes formas y proyectos para generar las mismas”	“no tengo muy claro los enfoques pero creería que son: el ambiental, que favorecería al ambiente ya que se tratan de generar energías sustentables y sostenibles que permitan el progreso pero que no afecten al mismo; el enfoque social, favorecen el ambiente generando nuevas formas de	“es muy importante ya que complementa la enseñanza de la biología no solamente desde lo teórico sino también desde lo reflexivo de la misma manera permite dar otra mirada a la enseñanza de las ciencias y cómo éstas se relacionan para entender un sistema”	“no tengo muy clara esta información, pero creería que las energías convencionales son las que se utilizan a menudo por los mismos medios como por ejemplo la luz, el agua, el gas todos estos servicios por medio de empresas o industrias extractivistas y las no convencionales serían la energía eólica o energías más	“el gas: si genera impacto ambiental ya que es un recurso no renovable que se obtiene a través de la explotación de la tierra lo que genera disminución de agua e impactos sociales La electricidad: se genera a partir de combustibles fósiles y tampoco es renovable por lo que la gran	“Existen diferentes proyectos como por ejemplo generar energía con frutas, _la reutilización de agua sanitaria, la producción de papel con cáñamo, los paneles solares entre otros”	

				<p>comprensión de la naturaleza para la sociedad y en el enfoque educativo la química verde y las energías alternativas permiten tener una visión diferente tanto de la naturaleza como de los aspectos académicos y formativos de lo que ha Sido la química históricament e”</p>		<p>amable con el ambiente”</p>	<p>demanda que hay facilita que el impacto ambiental negativo que existe vaya en aumento”</p>	
P 1 9	<p>“Hace referenci a a la química que se</p>	<p>“Son energías que como su nombre lo indican</p>	<p>“No sé, espero durante el desarrollo del</p>	<p>“La importancia de abordar estos enfoques es que me permite ampliar mi</p>	<p>“No tengo claridad la diferencia, pero supongo que las</p>	<p>“Energía nuclear, genero grandes impactos</p>	<p>“Aún no tengo clara una alternativ a como</p>	

	<p>desarrolla en pro de la sostenibilidad y sustentabilidad, es decir, que busca no alterar la naturaleza a ni el medio ambiente, sino que por el contrario está en pro del desarrollo responsable”</p>	<p>buscan ser una alternativa a las energías tradicionales que de alguna u otra manera tienen un impacto en el ambiente o la naturaleza directa e indirectamente”</p>	<p>curso saberlo”</p>	<p>bagaje académico en cuanto a esas formas nuevas de aplicar la química que busca ser un poco más amigable con la naturaleza y que de alguna u otra manera, también me permite ampliar elementos conceptuales, metodológicos, y críticos a la hora de enseñar conceptos ecológicos, y propiamente biológicos.”</p>	<p>convencional es son las que generan impactos ambientales y las no convencionales mitigan ese efecto?”</p>	<p>medio ambientales Energía eléctrica, por medio de las hidroeléctricas es posible que se altere las dinámicas ecológicas de distintos ecosistemas”</p>	<p>tal que pueda hacer que se sustituyan dichas energías”</p>
<p>P 2 0</p>	<p>“Hace referencia a la realización de alternativas que</p>	<p>“Actualmente se está pensando y trabajando para diseñar diferentes energías a</p>	<p>“Los enfoques de la química verde consisten en ayudar a mitigar la</p>	<p>“A raíz de las diferentes dinámicas que se están presentando en el mundo debido a la</p>	<p>“Las energías no convencionales son todas aquellas que se dan a partir de recursos</p>	<p>“1 La explotación de fuentes no renovables 2 La liberación de gases de</p>	<p>“Bioelectrificación: Aprovechar un organismo vivo sin necesidad</p>

		aporten al cuidado del medio ambiente, con el fin de sustituir algunos acciones que afectan diferentes ecosistemas y la tierra en general”	las que se utilizan en la actualidad con el fin de aportar en la reducción de contaminación en el ambiente”	contaminación del medio ambiente a partir de diferentes estrategias como lo son la implementación de energías alternativas y la producción de sustancias químicas que no causen el mismo efecto de toxicidad para el ambiente.”	contaminación, Como futura docente de biología es importante conocer con claridad el enfoque de la química verde y las energías alternativas, con el fin de involucrarlo en el discurso pedagógico y abordarlo con los estudiantes”	que cuando se acaban no generan más energía, a diferencia de las no convencionales que tiene la posibilidad de almacenar energía de una forma ilimitada”	efecto invernadero presentes en los combustibles fósiles que dañan la capa de ozono”	d de maltratarlo o para que genere electricidad; en que consiste: las plantas generan un potencial eléctrico que puede ser aprovechable, cuando la planta realiza procesos fotosintéticos hay unos potenciales eléctricos que se
--	--	--	---	---	---	--	--	--

								<i>activan en la interacción de la planta con los sustratos del suelo, unos electrones libres que empiezan a saltar de un lado a otro en los procesos fotosintéticos y generan corrientes eléctricas que son utilizadas .”</i>
P 2 1	“La química verde	“Las energías alternativas	“Creo que la química verde busca	“Como licenciada en biología es muy	“Supongo que las energías no convencionales	“Claro, las dos energías convencionales	“El ejemplo más claro	

	<p>creo que hace referenci a al uso o procesos químicos a base de sustancias biodegradables o que no afectan de manera drástica el ecosistema”</p>	<p>son aquellas que son diferentes a las que provienen de energía fósil o de hidroeléctricas, como por ejemplo la energía solar, u otras que se descubran”</p>	<p>procesos químicos que al ser vertidos o regresados a la tierra o los mares no afecten de manera drástica o significativa la interacción normal de un ecosistema. En cuanto a las energías alternativas se evita la extracción o explotación de recursos naturales como el agua y el petróleo”</p>	<p>relevante el abordaje de estos enfoques ya que conocemos y comprendemos las interacciones ecológicas y los ciclos de recursos y biomasa, por tanto, el desequilibrio que está en auge en estos momentos debe contrarrestarse para buscar soluciones más inteligentes y menos destructivas, por tanto enseñar esto a los estudiantes es esencial”</p>	<p>s son parecidas a las energías alternativas, puesto que las energías convencionales pueden ser las que conocemos y usamos normalmente, las hidroeléctricas y la energía fósil, también podríamos mencionar el almacenamiento de energías en sustancias químicas como las pilas”</p>	<p>es que tengo mayormente presente son la energía fósil y la energía obtenida de las hidroeléctricas, la energía fósil afecta por su manera de extracción como el fracking y la hidroeléctrica destruye las formas de vida microscópica y los minerales del agua, queda siendo como agua “muerta””</p>	<p>y más cercano es la energía obtenida por los rayos solares.”</p>
P 2 2	<p>“A una química amigable</p>	<p>“Que hacen frente a los efectos</p>	<p>“Desde la química verde, se</p>	<p>“La importancia de varios enfoques radica</p>	<p>“Supongo que son las alternativas (no</p>	<p>“Por supuesto, las energías</p>	<p>“La utilización de</p>

	<p>con el medio ambiente segura mente, una química que aparte de ser rentable, sea respetuos a con el medio ambiente ”</p>	<p>devastadore s de las energías utilizadas tradicionalm ente, como por ejemplo la de los combustibles derivados del petróleo”</p>	<p>podrían crear productos menos dañinos para el medio ambiente y desde las energías alternativas, se podría reducir la contaminación en el medio ambiente”</p>	<p>en que su implementación podría ayudar a disminuir la extinción de algunas especies, ya que al no destruirse su ambiente estas tienen más posibilidades de supervivencia”</p>	<p>convencional es) y las tradicionales (convencional es)”</p>	<p>convencional es pueden causar estragos como: Contaminación de fuentes hídricas y la extinción de especies biológicas”</p>	<p>energías como la eólica y la solar”</p>
<p>S ín te si s</p>	<p>Hace referencia a las metodologías que se aplican para mitigar los impactos ambientales, por ejemplo,</p>	<p>Las energías alternativas tienen como objetivo cambiar la producción de energía convencional con procesos que no afectan el ecosistema,</p>	<p>El enfoque de química verde favorece al ambiente encontrando buenas maneras para utilizar los recursos y desarrollando compuestos amigables con el medio</p>	<p>Como futuro licenciado de Biología es de gran importancia abordar estos enfoques, pues se deben abordar en las aulas de clase para explicar los comportamientos actuales del ambiente y los</p>	<p>Las energías convencionales son las conocidas como eléctrica, estas se explotan de fuentes naturales. Las energías no convencionales son las que no generan daños, puede</p>	<p>Si, se evidencian impactos ambientales como el que causa las termoeléctricas con inundamiento de zonas lo cual ocasiona un cambio de dinámica de</p>	<p>Hay propuestas como la utilización del material en descomposición, la energía eólica, la energía</p>

		<p>el uso de elementos o productos químicos amigables con el ambiente, además que está en pro del desarrollo responsable.</p>	<p>de igual manera pueden contrarrestar un poco los daños ya hechos.</p>	<p>ambiente generando un menor impacto global. En cuanto a las energías alternativas favorecen el ambiente mitigando el deterioro de la naturaleza, evitando la contaminación y dejando de explotar recursos como el agua y el petróleo.</p>	<p>ecosistemas. Estas temáticas son una herramienta para explicar también la situación del entorno que tiene problemáticas ambientales propiciadas por las malas prácticas.</p>	<p>ser la eólica, la solar y no requiere modificaciones de los paisajes.</p>	<p>ecosistemas, el petróleo genera contaminación en cuerpos de agua, los gases de efecto de invernadero y extinción de especies.</p>	<p>solar, el biogás, energía con frutas y la bioelectricidad.</p>
G 3	P 2 3	<p><i>“Muy superficialmente creo que se trata de como la química trata de</i></p>	<p><i>“Son las energías renovables, que pueden ser naturales y no naturales y que están llamadas a</i></p>	<p><i>“Desde la química verde creo que se podría generar no se tal vez, métodos o prácticas más saludables</i></p>	<p><i>“Tiene algo muy relevante y es que puede dar indicios de cómo podrían manejarse los temas de medio ambientales en</i></p>	<p><i>“Las convencionales son las que el ser humano usa ya hace bastante tiempo como el petróleo la electricidad</i></p>	<p><i>“El petróleo y su transporte siempre a causado una desastres ambientales cuando se derrama , y en el caso de</i></p>	<p><i>“Investigar, generar y aplicar nuevas energías que sean amigables con el medio</i></p>

	<p>ser amigable con el medio ambiente, pues esta ha venido dando muy mal trato a los recursos naturales.”</p>	<p>ser las principales aliadas en a futuro frente a el cuidado del medio ambiente y a ser unas grandes benefactoras para dejar de depender del petróleo como principal fuente de energía”</p>	<p>con el medio ambiente, y desde las energías alternativas, buscar cómo aplicarlas desde el campo de la química”</p>	<p>las próximas décadas”</p>	<p>entre otras y las no convencionales son las que surgen hace poco como lo son la energía solar, el movimiento de las olas del mar o como la biomasa.”</p>	<p>las termoeléctricas siempre será necesario la extracción de carbón”</p>	<p>ambiente.”</p>
<p>S i n t e s i s</p>	<p>A una química más amigable con el ambiente que busca remediar los malos usos que ha tenido.</p>	<p>Son las energías producidas de fuentes renovables que buscan tener un cuidado con el medio ambiente.</p>	<p>Desde la química verde se pueden tener prácticas más amigables con el medio ambiente y las energías alternativas se pueden llevar a cabo</p>	<p>Es importante pues indica cómo se pueden manejar los temas ambientales en un futuro.</p>	<p>Las convencionales son las que el ser humano siempre ha utilizado, las no convencionales son las que surgieron recientemente como la solar o la biomasa.</p>	<p>Los derrames de petróleo y las termoeléctricas por la extracción de carbón.</p>	<p>Investigar y aplicar las energías alternativas.</p>

				desde la				
				Química.				

Anexo 8. Sistematización del recurso de indagación de cierre.

La información que se recolectó mediante los recursos de indagación de cierre a los PCFI fue tratada mediante la transcripción de las respuestas como se muestra a continuación.

GRUPO	PROFESOR	RESPUESTAS DE LOS PCFI						
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
G 1	P 1	“La química verde hace alusión a todos aquellos procesos que actúan en pro de la conservación y mejora	“Las energías alternativas son aquellas energías que se “produce n” gracias al aprovechamiento de recursos naturales	“Los enfoques de química verde y energías alternativas ofrecen un impacto positivo frente a todas las afectaciones ambientales que se presentan	“Como futuros licenciados, en mi campo específicamente de la química, me parece de vital importancia el abordaje tanto de la química verde como, el uso de energías alternativas para futuras generaciones, ya que como agentes	“Las energías convencionales hacen referencia a todas aquellas energías que se obtienen a través de la explotación desmedida en varios casos de recursos naturales	“Por supuesto! Ya que las energías convencionales como se mencionó anteriormente son obtenidas mediante la explotación desmedida de recursos	“Personalmente, la energía eólica y la hidráulica me parecen alternativas energéticas apropiadas, ya que este tipo de

		del medio ambiente, con diseño de productos benéficos e implementación de principios que trabajan en la conservación y mitigación de daño al medio ambiente”	que no requieren (en varios casos) de causar un daño directo como lo hacen las energías convencionales como el petróleo o el gas”	tanto por la actividad humana como el uso desmedido de combustibles fósiles, ofreciendo principios a implementar como los principios de la química verde así como el diseño de productos, materiales y diversos agentes que si bien no pueden revertir los daños causados por	educativos debemos asumir el rol responsable de crear conciencia, responsabilidad ambiental, posturas críticas ante las problemáticas ambientales que vivimos y viviremos en años posteriores y sobre todo de crear e incentivar alternativas para trabajar en pro de la conservación del medio ambiente no sólo para nosotros, sino también para todas las futuras generaciones ya que como habitantes del planeta así como	que son fuente probablemente agotable como el petróleo, el gas o el carbón, por otro lado, las energías no convencionales hacen referencia a aquellas energías que son obtenidas de fuentes naturales inagotables como el aire que aplica para la energía eólica, la energía del sol, que aplica para el uso de la energía	naturales que no pueden regenerarse en un tiempo corto determinado, en ese orden de ideas, éstas explotaciones causan graves afectaciones ambientales como la contaminación de aguas por derrame de petróleo o contaminación con metales pesados que son	energías son eficientes a escala promedio y no causan afectación es tan graves al medio ambiente”
--	--	--	---	---	--	--	--	---

				<p><i>el hombre hasta ahora, si pueden sembrar conciencia y mitigar un poco los daños ambientales causados”</i></p>	<p><i>tenemos derechos también tenemos deberes con la naturaleza”</i></p>	<p><i>solar, la energía del Aguán que aplica para la producción de energía hidráulica entre otras”</i></p>	<p><i>usados para si explotación, la tala incontrolada de árboles para la exploración de hidrocarburos y el agotamiento prematuro de recursos naturales fuentes vitales de energía”</i></p>	
P 2	<p><i>“La química verde hace referencia a innovar creando alternativas”</i></p>	<p><i>“Las energías alternativas son energías limpias que por lo general”</i></p>	<p><i>“Los enfoques de la química verde encaminan a la producción limpia de materias primas”</i></p>	<p><i>“La importancia de la química verde es aplicarla, llevarla al aula y poder construir diferentes abordajes desde el PRAE, teniendo en cuenta las”</i></p>	<p><i>“Las energías convencionales son energías NO renovables, puesto a que los”</i></p>	<p><i>“Si, el derrame de crudo en ríos y mares y el desprendimiento de gases contribuyen”</i></p>	<p><i>“Las energías provenientes de los recursos naturales”</i></p>	

		<p>as no usan recursos provenientes de la naturaleza a que pueden ser reutilizados y no afectan la vida de la población y tampoco la vida en los ecosistemas.”</p>	<p>importantes para procesos industriales que producen productos tóxicos y poco viables para el ambiente, también las energías alternativas ayudan al ambiente haciendo que no se rompan los ciclos básicos para la vida de la biosfera, usando recursos naturales no contaminantes y más</p>	<p>problemáticas socioambientales para solventar algunas de ellas.”</p>	<p>recursos usados para la extracción de ellas son limitados y el costo para producir estas materias primas es muy elevado y poco sustentable. Las energías no convencionales son energías renovables que usan recursos ilimitados provenientes de la</p>	<p>tes al efecto invernadero y calentamiento global”</p>
--	--	--	---	---	---	--

				duraderos que los fósiles.”		naturaleza que en gran parte no afectan el ambiente.”		
P 3	“es un enfoque de la química que tiene como objetivo ser sustentable con el medio ambiente, atendiendo a los doce principios propuestos por Anastas y Warner”	“Son una buena alternativa a debido a que atiende a las problemáticas ambientales desde una perspectiva sustentable”	“favorecen al medio ambiente siendo estos sustentables por lo cual no generan residuos nocivos”	“Desde la perspectiva docente es de gran importancia el abordaje de estos enfoques debido a que tenemos gran responsabilidad en formar nuevas generaciones que sean conscientes del cuidado ambiental y las implicaciones que conlleva el uso inadecuado de procesos tanto industriales como a micro-escala”	“Las energías convencionales son las que se extraen de la naturaleza las cuales una vez utilizadas no se pueden renovar caso contrario con las energías no convencionales entendidas	“sí ocasiona impactos ambientales como ejemplo general tenemos el uso y la extracción de crudo o petróleo, también con la minería”	“Las alternativas ya están planteadas lo que tenemos que hacer en este momento en el rol docente es ayudar a crear un hábito y una conciencia en los estudiantes y sus familias”	

						como la materia prima que se extrae de fuentes naturales que son inagotables.”		
P 4	“La química verde consiste en crear un diseño de productos y procesos químicos que implica la reducción de productos nocivos para los	“Las energías alternativas son opciones más amigables para el medio ambiente que no consumen una gran cantidad de combustibles	“Las energías alternativas no producen emisiones de CO2, ni otros gases contaminantes que afectan la atmósfera, esto hace que disminuya el efecto invernadero, las energías alternativas son	“Al abordar la química verde y las energías alternativas da como objetivo mostrar a los alumnos que existe productos químicos, materiales y energías que son sustentable, y que deben concentrarse principalmente en los daños que le ocasionamos al medio ambiente	“La energía convencional son las que se usan diariamente en el mundo o son las más comunes para producir energía eléctrica como el gas natural, el carbón mineral, entre otros,	“Si, genera un fuerte impacto porque necesitan recursos como el carbón, el petróleo, gas o agua para generar electricidad, estos recursos son limitados y tienden a	“La energía solar ya que posee muchos beneficios como la reducción del calentamiento global, la energía solar promueve energía de confianza ya que la salida del	

		<p>seres vivos y el medio ambiente”</p>	<p>fósiles, es una manera de obtener energía de una manera más limpia y no genera residuos de difícil tratamiento”</p>	<p>inagotables porque provienen de fuentes como el sol, la lluvia o el agua, el viento. El enfoque que tiene la Química Verde con las energías alternativas es poder tener una mayor compatibilidad ambiental, y esto genera una oportunidad de poder tener un mejor futuro para el planeta que</p>	<p>con algunos hábitos que obtenemos en el día a día”</p>	<p>las energías no convencionales es por otro lado las que no son muy comunes y su uso es ilimitado por los altos costos para su producción, básicamente la diferencia entre uno y otro es la capacidad de almacenar energía de forma casi ilimitada, mientras que las no</p>	<p>desaparecer de la naturaleza debido a su explotación”</p>	<p>sol es extremadamente consistente y la energía solares aun inversión segura, tiene un rendimiento garantizado”</p>
--	--	---	--	---	---	---	--	---

				ya está sufriendo bastantes a manos del hombre.”		convencionales son recursos que cuando se agotan ya no se puede producir”		
P 5	“hace referencia al conjunto de conocimientos que evita el deterioro de los ecosistemas haciendo que las industrias tomen un papel fundame	“hace referencia al conjunto de conocimientos que evita el deterioro de los ecosistemas haciendo que las industrias tomen un papel fundame	“se enfocan en el cuidado y la optimizan de los recursos para que estos sean utilizados de la mejor manera y no allá inconvenientes por contaminación de ningún tipo, estos se deben implementar de la mejor	“el licenciado debe tener la capacidad de transformar los entornos sociales y culturales de la mejor manera ya que estos se deben enseñar para que los futuros ciudadanos tengan una posición frente al daño que se ha causado y como este se debe corregir.”	“energías convencionales hace referencia al uso de energías proveniente de los combustibles fósiles o de fuentes no renovables. las energías no convencionales o renovables hacen referencia a las energías	“Si, ya que estas afectan directamente a todos los ecosistemas contaminan las fuentes hídricas, el suelo y el aire por su uso indiscriminado hasta afectan directamente al ser humano cuando no	“cualquiera de las energías renovables como lo son la eólica en planicies con grandes corrientes de aire, la energía proveniente del hidrógeno para movilizar carros, las	

		<i>ntal para evitar la contaminación y sea más optimas en sus procesos .”</i>	<i>ntal para evitar la contaminación y sea más optimas en sus procesos .”</i>	<i>manera para que se vaya mejorando el cuidado ambiental.”</i>		<i>limpias las que son obtenidas de fuentes renovables.”</i>	<i>tienen un control por las organizaciones encargadas .”</i>	<i>biomasas para producción de energía en zonas donde se produzca comida abundante y no sea aprovechada en un 100% y la solar en los techos de las casas como energía social como hacen en algunas partes de Alemania y Francia”</i>
--	--	---	---	---	--	--	---	--

	P 6	<p>“la química verde hace referenci a al uso de la química para la prevenci ón de la contamin aci ón y el dise ño de producto s y procesos más benéficos para el ambiente ”</p>	<p>“Las energías alternativas son maneras en las que se puede obtener energía más limpia en el sentido en el que no se generan gases de efecto invernadero que afecta de menor manera la atmósfera.”</p>	<p>“el enfoque de química verde refiere a una química más enfocada hacia los efectos ambientales, económicos y sociales donde se puede relacionar las energías alternativas ya que la generación de energías mas limpias hace que los efectos ambientales como lo son los gases de efecto invernadero</p>	<p>“La responsabilidad ambiental que conduce a que como formadores en ciencias se pueda desarrollar una sostenibilidad ambiental como lo es las energías alternativas y brindarla otras maneras en las que se pueden abordar procesos químicos en los cuales se impliquen los principios de la química verde.”</p>	<p>“las energías convencionales son las que se utilizan comúnmente como lo es la energiza proveniente del petróleo. las no convencionales son las energías alternativas”</p>	<p>“Sí generan impactos ambientales *Gases de efecto invernadero que afecta la capa de ozono. *Contaminación de las fuentes hídricas con derrames de petróleo.”</p>	<p>“Las alternativas que se pueden establecer son las energías alternativas como lo son la energía eólica, hidroeléctrica, mareomotriz, nuclear, geométrica , biomasa.”</p>
--	--------	---	--	---	--	--	---	---

				disminuyan, lo que crearía una eficiencia energética y una sostenibilidad ambiental.”				
P 7	“La química verde es el proceso de generar productos y síntesis químicas que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias	“Las energías alternativas son una oportunidad generar energías limpias sin causar efectos para el planeta que ya sufre bastante y con las	“La química verde de manera que podemos generar productos más seguros mediante procesos seguros sin generar residuos peligrosos, que puedan contaminarlo sus recursos naturales al desecharlos. Y por otro	“Como docentes en formación en el área de ciencias, esta está asociada a la investigación, la innovación y el desarrollo hacia el logro de tecnologías que favorezcan un crecimiento sostenible, además de procurar el incremento de la conciencia mundial acerca del necesario análisis de la relación	“Energías Convencionales: son las energías más frecuentes y de uso común para producir energía eléctrica. Energía No Convencional: Energías poco comunes con uso limitado debido a los costos para si	“Puede generar impactos negativos como lo son los problemas de deforestación que el uso incontrolado de la biomasa puede generar. Además, causar problemas para la atmósfera	“Poner en práctica las energías alternativas a pesar de su costo inicial, para en los lugares más alejados recibir luz o energía por medio de la energía solar.”	

	<p>s peligrosa s. Esta también se aplica en todo el ciclo de vida de un producto químico, incluyendo o su diseño, la fabricación, uso y disposición final. De igual manera reduce la contaminación en su fuente minimizando o eliminando</p>	<p>emisiones de CO2 a la atmósfera y el calentamiento global, causante del cambio climático. Además, estas energías provienen de recursos naturales y de fuentes inagotables, todas aquellas que, al producirse, no</p>	<p>lado las energías alternativas generan sostenibilidad ya que la gran mayoría de estas son limpias y su fuente puede llegar a ser inagotable un ejemplo claro es la energía solar no afecta al medio ambiente de ninguna manera antes utiliza ese recurso natural a su favor el único problema es que genera escasez en</p>	<p>daño-beneficio antes de la toma de decisiones individuales o colectivas. Pero no debemos olvidar que está en nuestras manos hoy, como educadores, el formar ciudadanos ambientalmente responsables a través de una sólida y crítica formación científica ya que ellos serán quienes deberán decidir el modelo de vida que adoptarán y trazarán su futuro acorde a su cultura. Contribuyan a esta necesaria</p>	<p>producción y su difícil forma para captarlas y transformarlas en energía eléctrica.”</p>	<p>como lo es el calentamiento global.”</p>
--	--	---	---	---	---	---

	<p>o los peligros de materias primas químicas, reactivos, disolventes y productos.</p> <p>Basada específicamente en los 12 principios buscando que estos se apliquen a nivel científico, de sociedad y educativo.</p>	<p>contaminan.”</p>	<p>los combustibles fósiles.”</p>	<p>“alfabetización científico-ambiental”, favoreciendo la vinculación desde diferentes enfoques, contribuyendo así a la generación de “opinión propia fundamentada”.</p> <p>Asimismo es necesaria la aplicación de nuevas prácticas pedagógico-didácticas a nivel de aula que impliquen activamente al estudiante a través de un rol protagónico en la búsqueda de información, el análisis de posibles</p>			
--	---	---------------------	-----------------------------------	---	--	--	--

					<p><i>alternativas y la toma de decisiones con responsabilidad. A los solos efectos de contribuir a este propósito, se proponen algunas actividades vinculadas a la Química Verde, a desarrollar en los cursos de educación media, con un enfoque (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente)."</i></p>			
S ín te si s	La química verde hace referencia al conjunto innovador de	Las energías alternativas son aquella energía que se produce con	Los enfoques de química verde y energías alternativas ofrecen un impacto positivo frente a todas las	Como futuros licenciados de química, se hace de gran importancia llevar estos abordajes al aula, pues es una herramienta para tratar las	Las energías convencionales hacen referencia a las energías provenientes de los combustibles	Por supuesto, genera impactos negativos, pues se obtienen de la explotación	Poner en práctica las energías alternativas, independientemente de su costo para	

	<p>conocimientos que buscan prevenir la contaminación y el diseño de productos peligrosos, mediante procesos de generación de productos, y síntesis de sustancias peligrosas, teniendo en cuenta la fabricación y disposición</p>	<p>recursos provenientes de la naturaleza a los cuales son inagotables, sin afectar en gran manera los ecosistemas como si lo hacen las energías convencionales, estas responden a las problemáticas ambientales, no producen gases de efecto</p>	<p>problemáticas ambientales producidas por el ser humano, usando recursos no contaminantes, optimizando materias primas para un mejor aprovechamiento, disminuyendo la producción de residuos y sustancias peligrosas como los gases de efecto invernadero, haciendo de estas dos una sostenibilidad ambiental sin afectar al</p>	<p>problemáticas socioambientales del entorno, respondiendo a la necesidad de concientizar a las nuevas generaciones del cuidado ambiental y lo que esto implica. Se hace necesario mostrar que existen productos químicos y materias primas sustentables y que las ciencias pueden desarrollar una sostenibilidad ambiental. Hay que tener en cuenta que el docente de ciencias se asocia a la investigación, la innovación y el desarrollo, con esto es necesario formar ciudadanos ambientalmente</p>	<p>s fósiles o fuentes no renovables como lo son el petróleo, el carbón mineral, el gas natural, estas son utilizadas con gran frecuencia, estas provienen de fuentes no renovables y son poco sustentables. Por otro lado, las energías no convencionales son energías originadas de recursos renovables, ilimitados, proveniente</p>	<p>de recursos naturales que no se pueden renovar, esto causa problemas como derrame de crudo en fuentes hídricas, desprendimiento de gases de efecto invernadero, calentamiento global y deforestación.</p>	<p>abastecer a gran parte de la población, entre estas están la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz, geotérmica, biomasa, pues son seguras, eficientes y no causan afectaciones graves al ambiente, un ejemplo se encuentra en Alemania y Francia.</p>
--	---	---	--	--	--	--	---

		n final, sin usar materias primas peligrosas, esta tiene como base los 12 principios de Anastas y Warner, trabajando en aspectos ambientales, sociales, económicos y educativos.	invernadero y no generan residuos de difícil tratamiento	medio ambiente.	responsables, pues decidirán el modelo de vida en unos años, por eso es necesaria la “alfabetización científico-ambiental” trabajando con las CTSa.	s de la naturaleza como el aire, el agua o el sol. Estas no provocan impactos ambientales, pero tienen un elevado costo.		
P 9	“La química verde hace	“Las energías alternativas son	“Estos dos enfoques favorecen el ambiente	“Desde la licenciatura en biología es importante	“Las energías convencionales son las	“Sí generan impactos ambientales. Un	“Una de las energías alternativas	

G 2	<p>referencia a un uso adecuado de los conocimientos de la química, en donde se tenga en cuenta los efectos que los distintos procesos pueden causar a las dinámicas de la biosfera. De esta forma, la</p>	<p>proyectos enfocados en la generación de energía sustentable. Con estas se busca sustituir todas las energías convencionales que han causado muchos daños ambientales. De esta manera, las energías alternativas</p>	<p>debido a que su objetivo es usar los conocimientos científicos de una manera mucho más responsable y ecológica. De igual forma, sus principios están encaminados en la elaboración de productos y energías de manera que no afecten las dinámicas de los ecosistemas.”</p>	<p>abordar estos enfoques debido a que posibilitan discusiones mucho más críticas en cuanto a las afectaciones que se producen en el entorno. Conllevando a que se puedan abordar alternativas que favorezcan la apropiación y respeto por la importancia de los fenómenos biológicos, además de visualizar muchas prácticas actuales y ser más críticos en cuanto a la posible afectación que tienen en los ecosistemas.”</p>	<p>que normalmente se han usado y las que han generado afectaciones a las dinámicas del entorno, en ejemplo es el uso de combustibles fósiles o de carbón. Por otro lado, las energías no convencionales son las que buscan una producción energética de una forma mucho más limpia,</p>	<p>ejemplo de energías convencionales son las termoeléctricas, las cuales utilizan algún tipo de combustible fósil para la evaporación del agua y así generar energía eléctrica, causando daños por las emisiones de la combustión y en la continua demanda de recursos</p>	<p>s con gran potencial para sustituir las energías convencionales es la energía solar, puesto que la fuente es un recurso inagotable y en países de los trópicos como Colombia, la radiación solar no se interviene por las inclinaciones</p>
--------	--	--	---	--	--	---	--

		<p>química verde busca prevenir y eliminar las afectaciones que se han causado en el ambiente, elaborando procesos muchos más limpios y sin toxicidad para el medio.”</p>	<p>as buscan una articulación con los distintos fenómenos de la Tierra, que puedan ser utilizados en la producción de energía, sin generar afectaciones ni residuos para los ecosistemas.”</p>			<p>donde no se utilicen recursos que se agotan, si no por el contrario que sean una fuente sustentable de energía, entre los ejemplos más reconocidos están la energía eólica y la solar.”</p>	<p>como el carbón y el ACPM. Otro ejemplo, es la continua demanda de derivados del petróleo para el transporte, puesto que la tecnología predominante en el mercado utiliza mayormente este tipo de combustibles, incrementando las emisiones de gases de</p>	<p>es del eje de la Tierra. Este tipo de energía no genera residuos, siendo un factor crucial para tener en cuenta. Sin embargo, se debe trabajar en proyectos de diseño de paneles solares en donde las especies no los confundan con fuentes de agua.”</p>
--	--	---	--	--	--	--	---	--

							efecto invernadero .”	
P 1 0	<p>“La química verde hace referencia a las diferentes alternativas que se pueden brindar para que a partir de diversas reacciones y/o producción de compuestos químicos, el</p>	<p>“Las energías alternativas han surgido del afán por producir energía partiendo de diferentes fuentes a los fósiles, permitiendo así el aprovechamiento de otros materiales que quizás sean más</p>	<p>“Si bien son 12 principios tomados desde Warner y Anastas que contribuyen o dan soporte a los propósitos que la química verde tiene para mejorar diversos aspectos en los procesos de producción química. Ahora bien, todos los principios ayudan a mitigar estas acciones</p>	<p>“Desde mi formación docente pienso que es de suma importancia tanto conocer como mostrar este tipo de enfoques, hablando desde las cosas buenas y las que no tanto para ampliar los panoramas de visión que se brindan desde la escuela respecto al uso de nuevas energías para suplir las necesidades básicas.”</p>	<p>“Entiendo por energías convencionales las que provienen de compuestos derivados del carbón y que son las que normalmente se usan para producir energía eléctrica. Por otro lado, las no convencionales son las que no son tan</p>	<p>“A grandes rasgos se habla de este tipo de energías para mitigar los daños al medio ambiente, sin embargo, pienso que su uso y aplicación igualmente deben ser monitoreadas y cuidadas como sería el caso de la nuclear para</p>	<p>“La formulación de políticas de desarrollo tanto científico como tecnológico para permitir que poco a poco se vaya dando paso a la utilización de este tipo de energías en el país y a nivel mundial”</p>	

		<p><i>impacto hacia el ambiente sea menos agresivo y se promuev a una mejora en la calidad de vida y mejor manejo de los recursos que la naturaleza a provee.”</i></p>	<p><i>efectivos a la hora de la producci ón energética; contribuy endo a disminuir muchas acciones que estén perjudica ndo al planeta. ”</i></p>	<p><i>pero creo que en los que se hace más evidente la contribución en el ambiente son los siguientes: - Prevencción en la creación de residuos - Realizar síntesis química menos peligrosa - Diseñar compuestos y productos menos peligrosos - Utilizar disolventes y condiciones seguras de reacción - Usar</i></p>	<p><i>frecuentem ente usadas pero que también permiten la producción de energía eléctrica, algunos ejemplos de esta son la eólica, la hidráulica, nuclear, solar, mareo motriz, biomasa, hidrógeno, geotérmica. ”</i></p>	<p><i>prevenir daños”</i></p>	
--	--	--	--	---	---	-------------------------------	--

				<p><i>catalizadores más selectivos y re utilizables</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Evitar derivados químicos</i> - <i>Utilizar materias primas renovables</i> - <i>Diseñar productos fácilmente degradables al final de su vida útil</i> - <i>Monitoreo de acciones para evitar contaminación</i> 				
P 1 1	<p><i>“Hace referencia a la creación de productos menos</i></p>	<p><i>“Las energías alternativas optan por diseñar nuevas</i></p>	<p><i>“Ayudan a replantearse estrategias que permitan la sostenible del ambiente, tanto desde</i></p>	<p><i>“Es importante tener en cuenta estos enfoques al momento de la enseñanza ya que permiten abordar aspectos de</i></p>	<p><i>“Las energías convencionales hacen referencia a la producción actual de</i></p>	<p><i>“sí generan impacto, entre ellas está el derrame de petróleo en zonas acuíferas ya</i></p>	<p><i>“La posibilidad generar energía solar sería una buena opción, ya</i></p>	

	<p>nocivos y más sustentables y amigables para el ambiente, esto sustenta do en base a los 12 principios de la química verde donde se plantea una serie de aspectos que son importantes tener en cuenta a la hora</p>	<p>formas de producción de energía, para reducir emisiones de CO2 y reducir el impacto ambiental, sin embargo, el alto costo de producción y de estudios limita para que se lleven a cabo”</p>	<p>al ámbito industrial hasta el diario vivir.”</p>	<p>conservación, así mismo se presta para que los estudiantes formen posturas críticas y se piense la manera en que nuestro consumismo exagerado está acabando con el ambiente”</p>	<p>energía que se basa en el uso de combustibles fósiles como los son el carbón, el petróleo y el gas natural. Las convenciones hacen referencia a las energías alternativas o energías limpias donde se enfocan a producir energía sin causar grandes alteraciones al ambiente, entre ellas la eólica, la solar, la</p>	<p>sean ríos o el mar lo que conlleva a la destrucción de diversas especies. Las perforaciones que se hacen para extraer petróleo deterioran el paisaje acabando también con el ecosistema que lo rodea.”</p>	<p>que es una energía que menos contamina asegurando de esta manera los ecosistemas, además la fuente de la que se obtiene es permanente, no es un recurso limitado.”</p>
--	---	--	---	---	--	---	---

		<i>de aplicar o crear un producto para reducir alteraciones al ecosistema.</i>				<i>hidráulica etc."</i>		
P 1 2		<i>"La química verde hace referencia a esa prevención en cuanto a generar contaminación, es decir, desde los doce principios por los</i>	<i>"Las energías alternativas son una buena fuente de reducción de esos contaminantes, en este caso, más que todo de gases que se</i>	<i>"En el sentido de que buscan alternativas en pro de reducir las síntesis nocivas y contaminantes hacia el ambiente, pero se debe aclarar que cuando se hacen por seguir los procesos de</i>	<i>"Pues al abordar la química desde una perspectiva verde, ya no se "sataniza" la misma, en el sentido de que todo es malo ya que posee químicos, sino que es mostrar la importancia de esta, para los procesos que hacen todos los organismos y como al afectar con contaminantes</i>	<i>"Las energías convencionales son las que se derivan de la utilización de combustibles fósiles, los cuales se llevan utilizando hace más de 100 años y han sido los</i>	<i>"Claro, son los que más efectos nocivos han ocasionado hacia el ambiente, como son los combustibles fósiles, por ejemplo, el derrame de petróleo en cuerpos de agua, esto genera</i>	<i>"Un tipo de energía que no solo beneficia a unos pocos, sino a toda la población, que también sea contextualizada, es decir, que parte</i>

	<p>cuales esta propuesta y guiada la química verde, se busca a partir de la síntesis química, que se generen productos menos nocivos hacia el ambiente, que beneficie la economía y los intereses humanos. Siendo</p>	<p>generan hacia la atmósfera, ya que son los que más repercuten para que se acelere el calentamiento global. Aunque también hay que aclarar, que muchas de estas energías tampoco es que sean tan benéficas para el ambiente</p>	<p>desarrollo que dictaminan unos entes externos a los contextos, pues realmente, ya no sería tan benéfico para el ambiente, sino más rentable económicamente.”</p>	<p>y agentes nocivos, estas relaciones y dinámicas entre organismo y ecosistema empiezan a cambiar drásticamente.”</p>	<p>principales causantes de la gran contaminación atmosférica que se encuentra actualmente en el planeta. Es así, que surgen las convencionales, que buscan hacer frente para reducir las emisiones de gases contaminantes hacia la atmósfera.”</p>	<p>repercusiones que ocasionan grandes pérdidas de organismos que habitaban allí, como también para las comunidades humanas que se sustentaban del mismo. Siguiendo con esto, otro ejemplo son las emisiones producidas por los el transporte que utiliza estos combustibles</p>	<p>desde el territorio mismo, como por ejemplo acá en Colombia, con toda su diversidad de mares, podría beneficiar a las comunidades que habitan cerca de las costas, al interior con energía solar y eólica, en fin, podrían unirse</p>
--	---	---	---	--	---	--	--

		<p>una alternativa para la reducción de contaminación antes hacia el ambiente .”</p>	<p>, ya que muchas de estas, generan otro tipo de repercusiones hacia el mismo, más que todo a nivel ecosistémico y de comunidades.”</p>			<p>s como su fuente principal de energía que pero sigue elevando los gases de efecto invernadero en la atmósfera.”</p>	<p>varias que no perjudiquen ni alteren los ecosistemas y que de paso beneficie al humano en su obtención de energía, también en parte haciendo que su modo de vida cambie, para que no consuma innecesariamente.”</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>P 1 3</p> <p>“La química verde hace referencia a un concepto que busca acercarse a un ideal de prácticas o procesos que sean amigables o no perjudiciales para el ambiente y de igual manera que sean económicamente</p>	<p>“Son fuentes de energía no convencionales como la Eólica, geotérmica, solar, biomasa, de hidrógeno, nuclear, hidráulica, que se han pensado e implementado con el fin de contrarrestar los</p>	<p>“La química verde y las energías alternativas contribuyen a la reducción de impactos negativos sobre el ambiente puesto que se piensa en diferentes formas de producción de energía "limpias" y en el caso de la generación de productos químicos, se problematiza cómo producirlos sin causar un efecto nocivo para los</p>	<p>“El abordaje es muy importante puesto que como futura maestra en ejercicio, en el contexto escolar los estudiantes empezaran a problematizar el uso de las energías alternativas, y el avance de la química verde, puesto que en los Proyectos Ambientales Escolares y en el componente de Educación Ambiental encontrado en el plan de estudios para algunos cursos propuesto por el MEN se establece de una</p>	<p>“Las energías convencionales son aquellas que se han estado implementando mayormente en el mundo y provienen de fuentes de energía agotables como por ejemplo combustibles fósiles, que han generado diversos efectos como emisión de gases invernadero, que incrementa</p>	<p>“Si genera impactos como: 1. calentamiento global: por emisión de gases invernadero y por el incremento de CO2 a la atmósfera 2. Reducción de fuentes de agua: extracción de petróleo, contaminación hídrica reduciendo estos ecosistemas significativamente”</p>	<p>“Generación de energías alternativas, en especial la eólica y la solar que considero que son las más "limpias"”</p>
--	---	---	---	--	--	--	--

		<p>redituables; la química verde tiene 12 principios entre los cuales es prevenir la contaminación, diseñar productos que no atenten contra la salud o el medio ambiente, utilizar materias primas renovables entre otros”</p>	<p>efectos negativos socioambientales, que han dejado las energías convencionales como por ejemplo: la sobreexplotación de recursos fósiles para la generación de energía; por otro lado es importante e añadir que</p>	<p>ecosistemas y la salud humana, como ya se ha visto en la producción de diferentes compuestos químicos como por ejemplo el uso de DDT, glifosato entre otros que económicamente fueron muy viables pero causaban muchos impactos a nivel socioambiental”</p>	<p>forma somera estas temáticas, por ello al darse a conocer, se puede fortalecer el sentido investigativo en el aula de clase, así como el pensamiento crítico, propositivo y argumentativo de los estudiantes.”</p>	<p>el calentamiento global. Por otra parte las energías convencionales o energías limpias son aquellas que provienen (algunas) de fuentes de energía inagotables como la eólica, solar, pero la nuclear por ejemplo aunque se considere "limpia" debe llevar otro tipo de tratamiento para no ocasionar</p>		
--	--	--	---	--	---	---	--	--

			<p><i>algunas energías alternativas provienen de fuentes inagotables para su producción por ejemplo la energía del sol, viento, pero por el contrario energías como la nuclear o la hidráulica son</i></p>			<p><i>un impacto mayor al ambiente”</i></p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

			fuentes finitas”					
P 1 4	“La química verde, es una ramificación de la Química cuyo objetivo según muestran algunos autores es reducir o minimizar el uso de sustancias peligrosas para el ambiente. Esto se realiza durante	“Las energías alternativas son aquellas que proviene de fuentes difíciles de agotar, y en la mayoría de los casos son renovables es puesto que no utilizan combustibles fósiles. Estas	“Como se indicó uno de los principios de la química verde es minimizar la producción de sustancias tóxicas al ambiente. Es la misma asociación que tienen las energías alternativas al enfocarse en la baja o nula producción de CO2. En teoría las aplicaciones de las energías	“Es importante como docente de biología entender que la interdisciplinaria es favorable para procesos de enseñanza y aprendizaje en educación ambiental, mostrar los fundamentos de la química verde sus principios, así como los de las energías alternativas; permite que se tenga una visión más holística y un punto crítico para entender si las soluciones que se plantean para el	“Las energías convencionales son las que tienen capacidad de almacenar energía de forma limitada como mencione derivadas de combustibles fósiles que generan exceso de CO2 en el ambiente y las no convencionales son recursos	“El uso de la energía a base de combustibles fósiles genera aumento del CO2 como ya se mencionó y afecta a los procesos fotosintéticos de las plantas y la homeostasis de ecosistemas acuáticos por cambios en las reacciones.”	“Con un plan de acción algunas energías alternativas a escalas menores sin intenciones políticas ni económicas en aras de fortalecer las relaciones de la comunidad con el territorio. Podría ser la eólica o hidráulica.	

		<p>los procesos de reacción es químicas; desde su inicio hasta su final. De tal manera logra mitigar compuestos contaminantes en ciertas cantidades.</p>	<p>energías buscan minimizar la emisión de CO2 ya que esto aumenta el fenómeno del calentamiento global.”</p>	<p>renovables establecen una práctica de la química verde. Aunque ningún proceso es cien por ciento eficaz por procesos económicos y antropocéntricos es importante reconocer que tienen fundamentos en pro de mantener un ambiente estable y sin daño alguno”</p>	<p>mejoramiento del ambiente siempre son las soluciones pertinentes. De igual manera es interesante que se vean los procesos químicos tal y como son con sus pros y también se entiendan como contaminantes. La química verde propone la mitigación a sus sustancias nocivas y permite entender nuevos procesos.”</p>	<p>que no son comunes, pero también pueden dejar de producirse si se acaba el recurso como la hidroeléctrica”</p>	<p>Solo por comunidades y no a nivel empresarial.”</p>
P15	“Hacer referencia a	“Es una propuesta a	“En primera media, el conocimiento	“El acercamiento a este tipo de alternativas es	“Las diferencias con el uso	“modificación de las dinámicas	“Primera mente relacionarí

		energías alterativas, a las tradiciones, a las cuales utilizan materiales fósiles”	paralela que no generan tanto impacto, "ambiental" en comparación con las tradiciones”	de las energías posibles y el desarrollo histórico entorno a el conocimiento del surgimiento de postulados que procuran por la eficacia a la hora de la producción de diferentes compuestos que pueden ser aplicados a nuestra cotidianidad de diferentes maneras, como la escuela y en general los	imperante, ya que permite evidenciar la falta de aplicación de posibilidades en torno a la generación energética "disponible" para cualquier territorio e incluso el impulso de nuevas energías alternativas promovidas desde el interior de las diferentes instituciones educativas.”	de materiales fósiles, y materiales no contaminantes para la posterior generación de energía”	ecológicas, modificación del clima, calentamiento global, deterioro de los servicios ecosistémicos”	a el potencial de diferentes energías alternativas y generaría una mezcla de las mismas para su posterior aplicación a las diferentes regiones del país. como por ejemplo energía eólica más energía mareomotriz más energía
--	--	--	--	---	--	---	---	--

				lugares donde habitamos e incluso a nivel macro es decir actividades industriales (12 principios).”				solar al tiempo.”
P 1 6	“La química verde, es una nueva ciencia que tiene como propósito , platear nuevas formas de desarrollar ciencia mucho más	“Son energías que brindan, otras opciones y formas de generar energías con las que a su vez se pueda contribuir a la conserva	“Diría que de muchas formas pues permiten cambiar los métodos actuales los cuales tanto daño le hacen al ambiente.”	“Considero importante este espacio debido a que nos permite ampliar nuestra visión frente al estado actual del planeta y los tantos métodos que lo están afectando, de hecho, esto permite que en las futuras clases se puedan abordar estas problemáticas de	“Las energías convencionales son con las que actualmente funciona el sistema, estas logradas a base de carbón, gas y petróleo. y las no convencionales llamadas	“La alteración en la precipitación. y la gran emisión de gases que afectan la capa de ozono”	“Diría que es un cambio bastante polémico, pues este afectaría la vida cotidiana como la concebimos actualmente. por tanto, NO planteo una	

		amigable con el ambiente, que a su vez logren transformar las realidades existentes en el mundo.”	ción de los ecosistemas y mundo como lo concebimos actualmente.”		una forma más clara y sencilla.”	alternativa como la térmica, eólica, etc.”		alternativa.”
P 1 7	“la química verde hace referencia al uso de una forma adecuada para reducir la contaminación	“la mayoría de las energías alternativas son una buena opción para las disminuciones de afectaciones	“ya que los dos buscan una disminución de afectaciones ambientales se encontraron beneficios en todos los niveles comerciales disminuyend	“como docente de biología es importante tener en cuenta y dar a conocer estos enfoques ya que de alguna forma se crea conciencia en las poblaciones con las que voy a interactuar de esta forma se puede incentivar su uso	“Energía convencionales: son las fuentes de energía más comunes y de mayor uso en el mundo. Energía no convencionales: son energías que no son	“sí, el petróleo, y gases naturales”	“Hidráulica”	

		<p>ación y las afectaciones ambientales, de esta forma diseñar nuevas energías, compuestos no contaminantes o con un impacto mínimo”</p>	<p>ambientales, sin embargo, debido a sus costos y falta de infraestructura para generalas y usarlas no tienen mucho apoyo político por ende su implementación es complicada ya que no se cuenta con los</p>	<p>o contaminaciones, envenenamientos, generación de productos amigables con el ambiente, entre otras. de esta forma se acoplará un poco los grandes cambios climáticos”</p>	<p>ya que en Colombia se cuenta con los conocimientos para poder hacer un acercamiento y usos de estas energías”</p>	<p>muy utilizadas y con un costo elevado debido a que no se encuentra con la infraestructura esta al contrario de las convenciones tiene una afectación ambiental baja”</p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

			<i>recursos económicos para empezar su uso. cuando hablamos de energías alternativas hay que tener en cuenta que no son totalmente limpias, pero son menos contaminantes que las energías convencionales y a largo</i>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<i>plazo serían más productivas y menos costosas”</i>					
P 1 8	<p>“Hace referencia a un cambio profundo tanto en la enseñanza de las ciencias como en la forma en que se están utilizando los minerales y organismos,</p>	<p>“Son una forma de cambiar tanto la economía de un país como también una forma de no afectar en gran medida al ambiente desde que se estructuran</p>	<p>“De varias formas desde la prevención de diversas técnicas y prácticas utilizadas en el ambiente hasta el conocimiento de éstas, también no enseña sobre el uso responsable de algunos subproductos al haber alguna reacción</p>	<p>“Es de mucha importancia desde la concientización hacia los estudiantes de algunos procesos y prácticas que vemos habituales pero que se pueden transformar, desde el aspecto humano porque se tienen en cuenta a todos los organismos y el impacto que genera el humano en estos, más allá de un conocimiento</p>	<p>“Las energías convencionales son las que se utilizan actualmente como los combustibles fósiles, las cuales dañan profundamente los ecosistemas y poblaciones humanas y las no convencionales</p>	<p>“Si, por ejemplo, el uso del carbón que se forma por el depósito y caída a la tierra de material vegetal lo cual afecta gravemente el suelo, y la forma de extracción tampoco es la adecuada ya que se utilizan diversos químicos</p>	<p>“Me parece una buena alternativa la energía geotérmica ya que no causa un impacto tan fuerte en el ambiente y no depende de condiciones climáticas para su uso lo cual</p>	

	<p>teniendo en cuenta que se basa en flexiones sobre nuestro diario vivir para así generar conciencia”</p>	<p>ar, utilizar y consensuar con la población”</p>	<p>química y algunos principios”</p>	<p>biológico, químico o científico me genera algo más importante y es la preocupación por el otro y la empatía hacia todo lo natural”</p>	<p>ales son energías que tratan de no generar un impacto tan profundo en el ambiente”</p>	<p>Gas natural: se forma por el resto de microorganismos marinos, y produce mucha contaminación al afectar gravemente el ambiente”</p>	<p>la hace muy versátil”</p>
P 1 9	<p>“A la química que busca prevenir, promover, reinventar procesos químicos en pro de la sustentación</p>	<p>“Son energías que no son impulsadas por derivadas por combustibles fósiles y buscan mitigar el</p>	<p>“Porque mitigan los efectos al ambiente”</p>	<p>“Es importante teniendo en cuenta que desde la licenciatura en biología el ambiente es visto desde una mirada holística, por lo tanto, es importante que los futuros estudiantes entiendan que el</p>	<p>“Convenciones: derivadas de combustibles fósiles No convencionales: no derivada de combustibles fósiles”</p>	<p>“Si, las emisiones atmosféricas, deforestación por la extracción del recurso”</p>	<p>“Mayor inversión en la extracción comercialización de energías no convencionales, para poder generar que este</p>

		<i>bilidad y sostenibilidad del ambiente ”</i>	<i>impacto de generación de contaminación”</i>		<i>ambiente funciona como un sistema, y que por muy pequeña que sea la afectación a este, se va a ver reflejado en las interacciones ecosistémicas”</i>			<i>sea más competitivo y accesible al ciudadano del común”</i>
P 2 0		<i>“El uso de la química en pro de la prevención de la contaminación y diseño de productos químicos y procesos benéficos para el ambiente</i>	<i>“la energía es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y este se ve reflejado en diferentes factores de la naturaleza</i>	<i>“en la reducción de productos contaminantes como co2 y midiendo la eficiencia energética requerida para que los reactantes se vuelvan productos y esta producción tenga una eficiencia donde haya</i>	<i>“me parece muy importante en la formación como futuro licenciada de química ya que se expande la visión de la química con nuevos conceptos de la aplicación con un entorno un poco más real y ayuda a despertar el interés por preservar y transformar el ambiente”</i>	<i>“energías convencionales son aquellas que hacen parte del entorno que se utilizan actualmente y tiende a ser no renovables y no convencionales son aquellas que si bien están en el</i>	<i>“si presentan impacto ambientales tanto positivos como negativos lo vemos reflejado ej.: en la biomasa donde esta para la producción para el combustible se hace a</i>	<i>“energía biomasa, hidráulica, nuclear, solar”</i>

		<p>que ayude a reducir y eliminar sustancias peligrosas y planifica para producir la eficiencia energética.”</p>	<p>a la cual la energía potencial requerida para que diferentes fuentes naturales sean capaces de producir un cambio que se ve reflejado como energía lumínica o combustibles”</p>	<p>una mínima de residuos utilizando materias primas que sean renovables y sustentables.”</p>		<p>ambiente no se han podido constituir como energías formales ya presentan un potencial energético menor y no haya capacidad económica que ayude a potenciar estas energías son renovables y tiene un impacto ambiental”</p>	<p>través de desechos animales y madera de la plantas se hace un proceso de reacción para que esta biomasa se transforme en combustible reduciendo impacto ambientales puede llegar a generar un impacto negativo en el uso del ser humano comience a talar muchos</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--	--

							árboles solo por producir este tipo de combustible entonces todo va en la medida que le demos a los recursos”	
P 2 1	“Se refiere a los procesos alternativos y reemplazo o transformación de los productos químicos tóxicos y que generan	“Las energías alternativas buscan reducir el primer factor de contaminación ambiental que actualmente es la generación de gases	“El enfoque de química verde favorece al ambiente porque busca soluciones y alternativas para los productos tóxicos y contaminantes que son utilizados diariamente por la población sin	“Desde la biología el abordaje de esta temática es demasiado importante, pues tanto las energías alternativas (algunas) como el enfoque de química verde aportan a la conservación de ecosistemas y especies que cumplen un papel fundamental dentro de toda la	“Las energías convencionales son las que se usan mayoritariamente en el mundo, como la obtenida de hidrocarburos, de gas natural, etc. Y las alternativas son las que plantean	“Si, la extracción invasiva y explosiva de petróleo que causa secamiento de ríos y lagunas y el uso de combustible fósil debido a la generación de gases de efecto invernadero	Las dos energías alternativas que me parecieron mejor desde un punto de vista biológico para solucionar las problemáticas de las energías convencionales	

		afectaciones en la salud humana y un impacto ambiental considerable, por otros productos más biodegradables y que cumplan con una serie de criterios y requisitos que aporten a la disminución de contaminación	invernaderos, los cuales han sido debatidos mediante tratados y reuniones a nivel mundial como la Agenda 30 (más actual); sin embargo no quiere decir que estas energías alternativas no sean contaminantes antes o	advertencia alguna (o muy pequeña) de los daños que estos causan, por tanto al ser modificados o reemplazados se afectan menos a la población y al ambiente que recibe finalmente los desechos de estos; en cuanto a las energías alternativas dependiendo de la que se use también favorece la conservación	red de relaciones ecológicas y sustentabilidad del planeta, con lo cual se podría preparar mental e intelectualmente a los estudiantes para responder a los desafíos que están emergiendo de esta crisis ambiental en la que nos encontramos.”	una solución para la obtención de energía a partir de otros recursos naturales y químicos como lo son el agua, el viento, la fisión nuclear, la extracción de la energía de biomasa, la energía solar etc.”	que actualmente es una de las causas del cambio climático.”	nales fueron: En primer lugar la energía solar, la cual tiene la ventaja de ser infinita, no causar residuos contaminantes, ni genera gases de efecto invernadero, y algunas de las problemáticas que presenta (como
--	--	---	---	--	--	---	---	--

		<p>ación y afectación de los ecosistemas.”</p>	<p>desastros para los ecosistemas en otros niveles y aspectos, por tanto hay que tener cuidado y estudiar muy bien cada energía alternativa para evitar la destrucción y colapso del ambiente .”</p>	<p>de los paisajes y nichos ecológicos.”</p>				<p>parecer un espejo de agua para las aves) puede ser solucionada a partir de alguna estrategia de modificación física o disminución de brillo de las celdas donde se captura esta energía, en segundo lugar puede ser la energía obtenida a partir de</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<i>biomasa, pues es un proceso que hace un aprovechamiento de los "desechos" de biomasa y que después de la combustión de estos residuos pueden biodegradarse fácilmente.</i>
P 2 2	<i>"La química verde es una filosofía</i>	<i>"Estas energías se caracterizan por</i>	<i>"Ambos enfoques favorecen al medio ambiente, ya</i>	<i>"Desde la biología es muy importante en cuanto a cambiar el paradigma actual</i>	<i>"Las energías convencionales son las que</i>	<i>"Si, un ejemplo es la contaminación del aire</i>	<i>"La energía por hidrógeno es muy</i>	

	<p>que se basa en 12 pilares, los cuales en conjunto buscan la producción e investigación de sustancias y procesos químicos, que maximicen la eficiencia de estos, reduzcan al mínimo los efectos negativos sobre el</p>	<p>su procedencia de fuentes no convencionales, lo cual las convierte en energías más limpias para el medio ambiente. Entre lo que destaca de estas energías podemos mencionar que educen la emisión de gases</p>	<p>que buscan eliminar la emisión de gases nocivos al medio ambiente, y a la vez buscan prevenir el vertimiento de residuos producto del desuso o fabricación de sustancias químicas, que puedan ser dañinos para el medio ambiente.”</p>	<p>de la ciencia, el cual sólo evidencia que esta se ha utilizado en mayor parte para guerras, destrucción del medio ambiente y control de la población, entre otros. Este enfoque puede cambiar radicalmente esta tendencia, ya que se podría mostrar que la ciencia también puede tener efectos positivos sobre el medio ambiente y la sociedad. Además de esto, es vital en el cuidado y la conservación de</p>	<p>predominan en el mercado como lo son los combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón). Las no convencionales son la alternativa propuesta para estas y son más recientes, un ejemplo es: La biomasa, el sol, el viento, las olas y el agua.”</p>	<p>por parte de los vehículos. Otro ejemplo es el derrame de petróleo en los cuerpos acuáticos.”</p>	<p>interesante, ya que es un elemento muy abundante en la naturaleza lo cual nos deja ver que no se agota con facilidad, no es dañino para el medio ambiente y además posee la más alta energía por unidad de peso comparado con cualquier</p>
--	--	---	---	--	---	--	--

		<i>medio ambiente, sean económicamente viables y sostenibles.”</i>	<i>de efecto invernadero e incrementan la seguridad e independencia energética, especialmente en los países subdesarrollados”</i>		<i>los ecosistemas existentes.”</i>			<i>otro combustible.”</i>
Síntesis	La química verde es una filosofía que hace referencia a prevenir contaminación en	Las energías alternativas son nuevas formas de producción de energía a partir de otros	Los dos enfoques favorecen el ambiente, pues su objetivo es usar los conocimientos científicos de una manera	Desde la licenciatura en biología es importante conocer y abordar estos enfoques para ampliar los panoramas de visión en la educación, formar ciudadanos	Las energías convencionales son las que provienen de compuestos derivados del carbón, fósiles, el	Si, generan impactos ambientales como las termoeléctricas que utilizan algún tipo de combustible fósil para la evaporación	Formulación de políticas de desarrollo científico y tecnológico para abrir paso a las energías alternativas como la	

	<p>el ambiente desde la producción y tratamiento de sustancias poco peligrosas, son procesos amigables con el ambiente que igualmente deberían ser viables económicamente. Para lograr esto se necesita un uso adecuado de la</p>	<p>materiales beneficiosos para el ambiente, en la mayoría de casos renovables, con esto se busca minimizar las problemáticas ambientales como las emisiones de gases de efecto invernadero, pues que no sean completa</p>	<p>responsable y ecológica, ayuda a replantear estrategias que permitan un ambiente sostenible, reducen los impactos negativos sobre el ambiente desde las energías limpias y la generación de productos químicos con base a los 12 principios de la química verde tomados de Warner y Anastas, pues como ya se ha visto en la producción de diferentes</p>	<p>críticos, para mostrar la importancia del buen uso de los químicos y el manejo del componente de educación ambiental propuesto por el MEN en el plan de estudios, también da cabida a fortalecer la argumentación en la clase, el pensamiento crítico, la interdisciplinariedad, concientización y un cambio de paradigma sobre la ciencia en los estudiantes.</p>	<p>petróleo y el gas natural, estas traen afectaciones al ambiente, son responsables de gran parte de la contaminación del planeta. Las energías no convencionales son una solución para obtener energía a partir de recursos naturales inagotables como lo son el agua, el viento, la fisión nuclear, la geotermia,</p>	<p>del agua y así generar energía eléctrica, causando daños por las emisiones de la combustión, los derrames de petróleo en cuerpos de agua que acaban con los ecosistemas que habitan allí o las comunidades que se sacian con estos, el daño del suelo en las perforaciones para extracción, los gases de</p>	<p>energía solar que se obtiene de una fuente inagotable, implementándolos en lugares donde no se confundan con cuerpos de agua por el reflejo, la energía eólica, hidráulica, geotérmica, nuclear, con biomasa y con hidrógeno, pues no generan mayores impactos ambientales</p>
--	---	--	---	---	--	---	---

	<p>química, desde los 12 principios de la química verde se brindan herramientas para tener una química responsable con el ambiente. Para esto se hace necesario hacer un cambio en la enseñanza de las ciencias, para promover procesos en pro de la sustentabilidad</p>	<p>mente "limpias" pero disminuyen en daños ambientales. Estas energías pueden ser eólica, solar, biomasa, de hidrógeno, nuclear e hidráulica, sin embargo, no se han potenciado por el alto costo de producción, falta de apoyo y falta de estudios</p>	<p>compuestos químicos como por ejemplo el uso de DDT, glifosato entre otros que económicamente fueron muy viables pero causaban muchos impactos a nivel socioambiental.</p>		<p>el sol, esto con el fin de no contaminar en gran manera, estas no son muy utilizadas y con un costo elevado debido a que no se encuentra con la infraestructura.</p>	<p>efecto invernadero, el calentamiento global, la afectación en la homeóstasis de los ecosistemas acuáticos y la deforestación.</p>	<p>s, sin embargo, es un caso polémico el cambio de cotidianidad que se presentaría.</p>
--	--	--	--	--	---	--	--

		ilidad y sostenibilidad del ambiente.	frente a esto.					
G 3	P 2 3	“Con base al proceso que hemos desarrollado, la química verde se desenvuelve en el contexto de lo medio ambiente y busca aplicar los 12 principios de la química verde los cuales	“Las energías alternativas pueden ser una estrategia para solucionar una posible escasez de energías convencionales tales como el petróleo y sus derivados, pero también	“El enfoque de los 12 principios y su aplicación favorecen al medio ambiente ya que no trata de resolver los daños que ya están hechos si no que busca apaciguar de raíz que la producción de químicos sea menos dañina en todo su proceso, y el enfoque en utilizar las	“Considero que se torna algo fundamental que se tome algo de lo que es la química verde y energías alternativas en espacios como el área de tecnología en los colegios, siendo esta un área transversal en los colegios es posible trabajar los temas medioambientales y de producción de energía no solamente que estén relacionados con el plan de trabajo del área si no también que se	“Las energías convencionales son las que el hombre ha explotado desde hace mucho como los son el petróleo y todos sus derivados como la gasolina el gas, y convenciones al también es el carbón, no convencionales son las	“Si, La explotación del petróleo, toda esta producción hace que allá más co2 en el ambiente y este se junta con gases como el metano y producen un gran daño a la capa de ozono lo provocan cambios climáticos.”	“Creo que una egregia que podríamos aprovechar es la energía solar, pero para ello es necesario hacer que los entes gubernamentales y privados inviertan en ella, el gobierno no generando impuestos

		están muy vinculados a promover la disminución del impacto ambiental, que pueden generar los productos químicos.”	si se les da un buen uso podrán llegar a ser de las cuales nos veamos muy beneficiados en futuro pues sabiendo aprovecharlas mitigaríamos algunas daños que le hemos hecho al medio ambiente como lo	energías limpias para una producción de energía que no genere impactos perjudiciales con el medio ambiente en que se aplique.”	incluya en el currículo de las instituciones y que se evidencia de manera clara tal vez por medio de actividades como los semilleros de investigación o de enseñanza o generando nuevos proyectos productivos.”	nuevas energías limpias como la solar la biomasa la eólica hidráulica nuclear.”	para su producción y los privados como impulsores de lo que podría ser la infraestructura donde se tratarían temas como la transformación de la energía, transporte y comercialización, esto sería un gran aporte a lo que podría ser un
--	--	---	--	--	---	---	--

			es los gases invernaderos, la tala de árboles el exceso de químicos en los cultivos.”					futuro que la energía que usemos en casa sea la que aprovechamos del sol.”
Síntesis	La química verde busca aplicar los 12 principios de la química verde para disminuir el impacto ambiental que pueda ser generado	Son un tipo de energía que se podría utilizar en una situación de escasez de energías derivadas del petróleo, aunque también se	El enfoque no busca remediar el daño ambiental presente, sino que busca iniciar nuevos procesos menos dañinos, y el enfoque de las energías alternativas es una producción de energía	Desde el área de tecnología es fundamental tomar estos enfoques, pues el medio ambiente es un tema transversal, debería incluirse en el curriculum de las instituciones y establecer actividades como semilleros de investigación con este fin.	Las energías convencionales son las más explotadas como el petróleo y sus derivados, y las no convencionales son las nuevas, las energías limpias como la solar, la	Si, la explotación de petróleo, producción de CO2 y metano, produciendo un daño en la capa de ozono y provocando cambios climáticos.	El aprovechamiento de la energía solar mediante inversión de entes públicos y privados, generando impuestos para su producción, infraestructura y comercializ	

		<p>por productos químicos.</p>	<p>podrían aprovechar para mitigar los daños en el ambiente, como con los gases de efecto invernadero y la afectación en la naturaleza por los químicos.</p>	<p>que no genera impactos dañinos en el ambiente.</p>		<p>biomasa, entre otras</p>		<p>acción aprovechando la energía proporcionada por el sol.</p>
--	--	--------------------------------	--	---	--	-----------------------------	--	---

Anexo 9. Presentación intervención didáctica

ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Universidad Pedagógica Nacional
 Electiva "Química Verde y Energías Alternativas para profesores de ciencias"
 Julieth Alexandra Reina Hernández

¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

La energía es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo

Energía eléctrica, lumínica

PROPIEDADES DE LA ENERGÍA

Se transforma: La energía no se crea, sino que se transforma

Se conserva: La energía no se destruye.

Se transfiere: La energía pasa de un cuerpo a otro

Se degrada: Solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo

TRANSFERENCIA DE ENERGÍA

Trabajo: Cuando se realiza un trabajo se pasa energía a un cuerpo que cambia de una posición a otra.

Ondas: Las ondas son la propagación de perturbaciones de ciertas características, como el campo eléctrico.

Conducción: Cuando se calienta un extremo de un material, sus partículas vibran y chocan con las partículas vecinas

Radiación: El calor se propaga a través de ondas de radiación infrarroja

Calor: Es un tipo de energía que se manifiesta cuando se transfiere energía de un cuerpo caliente a otro cuerpo más frío

TIPOS DE ENERGÍA

Energías convencionales ↑

Conventional es el tipo de energía que se produce a través de recursos naturales limitados, los cuales una vez se consumen completamente no se pueden sustituir o producir nuevamente, los más conocidos son el petróleo y el gas natural.

No convencionales es el tipo de energía que se produce a partir de origen no fósil, es un tipo de energía que no implica la quema de combustibles como carbón, gas y petróleo, se obtienen a partir de recursos renovables, que si se utilizan se pueden volver a utilizar después del tiempo que necesiten para renovarse.

↓ Energías no convencionales

ALGO DE HISTORIA



Tomado de: <https://www.ecointeligencia.com/2015/02/energias->



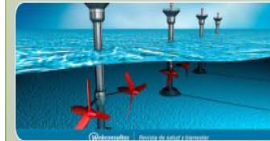
TIPOS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Eólica: Utiliza el viento para generar electricidad mediante aerogeneradores.



Geotérmica: Se obtiene mediante el calor del interior de la tierra y las aguas subterráneas, transformándola en energía eléctrica.



Mareomotriz: Se obtiene mediante las mareas-olas para transformarla en energía eléctrica.



Solar: Se obtiene a partir de la radiación electromagnética proveniente de la radiación solar, posterior a esto se transforma en energía eléctrica o térmica.



Biomasa: La energía con biomasa se obtiene a partir de la transformación de energía del sol la cual es recibida por las plantas y se obtiene mediante la fotosíntesis, esta se puede aprovechar en forma de combustible.



Hidrógeno: El hidrógeno es el elemento más común, no es peligroso, no es tóxico y la energía es aprovechada en combustibles.



Nuclear: Es el tipo de energía que se libera espontáneamente y se aprovecha de las reacciones nucleares, por ejemplo la fusión nuclear.



Hidráulica: Es la energía que se aprovecha de las corrientes y saltos de agua, por ejemplo en las represas.

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Ahumada, M. (2015). *Energías renovables alternativas: Futuro sostenible para Colombia*. Colombia: Fedepalma.
- ▶ Giraldo, M., Vacca, R., y Urrego, A. (2017). *Las energías alternativas ¿Una oportunidad para Colombia? Trabajo de postgrado*. Politécnico Granacolombiano. Colombia.
- ▶ Ortega, J. y Mayorga, J. (2018). *Implementación y análisis de una propuesta didáctica para la enseñanza de energías renovables. Trabajo de Pregrado*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.