

**APROXIMACIONES CONCEPTUALES EN QUÍMICA ORGÁNICA Y SU
IMPLICACIÓN EN SITUACIONES SOCIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN
DE TEXTILES: UNA PERSPECTIVA DIDÁCTICA.**

Carreño Jiménez Angie Katherine
Rendón Rojas Ginneth Lorena
Rivera Millán Brayan Stev

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
Bogotá, D.C
Noviembre 2022

**APROXIMACIONES CONCEPTUALES EN QUÍMICA ORGÁNICA Y SU
IMPLICACIÓN EN CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN
DE TEXTILES: UNA PERSPECTIVA DIDÁCTICA.**

Trabajo de grado para optar al título de licenciados en química

Carreño Jiménez Angie Katherine

2016115011

Rendón Rojas Ginneth Lorena

2016115053

Rivera Millán Brayan Stev

2016215063

Director: MDQ, Ricardo Andrés Franco Moreno

Codirector: MDQ, Royman Pérez Miranda

Grupo de Investigación EDUQVERSA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

Bogotá, D.C

Noviembre 2022

DEDICATORIA

Yo, Angie Carreño, dedico este trabajo de grado a mi familia que nunca ha dudado de mis capacidades y siempre ha estado presente en cuerpo y alma para brindarme su ánimo y su apoyo. A mi madre Rubiela Jiménez que me brindó su amor, su sabiduría y su apoyo, estando incondicionalmente en el transcurso de esta gran travesía, a mi padre Ulises Carreño, quien me brindó su amor y su fortaleza, a mis hermanos Yovani Carreño y Liseth Carreño, además de cumplir su rol de buenos ejemplos han sido mis grandes consejeros, quienes desde pequeña me brindaron su apoyo incondicional, su confianza y me contagiaron de su perseverancia, avivando así mis ganas de ser docente, a Carlos Trujillo, quien me ha impulsado a realizar cambios en mi vida y me ha brindado su apoyo incondicional, quien me ha contagiado de su perseverancia y responsabilidad, a Sergio Cubillos, quien ha sido como un hermano para mí, y quien ha sido de gran importante para poder llevar a cabo este proceso, también quiero dedicarle este trabajo a mi hijo Ángel Amaya, el motor que impulsa y aviva todos mis deseos, de quien he recibido todo el cariño, el amor, la ternura y por sobre todo la comprensión y el orgullo, incentivando día a día mis metas. Sé con gran convicción que podré retribuir todo el apoyo que depositaron en mí.

Yo, Brayan Rivera dedico este trabajo de grado a mis padres Lady Millán y Jhonn Rivera a quienes amo con mi corazón y alma, quienes me impulsaron a salir adelante, me demostraron que con perseverancia y esfuerzo todo es posible, que a pesar de las adversidades siempre hay una luz al final del camino y alguien que nos da su apoyo, a mi hermana Karen Rivera quien sin ser menos importante me ha acompañado en este proceso y me ha brindado su apoyo en todo el camino y la amo tanto como a mis padres, a Lorena Rendon, mi compañera, mi amiga, mi novia, mi todo, que con su apoyo y amor le ha dado esperanza a mi vida y me ha acompañado en todo mi proceso llamado vida, a su lado la vida se hace más fácil y menos complicada, a su lado siempre hay una solución y una luz en medio de la oscuridad, a su familia por estar siempre presente y ser ese pilar que necesite en toda mi carrera, ser ese gran apoyo y mi segunda familia. Agradezco la confianza depositada en mí de todos y cada uno de ellos, de seguro estarán presentes en muchos más éxitos a futuro.

Yo, Lorena Rendón dedico con mucho amor este trabajo de grado a mis padres Cleofelina Rojas quien es una mujer de admirar y siempre me acompañó hasta en mis madrugadas y estuvo en los momentos difíciles brindándome con sus hermosas palabras llenas de amor apoyo incondicional las cuales me ayudaron en cada momento, mi padre Roberto Rendón, quien con su apoyo incondicional me llevó a culminar este proceso gracias a su amor y comprensión durante toda mi carrera, pues sin ellos que son el motor de mi vida no lo hubiese logrado, a mi hermana

Johanna Rendón que es mi ejemplo a seguir por su disciplina, perseverancia y voluntad para lograr todo lo que se propone, a mi hermano Luis Rendón por apoyarme siempre en mis momentos difíciles y estar presente con tanto amor cuando lo necesité, a mis sobrinos Felipe Rendón y Ángel Rendón quienes con su alegría y actitud siempre me fortalecieron para seguir adelante en este proceso tan bonito que es ser docente, a mi tía Nelly Roncancio quien siempre fue una gran compañía en mi vida y estuvo presente en todos mis momentos felices, a Brayan Rivera por ser siempre esa bella compañía y ese bonito amor, que con paciencia y mucho amor en todo momento me motivo a seguir adelante y nunca dudó de mis capacidades, a Oscar Garzón, un amigo que desde pequeña me ha apoyado e incentivado a lograr lo que quiero, por último, a mi mascota Zeus, mi compañero fiel que en momentos de estrés cambiaba mi ánimo con su mirada llena de amor y ternura. La vida me concederá el favor de devolverles todo lo que con amor han hecho por mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la vida por haber cruzado nuestros caminos, Angie Carreño, Brayan Rivera y Lorena Rendón, quienes aportamos no solamente en la formación académica sino también personal, queriéndonos y apoyándonos siempre.

A todas las personas que nos apoyaron, aconsejaron y guiaron durante el proceso de formación en la universidad y en el transcurso del trabajo de grado.

A nuestro director de trabajo de grado Ricardo Andrés Franco y a nuestro codirector Royman Pérez. Quienes aportaron de manera constante a este trabajo.

Al seminario de Química verde y energías alternativas por disponer de su tiempo para ser partícipes de este trabajo y a los docentes en formación inicial quienes participaron.

A los profesores Martha Saavedra y Jaime Casas por disponer de su tiempo para revisar meticulosamente este trabajo y así mismo evaluarlo.

A los profesores Idanis Andrade y Andrés Cárdenas por revisar y realizar las recomendaciones pertinentes en cada uno de los instrumentos aplicados en esta estrategia didáctica.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. JUSTIFICACIÓN	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo general	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
4. MARCO DE REFERENCIA.....	14
4.1 Antecedentes	14
4.2 Fundamentos teóricos	17
5. METODOLOGÍA	26
5.1 Tipología y enfoque metodológico.....	26
5.1.1 Investigación cualitativa.....	26
5.2 Técnicas de investigación.....	27
5.2.1 Observación participante	27
5.2.2 Análisis de contenido.....	27
5.2.3 Diseño metodológico	27
5.2.4 Población participante	27
5.3 Recursos de indagación	28
5.4. Evaluación de la estrategia didáctica.....	29
6. RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN.....	29
6.1 EJE No1. Estrategia didáctica acerca de temáticas en química orgánica, su relación con la fabricación de fibras textiles y su implicación socioambiental.....	31
6.2 EJE No 2. Obtención y caracterización de fibras textiles.	42
6.3 EJE No 3. Sensibilización a partir de los impactos socioambientales presentes en la industria textil	47
7. CONCLUSIONES	50
7.1. RECOMENDACIONES.....	52
8. BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS.....	55
Anexo No. 1. Rúbrica para la validación de instrumentos	55
Anexo No. 2. Evaluación de los instrumentos de aplicación	58
Anexo No. 3. INSTRUMENTO No. 1 PRUEBA DE ENTRADA	61
Anexo No. 4. INSTRUMENTO No. 2 ESTRUCTURAS ORGÁNICAS.....	63
Anexo No. 5. INSTRUMENTO No. 3 GRUPOS FUNCIONALES	66

Anexo No. 6. INSTRUMENTO No. 4 GUÍA DELABORATORIO.....	68
Anexo No. 7. Recurso visual para la explicación de las temáticas de la estrategia didáctica.	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ruta de criterios de interpretación y análisis de información. Elaboración propia.	30
Tabla 2. Rejilla de secuenciación didáctica. Elaboración propia.	31
Tabla 3. Docentes en formación participantes en la estrategia didáctica. Elaboración propia.	32
Tabla 4. Síntesis de respuestas otorgadas por los estudiantes en el test de ideas previas. Elaboración propia.	35
Tabla 5. Rejilla de respuestas instrumento No. 2. Elaboración propia.	40
Tabla 6. Respuestas del instrumento No. 3. Elaboración propia.	42
Tabla 7. Rejilla con registros fotográficos de las prácticas de laboratorio propuestas. Elaboración propia.	47

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado tiene como uno de sus objetivos dar a conocer el proceso realizado por la industria textil para la creación de las fibras textiles: sintéticas, artificiales y naturales; donde se ha visto afectado el ambiente por la contaminación que esta industria genera, dados los efectos generados a lo largo de toda la producción, comenzando desde la siembra hasta el producto finalizado. Por otra parte, esta industria impacta once ecosistemas, destacándose en primer lugar, los efectos causados por la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la contaminación de los suelos (FR, 2020).

Por otra parte, se ha promovido la divulgación de situaciones socioambientales ligadas a la producción de fibras textiles, hacia un acercamiento del pensamiento crítico a partir de un grupo de docentes en formación de diferentes programas de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional del semestre académico 2022-2. De esta manera, los participantes conocieron el tratamiento de fibras textiles, desde una estrategia didáctica que centrada en el abordaje de algunos conceptos centrales en química orgánica y su relación con la producción de dichas fibras.

Por lo anterior, se analiza esta problemática mencionando sus causas, siendo una de ellas la obsolescencia que genera la industria textil ya que a aquellas prendas que se dejan de utilizar no se les realiza un proceso de vertimiento adecuado y por ende no es posible reutilizarlas, sin pensar que en la manufactura de las mismas se hace uso de sustancias químicas tóxicas, es decir, insumos que contienen carbono como el poliéster, polímeros copolímeros, entre otros. Según Fashion Revolution, “la industria textil es responsable de entre el 2% y el 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo y para el año 2030 esta industria será responsable de un 26% de estas emisiones” (Ellen MacArthur Foundation, 2017; Fashion Revolution, 2020).

Atendiendo a la problemática recién mencionada, la industria textil ha venido desarrollando fibras ecológicas para así poder ser un poco más sustentable con el planeta, entendiendo estas fibras como sustancias que son generadas por plantas y animales, que mediante algún proceso físico o químico se obtienen hilos para así formar tejidos esenciales para la sociedad (Villegas y Gonzales, 2013).

Por otro lado, se considera la importancia de un análisis teórico y experimental de las fibras textiles, obteniendo así resultados que permiten identificar el comportamiento de la fibra por medio de las características analizadas.

Dicha temática se desarrolla a partir de una estrategia didáctica que se enfoca en el estudio y análisis de algunos de los compuestos presentes en los procesos industriales en el área textil, dando a conocer ciertos conceptos y procesos

implicados, por medio de actividades de divulgación dirigidas a docentes en formación de diferentes áreas de la Universidad Pedagógica Nacional. De esta manera la comunidad académica implicada reflexiona acerca del impacto ambiental generado por esta gran industria y así mismo observa experimentalmente aquellos procesos químicos que deterioran el ambiente, la sociedad y la economía global.

Por consiguiente, la estrategia desarrollada aporta elementos que han de propiciar el acercamiento a un pensamiento crítico, en la medida que se aborda desde una perspectiva teórica y práctica, incentivando el conocimiento acerca de los impactos ambientales y sociales que trae consigo esta industria, permitiendo así que los futuros docentes de ciencias asuman posturas y propongan posibles soluciones hacia una mitigación de esta problemática, dada su incidencia y rol como educadores.

1. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación busca incentivar un acercamiento al pensamiento crítico de los docentes en formación de diferentes áreas del conocimiento, a partir de la situación ambiental que se está presentando a causa de la producción de fibras textiles sintéticas. Esto puede ser útil para promover un acercamiento al pensamiento científico-crítico, lo que a su vez puede favorecer la aproximación conceptual en temáticas específicas de química orgánica, para la formación de docentes. Estas aproximaciones se llevan a cabo contextualizando acerca de la fabricación de estos textiles, apoyándose en una educación ambiental la cual irá acompañada por procesos prácticos e investigativos que se abordarán desde un enfoque tecnológico, científico, ambiental y social.

La importancia de esta investigación radica en el reconocimiento acerca del impacto social y en el contexto actual de crisis ambiental planetaria, ya que la información obtenida se da a conocer mediante un proceso de divulgación, fortaleciendo los conocimientos adquiridos durante el proceso y logrando aproximaciones conceptuales a determinadas temáticas de química orgánica. En este contexto, los docentes en formación se aproximan a problemáticas socioambientales propias de la fabricación de las fibras textiles y así mismo son ellos quienes demuestran y argumentan que este es uno de los mayores problemas ambientales a nivel global, nacional y regional.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar y evaluar la potencialidad de una estrategia didáctica orientada a la aproximación conceptual en temáticas de química orgánica y a la divulgación de situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles, dirigida a docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Construir una estrategia didáctica para el abordaje de temáticas en química orgánica (hidrocarburos, funciones orgánicas y polímeros) y la divulgación de situaciones socioambientales relacionadas con la producción y uso de fibras textiles.
- ✓ Desarrollar Planificar e implementar trabajos prácticos de laboratorio orientados a la obtención, caracterización, reconocimiento de fibras textiles y su relación con los impactos socioambientales generados por esta industria.
- ✓ Propiciar espacios de sensibilización y hacia el desarrollo de pensamiento crítico con profesores de ciencias en formación inicial, a partir de la divulgación y discusión de los impactos socioambientales asociados a la industria textil.

3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La industria textil es una de las más contaminantes a nivel mundial, causando daños ambientales, algunos de ellos severos e irreversibles. Actualmente, la vanidad ha logrado adquirir impulso en la industria a nivel textil, dejando de lado las afectaciones que esta trae consigo, ya que la prioridad es vestir a la moda con diversos diseños incrementando así la demanda de producción de telas la cual conllevó a la transformación del sector textil, como lo señalan Ziarsolo y Sánchez (2015), quienes plantean la necesidad de implementar fibras de origen vegetal combinadas con una sustancia blanca amorfa llamada celulosa, la cual se extrae del petróleo como resultado de la transformación de la materia orgánica, donde se ve involucrada la acción bacteriana y el aumento de temperatura por enterramiento de sedimentos.

Debido a ello, se plantea la necesidad de un crecimiento de la industria textil, mediante la adquisición y la implementación de fibras netamente sintéticas, como poliéster, nylon y elastano (Ziarsolo & Sánchez, 2016). Estos cambios generados anteriormente trajeron consigo el incremento de sustancias químicas como ácidos, sulfatos, fenoles, entre otros, los cuales son usados para el tratamiento de las fibras textiles.

En tal sentido, la problemática en mención representa una oportunidad para su abordaje en el ámbito educativo en general y en especial en el de la formación de docentes de ciencias, hacia la mitigación de dichas problemáticas desde un punto de vista didáctico (Arias, López y Vásquez. s,f). Lo recién descrito se orientó desde el desarrollo de una estrategia pedagógica desde conceptos propios de la química orgánica, como hidrocarburos y polímeros, por medio de unos trabajos prácticos de laboratorio relacionados con las fibras textiles dando a conocer las consecuencias y las posibles soluciones a estas problemáticas.

De acuerdo con lo anterior, se ha planteado la siguiente pregunta orientadora para el proyecto de investigación:

¿De qué manera el desarrollo de una estrategia didáctica hace posible que se alcancen aproximaciones conceptuales a temáticas de química orgánica, con docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN, vinculando situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles?

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Antecedentes

Se realizó una investigación en torno a la problemática ambiental de la contaminación de la industria textil abordando temáticas de química orgánica como polímeros, biopolímeros, grupos funcionales, etc. Además de ello se indagó sobre fibras ecológicas llevadas a cabo para mitigar el impacto ambiental, el uso de indicadores de huella ecológica y huella hídrica en fábricas textiles colombianas para determinar la relación de estas con la sostenibilidad. En lo que respecta a estudios o publicaciones relacionadas a la parte pedagógica y didáctica fue nulo el resultado.

La siguiente tesis de maestría, realizada por Peña (2022), de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia realiza una estrategia ecopedagógica desde una perspectiva holística y constructivista, surgiendo de la necesidad de una educación ambiental para desarrollar moda sostenible. Allí se presentan unos resultados donde se evidencian las percepciones que los estudiantes y docentes iban adquiriendo seguido de todo el proceso de investigación, de sensibilización, contextualización y concientización.

En la Universidad de los Andes, según Quintero (2022), realiza un aporte a la economía circular de la industria de la moda en Colombia, a partir del análisis de la generación de residuos, usos actuales y posibles alternativas de manejo, donde se establece como objetivos el análisis de la generación actual de los residuos textiles en las principales ciudades de Colombia y establecer ciertos puntos críticos en la industria textil en Colombia. Como resultado se demostró que en la industria textil aún se deben crear nuevas metodologías para su producción y consumo de forma circular, de esta manera lograr bajar los impactos ambientales especialmente en sus residuos.

Así mismo, Sánchez (2022), menciona en su tesis conflictos ambientales: una aproximación a su potencial didáctico y educativo para el profesorado en formación donde su principal objetivo es una aproximación a la realidad de los conflictos ambientales y la exploración del potencial didáctico. Como análisis se obtuvo una reflexión sobre el rol que puede tener el estudio de problemáticas ambientales como instrumento de análisis. Esta propuesta presentada fue una aportación interesante en el momento de adquirir conocimientos determinados sobre las problemáticas ambientales actuales y los daños que esta genera.

El grupo español de conservación en el año 2016 realizó una investigación donde se aborda un estudio histórico acerca de la evolución que se ha venido evidenciando en el desarrollo de materiales en la industria textil, desde la segunda guerra mundial, allí se tuvo una ausencia de materia prima para la obtención del caucho y seda, lo que trajo consigo la introducción de nuevos textiles más económicos, fáciles de lavar y cuidar como el tergal y el nylon.

Este fue el inicio del estudio del tratamiento y profundización del conocimiento en la creación de nuevos textiles. Por consiguiente, esta investigación se realizó en aquellas instituciones que se dedican al estudio de colecciones de indumentaria. Finalmente se concluyó que las fibras obtenidas de manera artificial son a modo

general, más resistentes a factores climáticos y biológicos, en comparación con las fibras tradicionales.

En consecuencia, este no posee una visión desde la problemática ambiental, por ende, no se puede ligar de manera directa en relación al uso de ácido sulfúrico, amoníaco, propileno, acetona entre otras sustancias inciden de manera negativa en el medio ambiente.

Por otra parte, Sentená (2021) realizó un estudio en el cual se usaron los indicadores de huella ecológica y huella hídrica en las fábricas textiles en Colombia en el año 2018 con el fin de determinar la relación que tienen estas huellas con la sostenibilidad. Se realizó una evaluación a las industrias textiles en Colombia acerca de las problemáticas que se presenta en una categoría teniendo en cuenta la relación que estas tienen con la industria textil. Esta categoría fue el vínculo que tienen los cultivos con la producción textil, donde a partir de la organización Global Footprint Network se denota la cantidad de tierra la cual es necesaria para cultivar todos los insumos, los cuales son consumidos por los humanos y el ganado. Aquí se incluyen productos agrícolas, a su vez pastos cultivados y alimentos para animales que se utilizan como alimento para el ganado y a su vez la absorción de emisiones de CO₂ más conocida como huella de carbono que incluye las emisiones provenientes al uso de combustibles fósiles.

A partir de estas se evalúa la operación para la producción en Colombia, en cuanto a los productos, los insumos y el proceso en donde se determina como cada uno de estos procesos de forma separada, presentan impactos en el agua, suelos y aire, teniendo como base el “¿qué tan rápido consumimos recursos y generamos residuos?, comparado con ¿qué tan rápido la naturaleza puede absorber residuos y generar nuevamente recursos?” (Sentená 2021).

Otro estudio realizado está centrado en el municipio de Tepetitla de Lardizábal en el estado de Tlaxcala, realizado por Rodríguez y Morales (2011) allí especifica que en los últimos 30 años se ha transformado su economía, dejando de ser una comunidad agrícola, a una manufacturera y, a la fecha, su población continúa subsistiendo de la producción industrial. Estas características de la región mencionada poseen un alto porcentaje de afinidad con los cambios que se han generado en el sector industrial de Puebla-Tlaxcala donde se agrupan empresas como la agroindustrial, textil, automotriz, petroquímica y alimentaria.

Por su parte Villegas y González (2013), llevaron a cabo un estudio en México que consistió en un artículo de divulgación que tiene como finalidad proporcionar información que puede resultar importante de acuerdo al tema de fibras textiles naturales y sustentables. En dicho trabajo se llega a la conclusión que se requiere de un aporte ecológico que ayude a mitigar estas problemáticas ambientales encontrando así que muchos de los diseñadores reconocidos a nivel mundial ya desarrollan colecciones con fibras sustentables como Levi's, Estella McCartney, Salvatore Ferragamo, Giorgio Armani, Eduardo Lucero, Gap y Zara, Agatha Luis de la Prada, Tania Moss, H&M, Comme des Garçons, Timberlan, Ermenegildo Zegna. Una posible limitación es que este trabajo tan completo se hubiese podido llevar a la experimentación, pero, aun así, es de gran aporte para la presente propuesta investigativa, dadas las implicaciones y aportes de las fibras textiles naturales y sustentables.

Po otra parte, Serra Bruns (2021) realizó un trabajo de investigación en España en la Universidad de Girona, enfocado a las grandes cantidades de residuos celulósicos que se generan en la industria textil durante las etapas y fabricación de tejidos. Este residuo se compone de fibras con longitudes inferiores a 10 mm que dificulta nuevamente el ingreso de estas fibras al proceso realizado en los textiles, teniendo como destino vertederos o incineradoras. En este trabajo realizado se obtuvieron materiales compuestos de polipropileno con el fin de reducir su impacto ambiental. Para esta obtención se implementó un agente de acoplamiento esto se dio a partir de una fibra celulósica teñida. Es importante observar este proceso investigativo que profundiza en las fibras, lo que aporta en cuanto soporte teórico de este trabajo de investigación.

De igual manera, resulta relevante el trabajo de Florián y Franco (2015), que consiste en una estrategia didáctica que buscaba fomentar un mejor cuidado del ambiente desde la sustentabilidad, abordando temas como la contaminación por plásticos, la biodegradación y la sustentabilidad. Se analiza la manera mediante la cual un polímero puede ser biodegradado a partir de microorganismos pues estos los descomponen en sus monómeros correspondientes. Este estudio se realizó específicamente con hongos que se encuentran presentes en el suelo, con el fin de evaluar si es posible implementar este tipo de microorganismos como una alternativa para mitigar el impacto socioambiental que generan los polímeros. El trabajo se centró en el desarrollo de una estrategia didáctica con estudiantes del programa de Licenciatura en Química que cursaban el espacio académico Química Verde y Energías Alternativas para profesores de ciencias. Como resultado se obtuvo que es posible fomentar una educación en la parte científica, ya que por medio de las prácticas de laboratorio se llevan a cabo las problemáticas ambientales beneficiando la enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, se destaca el proyecto centrado en el estímulo de la aproximación conceptual y sus habilidades de pensamiento crítico durante el trabajo de la estrategia didáctica en el espacio académico Química verde y Energías Alternativas, argumentando que el docente en su formación inicial requiere de un contenido que esté enriquecido en un contexto social y en su disciplina para relacionar el trabajo teórico con el impacto social y ambiental que tiene la química (Reina, 2020).

Dicha investigación se orientó a un grupo de profesores en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional, concluyendo que a partir de la estrategia didáctica implementada con los participantes se fortalecieron las habilidades que poseían como el pensamiento crítico, una argumentación en donde se entablaron juicios y se evaluaron situaciones. El dominio conceptual de las temáticas de Energías Alternativas y Química Verde se fortaleció a partir de actividades específicas de la intervención didáctica, acompañada de procesos de divulgación científica trabajados desde artículos y revistas de investigación de diversas universidades.

4.2 Fundamentos teóricos

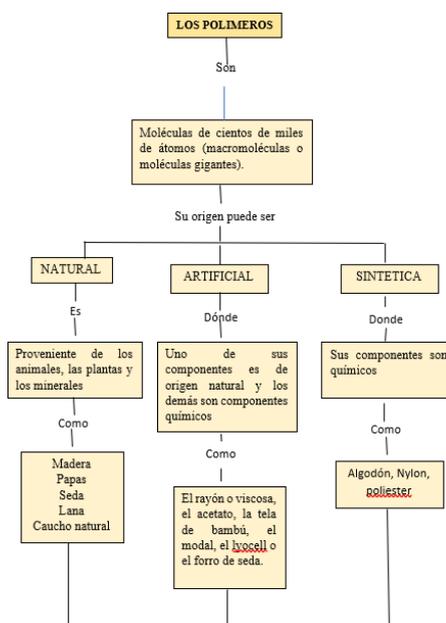
Se propuso como base en los fundamentos teóricos el concepto de hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos), fibras textiles sintéticas, impacto ambiental de las fibras textiles, biocapacidad, déficit ecológico, divulgación científica y pensamiento crítico, esto con el fin de relacionar la problemática ambiental, los conceptos de química orgánica y el acercamiento al pensamiento crítico.

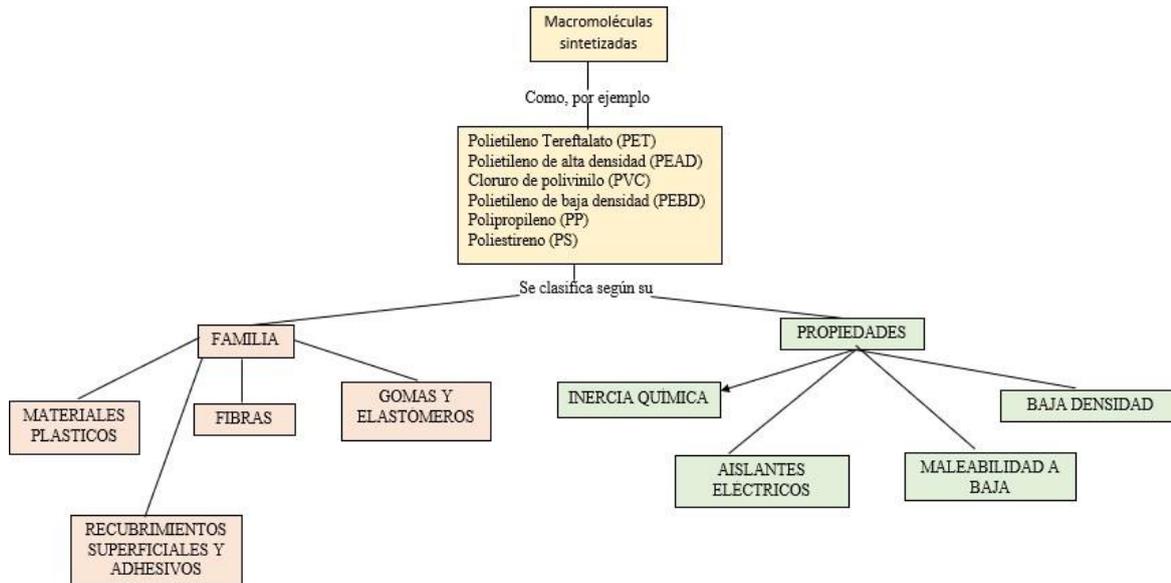
Alcanos

Los alcanos hacen parte del amplio grupo de hidrocarburos, estos son compuestos que presentan en su estructura enlaces sencillos, principalmente entre el carbono y el hidrógeno. Estos se pueden encontrar de manera natural, un ejemplo de ello es el petróleo, en el cual mediante un proceso de fraccionamiento se obtienen varios productos como el gas, el petróleo, algunos solventes orgánicos, lubricantes, asfalto, entre otros. Estos compuestos son fundamentales como materia prima para las industrias, entre estas, la industria textil, en la que están implicadas múltiples reacciones químicas. Por ejemplo, para llegar a un producto textil, se requiere obtener un hidrocarburo en estado puro para producir otros compuestos como el polietileno, polipropileno y poliestireno, materiales fundamentales para obtener las telas sintéticas.

En la siguiente figura se muestra un mapa conceptual en relación con los polímeros.

Figura 1. Mapa conceptual sobre polímeros





Adaptado de: Polímeros, por Elida H, 2011, recuperado de:
http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/09_Polimeros.pdf

Dentro de estas características de los polímeros, encontramos:

- Rigidez de la cadena: Esto impide movimientos de la cadena, mientras que su flexibilidad lo favorece; por su parte, el anillo aromático dentro de una cadena le brinda rigidez a la misma.
- Fuerzas intermoleculares: La energía generada por las fuerzas intermoleculares contribuye al movimiento de la molécula. Si las fuerzas de atracción son mayores impedirán el movimiento, incrementando también la temperatura.
- Separación entre las cadenas: Su temperatura será menor siempre y cuando la distancia entre las cadenas sea mayor.
- Grupos voluminosos sustituyentes: Estos grupos generan impedimento para el movimiento de las cadenas, aumentando su temperatura.
- Entrecruzamiento: Al aumentar esta característica así mismo aumentará el número de puntos de enlace, pero también disminuye los fragmentos que pueden tener movimiento (Coreño y Méndez, 2010).

Ejemplos de algunos polímeros:

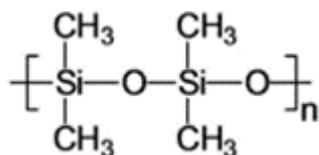


Imagen 1. Polisiloxano. Coreño y Méndez (2010)

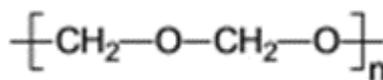


Imagen 2. Poliacetal.

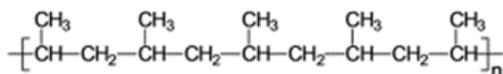


Imagen 3. Polipropileno. Coreño y Méndez (2010).

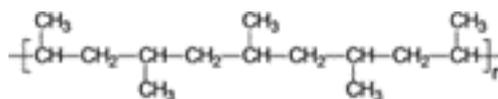


Imagen 4. Polipropileno

sindiotáctico. Coreño y Méndez (2010).

Alquenos

Se entiende por alqueno como hidrocarburo insaturado o también como olefina el cual se caracteriza por poseer un doble enlace en su estructura que se visualiza entre carbono – carbono (C = C). Podemos decir que un alqueno fue aquel alcano que al perder dos átomos de hidrogeno da como producto un enlace doble entre dos carbonos. Este enlace doble se da por la combinación de subniveles energéticos dando paso a un proceso denominado hibridación, de modo que, solo se combinarán ciertos subniveles energéticos dejando un subnivel desapareado y en su última capa de electrones la cual será la que lleve a cabo este doble enlace por atracción electrónica. Un alqueno se puede obtener por procesos químicos como la deshidratación de alcoholes utilizando silicatos de aluminio a altas temperatura (Zárraga, Cano & Gavilán, 2009).

Fibras textiles sintéticas

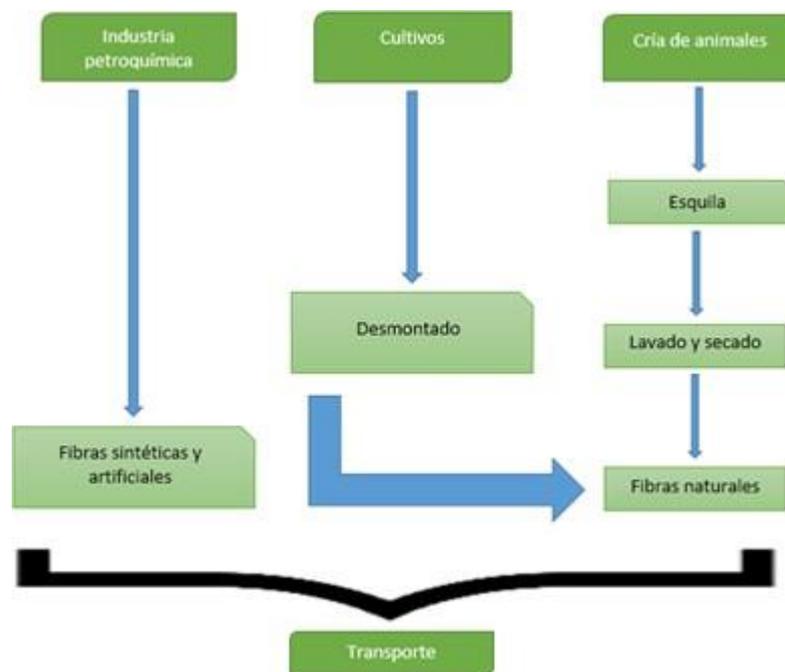
A lo largo de la historia, diversas necesidades sociales, económicas, políticas y culturales han dado lugar a la búsqueda de nuevas materias primas para industrias como la textil. Algunas de estas materias primas han sido el caucho y la seda. Ejemplo de ello fue lo sucedido en la segunda guerra mundial, de esta manera agilizando un desarrollo de componentes que se adaptaran a esa nueva realidad: “Uno de los principales factores que contribuyó al abaratamiento de la ropa fue el uso cada vez mayor de tejidos sintéticos” (Laver, 1982. Pg. 244-245).

Con el transcurso del tiempo se empezaron a implementar tejidos que fuesen lavables y fáciles de cuidar, ejemplo de ello son el tergal y el nylon, este último fue inventado por DuPont en 1935. Seguido de ello Imperial Chemical Industries creó el poliéster lanzándolo al mercado en el año 1946 y nuevamente DuPont creó el elástico que hoy se conoce como Lycra en el año 1958.

Durante el siglo XX fueron populares nuevas fibras, la mayoría de ellas artificiales, cumpliendo un rol importante la mano del ser humano. Dentro de estos desarrollos textiles se destaca lo que fue la idea del científico inglés Robert Hook, quien en 1664 en un libro de su autoría propuso “la posibilidad de imitar al gusano de seda para crear una fibra artificial, los intentos para su creación se irían sucediendo hasta que en 1855 el químico suizo George Audemars obtuvo una fibra que significó el comienzo de la industria del rayón moderno” (Gordon,1993. p. 5).

Actualmente las fibras sintéticas se conocen como polímeros que son producidos químicamente o también como “fibras manufacturadas no celulósicas o fibras químicas” (Sánchez, 2015). Tras la primera guerra mundial se han venido sintetizando diferentes tipos de fibras textiles, entre estas: poliamidas, poliésteres, polivinílicas, modacrílicas, fibras acrílicas, elastanos, fluorofibras, hilos metálicos y poliolefinas. Algunas de las fuentes de producción y/o síntesis de este tipo de fibras se enuncian en el siguiente esquema:

Imagen 4. Fuentes de producción y/o síntesis de algunas fibras textiles



Adaptado de:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52684/SENTENAM-TESES.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Impacto ambiental de las fibras textiles

La industria textil es caracterizada por ser un sistema directo, donde existe una gran demanda de recursos no renovables, los cuales se utilizan para elaborar prendas que con el paso de los días generan más demanda y menos utilidad. Existe un gran porcentaje de estas prendas que terminan desechadas en rellenos sanitarios, generando un impacto ambiental debido a la degradación y contaminación que los compuestos químicos que las conforman provocan en los ecosistemas y recursos naturales.

Estos impactos que se generan por la industria textil se producen a lo largo de todo el ciclo de vida que tiene el producto, desde los cultivos de algodón hasta la disposición final del textil. Como se mencionaba anteriormente, el impacto que se genera en los ecosistemas es bastante considerable, específicamente, en lo relacionado con los suelos, la deforestación y la diversidad.

“En cuanto a la deforestación, se estima que alrededor de 150 millones de árboles son talados cada año y convertidos en tejidos textiles” (Fashion Revolution, 2020), también se menciona que el 40% de artrópodos, específicamente los insectos son amenazados por parte de la agricultura, debido al uso de insecticidas y pesticidas. Otro de los numerables impactos se debe a los cultivos de algodón ocupando un 3%, una cifra que lleva a la pérdida de biodiversidad y erosión del suelo.

Según un estudio realizado por Fashion Revolution (2020), los impactos que se generan en el proceso de fabricación de la industria textil son altamente contaminantes ya que se hace uso de sustancias químicas tóxicas como suministros de carbono, todo esto afectando las fuentes hídricas. Así, es claro que la industria textil es la responsable de entre el 2% y 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero provocando así gran contaminación ambiental. Según el análisis realizado por Fashion Revolution, aproximadamente para el año 2030 esta industria estará generando un 26% de estas emisiones (Ellen MacArthur Foundation, 2017; Fashion Revolution, 2020). “De toda la producción global, el 63% de las prendas son hechas a partir de fibras sintéticas las cuales provienen de combustibles fósiles y la producción de textiles utiliza alrededor de 93 billones de metros cúbicos de agua” (Fashion Revolution, 2020).

Por otro lado, a nivel mundial el país con índices más elevados de contaminación ambiental por la industria textil se encuentra en el continente asiático: China, país que optó por tomar medidas regulatorias con el fin de mitigar este impacto ecológico. Desafortunadamente esta gran industria ha llegado Vietnam, Bangladesh e India, donde las regulaciones son poco estrictas y si existe legislación ambiental no es muy tomada en cuenta (Fashion Revolution, 2020).

De igual manera, contaminación en recursos hídricos se da por el proceso de tinturado generando así preocupación en las personas que habitan estos lugares en

las orillas de los ríos ya que aquí es donde se asienta esta industria. Como mencionan en su estudio realizado Kant y Gregory (2020), en uno de los procedimientos realizados para el tinturado, se hace uso de metales pesados como: arsénico (As), plomo (Pb), cromo (Cr), mercurio (Hg), cobre (Cu), cadmio (Cd), níquel (Ni) y cobalto (Co), fuera de otras sustancias tóxicas, como el azufre (S), los cuales se usan para preservar sus características y estas se encuentran hechas a base de nitratos, formaldehído (CH_2O), suavizantes, ácido acético (CH_3COOH) y naftol ($\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}$), productos químicos saponificados y otros complementarios, responsables de que en las aguas residuales se encuentren sustancias altamente tóxicas. Solo el 50% de las tinturas crean una fijación en las telas, y el otro 50% es lavado. Por otra parte, se encontraron más de 70 químicos en el agua los cuales según el Banco Mundial provienen de este desarrollo donde 30 de estos químicos no podrían ser retirados de las fuentes hídricas (Kant, 2012; Khattab, 2019).

Cuando estos metales pesados, compuestos químicos y demás sustancias tóxicas son derramados en el agua, crean el estado coloidal de la materia, aumentando la turbidez, donde se genera un mal aspecto y un desagradable olor en el agua. Esta turbidez impide el proceso de fotosíntesis, ya que la luz proveniente del sol no incide en los ecosistemas acuáticos, perjudicando la diversidad y los procesos biológicos que allí se llevan a cabo. Cuando no se realiza un tratamiento previo a estas aguas residuales, esto conlleva a la obstrucción de los poros que se encuentran en los suelos generando un déficit en la productividad. Por este motivo se ven afectadas labores como la pesca y la agricultura esto debido a las características químicas que toma el agua debido a los residuos generados por la industria, afectando el equilibrio ecológico desde las cadenas alimenticias. Como lo postula Khattab (2019), según pruebas realizadas mediante un análisis de resultados se determinó que los trabajadores expuestos a estas sustancias químicas llegaron a presentar problemas en la salud, relacionados con enfermedades como dermatitis, reacciones alérgicas, rinitis o asma.

Otros estudios recientes han demostrado la presencia de micro plásticos en el mar producto de la fabricación y desechos de la industria textil que usan en sus procesos fibras como poliéster, polipropileno, polietileno, acrílico y poliamida. Csorba (2019) y Fashion Revolution (2020) plantean que la industria textil es autora del 35% de los micro plásticos que se encuentran en las riberas y océanos. Como se mencionó anteriormente en el estudio realizado en las aguas residuales producto del proceso de tinturado, la contaminación que se genera también es proveniente de los micro plásticos debido a su pequeño tamaño, esto afecta a las especies marinas como a las especies que se alimentan de ellas y de igual forma generan procesos de bioacumulación.

Biocapacidad

La biocapacidad se refiere a la posibilidad que posee un área que biológicamente puede producir y abastecer de manera continua recursos naturales, así mismo, para contener los desechos que son generados por el ser humano (Wiedmann, 2009).

Por otro lado, la biocapacidad puede generar cambios de una época a otra, incluso hablando de un año a otro, esto debido a los cambios climáticos, a la gestión y la cantidad de insumos. En las cuentas nacionales de la huella (NFA), la biocapacidad de un área se calcula multiplicando el área física real por el factor de rendimiento y el factor de equivalencia apropiado, expresado generalmente en hectáreas globales (GFN, 2020).

Déficit ecológico

Se denomina déficit ecológico cuando hay un exceso en la capacidad biológica, dicho de otra manera, esto sucede cuando se consume el recurso y se genera una mayor producción de los residuos, los cuales son por la mano del hombre, supera la suficiencia del planeta para producir estos recursos y así mismo succionar estos recursos. Mediante el proceso se consume el capital natural para lograr el sostenimiento de los recursos naturales (Badii, 2008).

Divulgación científica

Se asume que la investigación es un aspecto muy importante dentro de las ciencias, ya que es el medio por el cual el ser humano busca conocer la realidad y la veracidad de aquello que pretende llegar a entender, comprender y analizar. La investigación entonces promueve la epistemología como fuente de peso en este proceso, dando fundamental importancia a la relación socio-científica donde interactúa el pensamiento, la comprensión y la ciencia. Es una actividad realizada para dar cuenta de resultados y/o avances de investigaciones, que crean redes informativas de vital importancia para el avance de la comunidad académica.

Hay diferentes motivos por los cuales el investigador se ve interesado en divulgar el conocimiento, uno de ellos es para explicar y dar a conocer su interpretación de algún tema específico o estudio realizado con la intención de aclarar algunos vacíos conceptuales no percibidos anteriormente en este estudio y así mismo tener interacción con la comunidad científica.

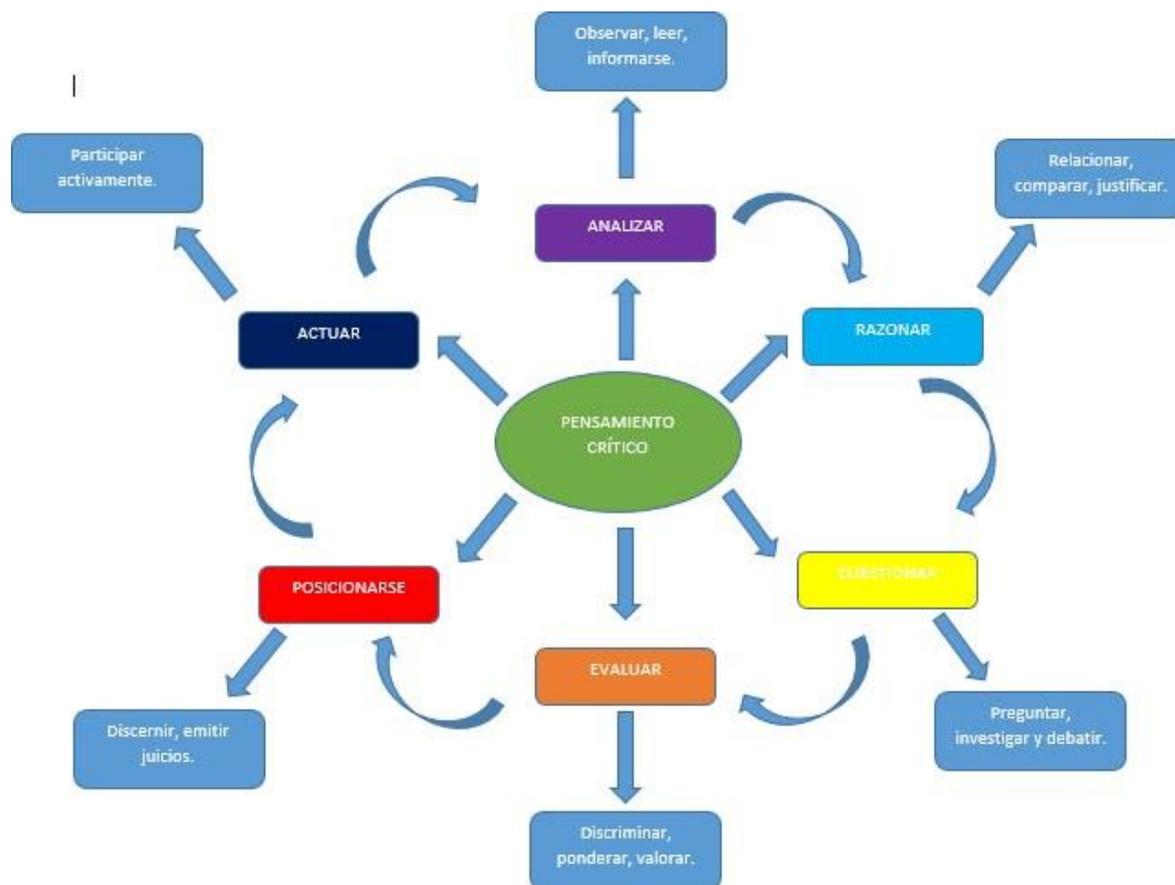
A continuación, se abordará unas breves definiciones sobre el pensamiento crítico según diferentes autores.

Pensamiento Crítico

Se dice que desde que un niño nace dominan destrezas cognitivas, lo cual a futuro les facilita un mejor desarrollo en entornos naturales y educativos, demostrando así que la inteligencia se da con el desarrollo de procesos de apreciación. Según los autores mencionan que para potenciar esta habilidad se debe aprovechar y hacer uso de los conceptos previos que posee el niño para fomentar un pensamiento creativo con ayuda también de los docentes, los cuales deben promoverlo conservando así la duda, el asombro y la creatividad que cada uno posee.

De acuerdo con Facione (2007) menciona que el pensamiento crítico involucra que el sujeto desarrolle habilidades como análisis, inferencia, interpretación, explicación y evaluación. Este desarrollo lo ha venido trabajando la enseñanza de las ciencias con bastantes estudios que desarrollen habilidades metacognitivas.

Por otra parte, Dewey (1989) señala que las maneras de pensar tienen algo muy importante en común y es que son pensamientos, en algunos momentos es complejo distinguirlas. Cada una de estas formas de pensamiento presentan ciertas características propias, procesos y productos diferentes. Así menciona también que quién discierne las mejores formas de pensar y por qué son las mejores puede cambiar su forma de pensar para así lograr una mejor eficacia.



Fuente: Construcción propia, tomado y adaptado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052018000100089

Según Hilda Naessens (2014) “uno de los propósitos de la educación es el progreso del pensamiento crítico y la formación de personas críticas. Para definir este concepto se tiene en cuenta lo siguiente: 1) contenidos que se usan como herramienta de enseñanza para la internacionalización de habilidades. Es entendido como un conjunto de conocimientos que debe estar presente en todos los ámbitos de la enseñanza para ser transmitido y aplicado a otros conocimientos, para que se divulgue como habilidad o competencia del pensamiento y se vea reflejado en comportamiento y 2) algunos tipos de habilidades cognitivas y comportamientos que domina una persona. Día a día se escucha con más regularidad el concepto de pensamiento crítico, pero cuando se da una definición concisa de este término aparecen ciertas dificultades. Cuando se hace referencia a la palabra “pensamiento” se hace inferencia al acto de pensar. Por otra parte, la palabra “crítico” se deriva del griego kritiké. En otras palabras, se puede decir que el pensamiento crítico es la destreza de pensar sobre el propio pensamiento con el objetivo de perfeccionarlo, tenerlo más claro y más acertado.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipología y enfoque metodológico.

Para el desarrollo del proceso investigativo se optó por un enfoque metodológico cualitativo articulando elementos de técnicas como la observación participante, la interpretación de narrativas y el cuestionario de preguntas abiertas.

Según el estudio de investigación que se haga en diferentes áreas, variará el enfoque a implementar, por ejemplo, en el área de las ciencias sociales, se da una relación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo; sin embargo, la diferencia de cada enfoque será el que dará cuerpo a la investigación mostrando así que específicamente esta área se centra en el cualitativo ya que este realiza estudios en contextos estructurales y procesos que poseen alguna determinada situación específica, siendo así un paso importante para poder identificar la naturaleza de cada realidad ya que esta dependerá únicamente del sujeto porque su sistema de relaciones será versátil según sus pensamientos y acciones que han surgido a lo largo de su proceso de interacción con el mundo.

En tal sentido, en este proceso investigativo no existe una verdad única que sea demostrable, sino que la realidad varía según quien la construya. Cabe destacar que, las denominadas ciencias exactas utilizan un enfoque más cuantitativo ya que este estudia alguna asociación o relación existente entre variables cuantificadas tratando de determinar que exista alguna correlación entre los objetivos y los resultados por medio de una prueba que genera datos que sean confiables y se puedan repetir.

5.1.1 Investigación cualitativa

En la estrategia didáctica propuesta se pretende caracterizar las habilidades cognitivas de manera cualitativa que poseen los estudiantes que se encuentren en formación docente de la UPN. Se busca propiciar las bases para el desarrollo de un pensamiento crítico social desde la divulgación científica, relacionando sus contextos sociales donde se caracterice cada sujeto y grupo para poder analizar su proceso investigativo y analítico, realizando así pruebas en cada una de las actividades de la estrategia didáctica propuesta, las cuales están centradas en la comprensión de temáticas específicas teniendo en cuenta los conocimientos y la realidad generada por cada uno de ellos.

En primera instancia, se observa como cada docente en formación genera una estrategia propia para poder entender y comprender dichas temáticas. Después se analiza cualitativamente los resultados obtenidos en estas actividades, para contrastarlas con la estrategia didáctica diseñada y proceder al análisis de los resultados para observar el progreso obtenido al momento de entender dichas temáticas con esta estrategia.

5.2 Técnicas de investigación

5.2.1 Observación participante

Se realizó un proceso de divulgación sobre la industria textil de modo que los participantes analizan la información otorgada generando así interés sobre la contaminación que genera esta industria, asimismo profundizar mucho más sobre este tema generando la necesidad de adquirir más información que se pueda llevar a un proceso práctico y comprensible donde verifican experimentalmente algunos de estos aspectos teóricos, que habrán sido la base para lograr aproximaciones conceptuales sobre esta temática.

Los profesores en formación se incentivan implementado un aspecto de enseñanza que comprende un enfoque tecnológico, científico, ambiental y social. Se contempla el planteamiento de argumentos y posibles soluciones que ofrecen algunas respuestas a la mitigación de este impacto ambiental a nivel global, a partir del abordaje de controversias que vendrán acompañadas de ciertas situaciones reales las cuales los estudiantes podrán abordar dentro de su trabajo en el aula, e implementarlo en la respectiva solución a proponer.

5.2.2 Análisis de contenido

A partir de la búsqueda y selección de archivos por parte de los investigadores en formación, se analizan estos documentos para ser estudiados y posteriormente son avalados para ser socializados en el aula de clase.

Posteriormente, los participantes realizan un proceso de selección, análisis e interpretación de los documentos otorgados, allí mismo se evalúan elementos propios del discurso de cada uno de ellos, en cuanto al contenido en la información y el contexto en el que se desarrolla la propuesta.

5.2.3 Diseño metodológico

Se implementa una estrategia didáctica distribuida en varias sesiones en las cuales se observan las transformaciones que se han venido dando en esta industria y el motivo por el cual se vio la necesidad de implementar las fibras sintéticas. En dicho marco, se realiza una introducción a la química orgánica, posibilitando con los participantes algunas aproximaciones conceptuales a esta área de la química, estableciendo algunas relaciones con esta con la incidencia que tiene esta en la producción textil y el impacto ambiental que este genera.

Así mismo, se realiza el análisis de algunos textos y actividades en dónde se traten las posibles soluciones a esta problemática para que así los docentes en formación propongan estrategias que ayuden a solventar el impacto ambiental que la producción de estas fibras sintéticas causan al ambiente.

Finalmente, se realizarán algunos trabajos prácticos de laboratorio en dónde se busca la obtención de telas ecológicas a partir de fibras naturales.

5.2.4 Población participante

Este trabajo de investigación se enfocó en docentes de ciencias en formación inicial (DCF), de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN, abarcando de esta

manera futuros profesores de química, biología, física y ciencias naturales con el fin de relacionar las temáticas de estas áreas, quienes estaban cursando el espacio electivo de química verde y energías alternativas en el año 2022 semestre 2.

De esta manera se realiza con aproximadamente 20 docentes en formación inicial de diferentes áreas del conocimiento de la Universidad Pedagógica Nacional, abarcando no solamente docentes en formación de la sede la calle 72, sino también docentes que se encuentran formándose en Licenciatura en Ciencias Naturales en la Universidad Pública Kennedy.

Para su respectivo análisis se usa una codificación la cual se nombra como “DCFI” junto a un número, de esta manera, se atiende a criterios éticos de la investigación y la protección de datos personales. De igual modo, los DCFI fueron informados acerca del tratamiento reservado y exclusivamente académico de la información que suministraron en el marco de su participación.

5.3 Recursos de indagación

Además de la actividad inicial de ideas y conocimientos previos, se realizó la lectura de un artículo, con el cual se hizo una introducción a la evolución de las fibras textiles, con esto los participantes realizaron un mapa conceptual con las características principales de los tipos de fibras. Posterior a ello se indagó en artículos científicos sobre el recorrido histórico en la industria textil y se realizó un cuadro en el que identificaron el nombre, la fecha y los compuestos químicos implementados para su elaboración.

Así mismo, se visualizó el documental “Citarum, el río más contaminado del mundo” en el cual, los docentes en formación realizaron una socialización y establecieron posibles soluciones al impacto ambiental que las fibras textiles generan en el ambiente. Finalmente, se trabajaron tres prácticas de laboratorio en las cuales se realizó una aproximación a la síntesis del rayón, del PET (Polietilentereftalato) y la identificación de fibras textiles por método de combustión.

Como último recurso, los participantes elaboraron el respectivo informe de laboratorio acerca de las síntesis y la identificación de textiles, el cual fue evaluado como trabajo final donde agrupan las temáticas vistas a lo largo de la estrategia didáctica. Se realizaron las respectivas actividades (Instrumentos) las cuales desde el instrumento 1 (Inicial), se realizó para identificar los conceptos previos que tenían de química con respecto a la industria textil y las implicaciones que presenta el uso de químicos en esta industria. Así mismo se identifican conocimientos y la asociación que hacen los respectivos participantes sobre la industria textil y su efecto socioambiental.

Las actividades y recursos de indagación propuestos fueron sometidos a un ejercicio de validación por pares, con título de pregrado de licenciatura y con estudios de maestría en el área del proyecto, tal y como se presenta en uno de los anexos.

5.4. Evaluación de la estrategia didáctica.

Se realizó la revisión y análisis de los datos recolectados que se obtuvieron a partir de los instrumentos aplicados en la estrategia didáctica, los cuales fueron orientados a interpretar el conocimiento que los participantes poseían sobre temáticas de la química relacionadas a la contaminación ambiental que deja la industria textil, así mismo se analizó el conocimiento antes y después de realizar las actividades planteadas.

6. RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con el problema formulado, los objetivos propuestos y el diseño metodológico planteado, a continuación, se presentan los resultados junto con sus respectivos análisis y discusión.

Los criterios para la interpretación y el análisis de la información recolectada se esbozan en la siguiente ruta de ejes y criterios emergentes de análisis, conforme a los objetivos y los insumos de información obtenidos.

ejes de análisis	criterios de análisis	insumos de información
1. estrategia didáctica acerca de temáticas en química orgánica, su relación con la fabricación de fibras textiles y su implicación socioambiental.	comprende los conceptos de hidrocarburos, grupos funcionales y polímeros. realiza de manera correcta las estructuras propuestas junto con su respectivo nombre. reconoce qué es un polímero, su formación y la relación que este presenta con las fibras textiles.	prueba de entrada, rejillas de hidrocarburos y grupos funcionales.
2. obtención y caracterización de fibras textiles.	hace uso adecuado de cada uno de los instrumentos y reactivos de laboratorio. comprende y relaciona los conceptos teóricos con la práctica. posee una participación activa en el laboratorio y argumenta de manera adecuada sus resultados en el informe conectando la	preinforme e informe de laboratorio.

	teoría con la práctica.	
3. sensibilización a partir de los impactos socioambientales presentes en la industria textil.	discute con argumentos válidos e interactúa con los docentes encargados y sus compañeros. demuestra alto nivel de profundidad en sus aportes y participa activamente. adopta una posición frente a la problemática y brinda su discurso con argumentación coherente basado en lo visto de las sesiones.	vídeo, preguntas orientadoras y socialización, prueba de ideas previas.i

**Tabla 1. Ruta de criterios de interpretación y análisis de información.
Elaboración propia.**

La estrategia didáctica desarrollada y su contenido se resumen a continuación. Las diferentes actividades implementadas fueron sometidas a un proceso de validación por pares académicos, a través de rúbricas como se muestra en el anexo X.

Sesión	Actividad desarrollada	Finalidad	Anexo e implicación didáctica
1	Actividad inicial – Ideas previas	Establecimiento de ideas previas sobre hidrocarburos, fibras textiles, polímeros e implicaciones socioambientales.	Cuestionario de ideas previas Evidenciar el conocimiento previo de los estudiantes para determinar el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2 y 3	Aproximación conceptual sobre hidrocarburos	Realizar aproximaciones conceptuales con los participantes, acerca de los hidrocarburos alifáticos.	Presentación de diapositivas y rejilla de fórmulas moleculares y estructuras. Identificación de distintas fórmulas y estructuras moleculares.
4, 5 y 6	Aproximación conceptual sobre funciones químicas orgánicas y polímeros.	Realizar aproximaciones conceptuales con los participantes, acerca de funciones químicas orgánicas y	Presentación de diapositivas, rejilla de grupos funcionales y taller de modelado molecular. Comprensión de los grupos funcionales y práctica teórica de las temáticas trabajadas.

		polímeros.	
7	Proyección y socialización de video: "El Citarum río más contaminado del mundo"	Abordaje de problemáticas socioambientales ligadas a la industria textil.	Enlace al video: https://www.youtube.com/watch?v=LDN5GWfBd2s Cuestionario para los participantes Obtención de información y relación científica con la problemática ambiental.
8	Trabajo Práctico de Laboratorio: fibras textiles.	Obtención, caracterización y reconocimiento de fibras textiles, e identificación de sus impactos a nivel socioambiental.	Guía del TPL Comprensión, relación y análisis de las temáticas desarrolladas a lo largo de la estrategia didáctica con la problemática socioambiental de la industria textil.

Tabla 2. Rejilla de secuenciación didáctica. Elaboración propia.

6.1 EJE No1. Estrategia didáctica acerca de temáticas en química orgánica, su relación con la fabricación de fibras textiles y su implicación socioambiental.

Se realizó el análisis del eje uno con los datos obtenidos en el instrumento uno, dos y tres donde inicialmente se realizó un test de ideas previas el cual consistía en una serie de preguntas donde se involucraban algunas temáticas de química orgánica, relacionadas con los polímeros y la industria textil (Anexo 1). Allí se pudo evidenciar de acuerdo a las respuestas que gran parte de los participantes, los cuales respondían con coherencia y presentaban apropiación del tema, eran de la licenciatura en química por lo que poseían ya algunas bases y favorecían al momento de aportar su respuesta, mientras que otros participantes en su gran mayoría poseían poco conocimiento sobre estas temáticas sin profundización alguna, y los demás no conocían varias de las temáticas propuestas en el test.

Se contó con estudiantes de diferentes carreras lo que favoreció la obtención de datos ya que de 19 estudiantes que participaron, 11 eran de la Licenciatura en Química, 3 de la Licenciatura en Biología, 1 de la Licenciatura en Física y 4 de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Pública de Kennedy. Por otra parte, al realizar la socialización, muchos de ellos respecto a la participación, solo interactuaban de manera ocasional con los docentes y compañeros, dando a conocer la capacidad de respuesta y el conocimiento previo a temáticas conocidas o no conocidas.

De igual manera, se evidencia la poca interpretación que se da para la asociación de las temáticas con el medio ambiente. Para determinar cualitativamente el manejo de estas temáticas por los participantes, para fortalecer los análisis a los participantes se les asignó un acrónimo el cual se identificaba con la sigla "DCF1" y

un número asignado para su respectiva organización; ejemplo: “DCFI1, DCFI 2, DCFI 3, DCFI 4... etc.

A partir de la prueba de ideas previas se identificó que la población participante no poseía conocimiento alguno sobre la problemática socioambiental que tiene la industria textil, sin embargo, poseían algunos conocimientos científicos relacionados a esta industria y allí partimos a la formulación de una estrategia didáctica que contemplaba, temas de química orgánica los cuales se llevarían a cabo por medio de diferentes actividades que se realizarían posteriores a la exposición conceptual de los investigadores. Gracias a la explicación previa de los expositores se realizaron dos rejillas una de estas contenía hidrocarburos y su respectiva nomenclatura y la otra rejilla contenía los grupos funcionales orgánicos. Estos instrumentos fueron fundamentales para obtener una aproximación conceptual en docentes de ciencias en formación inicial.

Grupo	Programa	Participantes
1	Química	DCFI2, DCFI 5, DCFI 6, DCFI 7, DCFI 8, DCFI 9, DCFI 10, DCFI 15, DCFI 16, DCFI 17, DCFI 18
2	Biología	DCFI 1, DCFI 12, DCFI 19
3	Física	DCFI 11
4	Ciencias Naturales	DCFI 3, DCFI 4, DCFI 13, DCFI4

Tabla 3 Docentes en formación participantes en la estrategia didáctica. Elaboración propia.

Según algunas investigaciones como lo menciona Camargo (2014) *“la química orgánica a través del tiempo se ha venido enseñando desde los métodos tradicionales, fomentando lo memorístico y repetitivo, convirtiendo esta rama de la ciencia casi completamente en algo mecánico, pues allí los estudiantes identifican las reacciones de los compuestos y su respectiva nomenclatura en dónde no logran vincular el porqué de algunas características presentes inmersas en estas temáticas, por lo cual su aprendizaje en ocasiones resulta poco significativo”*.

Dentro de los datos recolectados se observó que el grupo de (DCFI 1, DCFI 7, DCFI 12, DCFI 19) fueron los que más coherencia tuvieron al momento de dar su respuesta en el test, demostrando así la comprensión de conceptos relacionados con hidrocarburos, grupos funcionales y polímeros.

Por otro lado, se encontró que el grupo de participantes (DCFI 2, DCFI 3, DCFI 5, DCFI 6, DCFI 9, DCFI 10, DCFI 15, DCFI 17, DCFI 18) demostraron poseer algún conocimiento sobre las temáticas tratadas. Sin embargo, faltó profundización en su respuesta, por ende, se determinó en qué temáticas se debía afianzar para que los docentes en formación tuvieran una base que permitiera así saber desde dónde partir. Allí se encontraron otros dos grupos de participantes que, a pesar de no poseer amplios conocimientos sobre las temáticas tratadas o las interrogantes en el test, intentaron dar respuesta a ello, por su parte el grupo correspondiente fue: (DCF

18, DCFI 13, DCFI 14, DCFI 16), donde no reconocen con profundidad los conceptos de hidrocarburos ni polímeros.

En lo que corresponde al último grupo (DCFI 4, DCFI 11) quienes demostraron muy poco manejo del tema, esto debido posiblemente al transcurso académico y social que poseían y al poco manejo apropiado de los temas abordados en su vivencia académica, por ello se puede inferir que no comprenden la formación, la relación de grupos funcionales y su relación con las fibras textiles.

En cuanto a la participación activa, se esperaba que los DCFI que obtuvieron buena valoración en sus observaciones fueran los mismos que interactuaran de manera dinámica con los compañeros y docentes encargados, y los que no, continuaran de la misma manera.

Allí se observó que el grupo con mejor valoración en este análisis cualitativo de participación activa fue el grupo (DCFI 5, DCFI 9, DCFI 12, DCFI 18, DCFI 19) de esta manera, interactuando activamente con los profesores encargados, aquí se puede apreciar que los únicos participantes que mantuvieron su buena observación fueron el DCFI 12 y el DCFI 19. Todos los demás participantes en este grupo fueron aquellos que les faltó profundizar en lo teórico con respecto a los aspectos generales, sin embargo, en su participación fueron mucho más coherentes al momento de comunicar su respuesta.

En cuanto a los participantes (DCFI 1, DCFI 17, DCFI 13, DCFI 15 y DCFI 16) se reconocen ya que, a veces interactuaban con los profesores y compañeros, no de manera activa, pero lo hacían brindando aportes coherentes. Por otra parte, los DCFI (DCFI 1 y DCFI 7) tuvieron una variación característica, puesto que al momento de expresarlo por escrito lo realizaron de manera correcta, demostrando así que teóricamente son coherentes con su respuesta, pero al momento de sustentarla no encuentran la manera apropiada de hacerlo, ya que algunos optan por reflejar sus ideas de manera teórica y poco verbal como se pudo observar en las sesiones de la intervención realizada.

En los últimos dos grupos se encontró una leve variación observando que, el DCFI 11 intentó dar explicación a su sustento teórico; en este mismo grupo se encuentran los participantes (DCFI 2, DCFI 3, DCFI 8, DCFI 10, DCFI 11, DCFI 14, DCFI 17), también se aprecia la poca participación que tienen los DCFI (DCFI 2, DCFI 3, DCFI 10, DCFI 17) quienes teóricamente tuvieron un buen aporte, sin embargo, su respuesta verbal no fue lo suficientemente correcta; el último grupo continuó el (DCFI 4) y se añadió el (DCFI 6) que también presentaron una disminución al momento de sustentar su respuesta.

En el análisis de aportaciones se puede evidenciar que se encuentran variaciones en algunos participantes como lo son (DCF I1, DCF I7, DCF I8, DCFI 11, DCFI 13, DCFI 16) quienes presentaron en este aspecto un avance considerable, pues profundizan en algunos temas de interés, dejando de responder de manera superficial y apropiándose un poco más del tema, de esta manera observándose un alto nivel de profundidad en las intervenciones. Aquí se percibe que los estudiantes algunas veces interactúan y participan más de una manera verbal que de manera escrita, ya que, como lo menciona Peña (2008) en su artículo *“la lectura, la escritura y la expresión oral deben verse enmarcadas en una perspectiva mucho más amplia —una perspectiva semiótica— que reconoce la posibilidad que tiene el ser humano*

de utilizar distintos instrumentos simbólicos, no solamente el lenguaje, para construir la realidad y para interactuar con otros, en situaciones y con propósitos diferentes”.

Seguido a ello, se refleja una aproximación admisible a la temática propuesta en dónde se puede inferir que, los DCFI que explicaron claramente los nuevos conceptos apoyando las ideas mediante ejemplos fueron los siguientes: (DCFI 1, DCFI 7, DCFI 8, DCFI 9, DCFI 12, DCFI 13, DCFI 16 Y DCFI 19). Otros estudiantes 6}

demonstraron comprender algunos conceptos realizando de manera correcta las estructuras propuestas y la respectiva relación con la parte socioambiental.

Aquí se hace hincapié, puesto que, varios de los estudiantes que acertaron en este test de ideas previas son estudiantes de Licenciatura en Química, los cuales ya se encuentran en semestres finales demostrando así el conocimiento previo que tienen sobre el tema, mientras que los de la Licenciatura en Biología y Licenciatura en Física se encontraron en un rango similar en el test y por último los estudiantes de licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Pública de Kennedy.

Según Rayas (s,f) se conoce como ideas previas a las percepciones que tienen los DCFI sobre diferentes manifestaciones, así aún sin tener una idea o enseñanza metódica al respecto. Estas opiniones se crean a partir de las vivencias cotidianas, las actividades físicas, las interacciones entre personas, y la información que se recibe de los medios de comunicación, entre otros, representan guías consecuentes de conocimiento, aunque pueden parecer un poco incoherentes para la ciencia o para el conocimiento académico. Por todo lo anterior se refiere a las explicaciones que los estudiantes con el tiempo van construyendo y forjando mediante la relación con su entorno social.

A continuación, se muestra en la tabla algunas respuestas de los docentes en formación inicial con respecto al test de ideas previas, identificando así los DCFI que contestaron acertadamente y los que no.

No.	PREGUNTA	DCFI	RESPUESTA
1	¿Qué se entiende por hidrocarburos?	DCFI 7 DCFI 11	“Son hidrocarburos todos los que en su composición tienen carbono. Existen los alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos”. “No sé, pero creo que se relaciona a la combustión entre el carbono y el hidrógeno”.
2	¿Conoce la clasificación de los hidrocarburos? ¿En qué consiste dicha	DCFI 10 DCFI 6	“Hidrocarburos alifáticos entre estos alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos” “Están compuestos por hidrógenos y carbonos”

	clasificación?		
3	En cada una de las siguientes estructuras, señale el grupo alcano, alqueno y alquino.	DCFI 5 DCFI 2	
4	¿Qué es un polímero?	DCFI 18 DCFI 13	“Es una cadena de varios compuestos de carbono”. “No sé”.
5	¿Qué relación tienen los polímeros con las fibras textiles? ¿Qué implicaciones ambientales tienen estas fibras?	DCFI 15 DCFI 2	“Las fibras textiles están creadas a base de plástico y este material demora una gran cantidad de tiempo en descomponerse y así genera la contaminación” “Creo que se utiliza para hacer la ropa, pero al ser quemada contamina el medio ambiente”

Tabla 4. Síntesis de respuestas otorgadas por los estudiantes en el test de ideas previas. Elaboración propia.

ASPECTOS GENERALES				33,3%	
CRITERIOS DE ANALISIS					
DCFI	Comprension tematicas de quimica organica.	Realiza de manera correcta las estructuras con su respectivo nombre.	Reconoce que es un polimero, su formacion y la relacion con las fibras textiles.	Total Criterio DCFI	
6	6,50%	7,00%	3,50%	17,00%	5100,5%
7	6,30%	3,90%	6,00%	16,20%	4860,5%
10	8,00%	4,20%	3,50%	15,70%	4710,5%
11	6,00%	4,50%	4,60%	15,10%	4530,5%
				TOTAL GENERAL	4800,5%

Porcentajes análisis conocimientos previos DCFI 6,7,10 y 11. Elaboración propia.

Analizando el instrumento dos, en aspectos generales se pudo observar y analizar las respuestas otorgadas por los estudiantes del grupo uno del cual hacían parte los estudiantes (DCFI 10, DCFI 17 y DCFI 16), el grupo dos conformado por los estudiantes (DCFI 18 Y DCF 17) y el grupo cuatro con el estudiante (DCF 19), poseen una excelente organización de sus ideas e identifican de manera correcta las estructuras, así podemos deducir que, gracias a los estudiantes de distintas carreras los grupos mencionados anteriormente, pudieron dar una buena respuesta a la actividad demostrando buena interpretación de los conceptos explicados mediante la organización de las estructuras químicas y sus respectivos nombres.

Para el grupo tres, conformado por los estudiantes (DCFI 15 Y DCFI 5), el grupo siete con los estudiantes (DCFI 13 y DCFI 12), el grupo ocho con estudiantes (DCFI 6 Y DCFI 8) y el grupo nueve con (DCFI 11 y DCFI 19) se encuentran quienes tienen coherencia al expresar sus ideas, y se evidencia comprensión en los temas, pero falta profundizar más en ellos. Analizando de esta manera que se encuentran bien en algunos conceptos porque los responden de manera acertada, pero se nota un poco la falta de profundización en algunos temas. Por su parte el grupo cinco (DCF 11 y DCFI 20), el grupo seis (DCFI 3 y DCFI 21) y el grupo diez (DCFI 4 y DCFI 14) Disponen de una mínima organización de sus ideas y realizan estructuras con frecuentes errores; aquí se pudo evidenciar que dichos estudiantes realizaron la actividad propuesta intentando dar una excelente respuesta, pero cometieron varios errores.

Por otra parte, en participación activa y análisis de aportaciones podemos identificar que el grupo uno (DCFI 10, DCFI 17 y DCFI 16), el grupo dos (DCFI 18 y DCF 17) el grupo seis (DCFI 3 y DCFI 21), el grupo siete (DCFI 13 y DCFI 12), el grupo nueve (DCFI 11 y DCFI 19) y el grupo diez (DCFI 4 y DCFI 14), presentaron una variación significativa, debido a que, el grupo dos y el grupo siete avanzaron en análisis de aportaciones ya que estos interactuaron activamente con los profesores encargados; mientras que los otros cuatro grupos restantes presentaron una participación activa, pero revisando los aportes, estos no fueron muy significativos, pues ocasionalmente interactuaban con los profesores y compañeros por su parte los demás estudiantes no se interesan por interactuar con los profesores ni los compañeros.

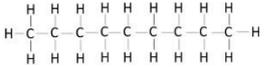
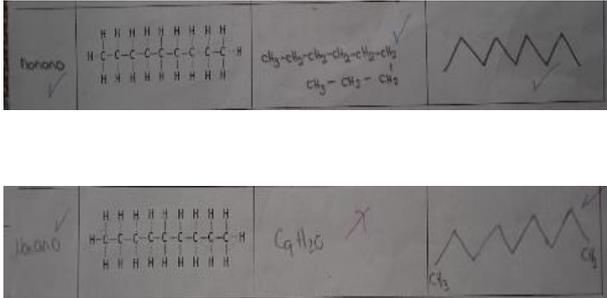
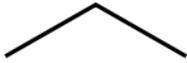
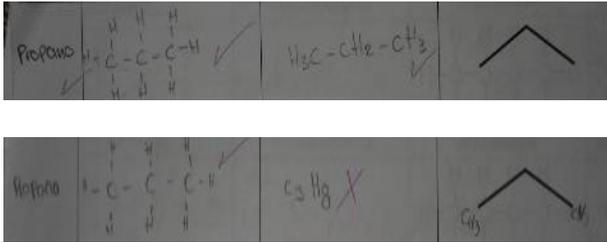
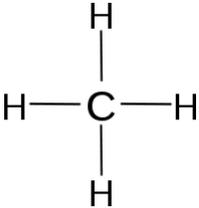
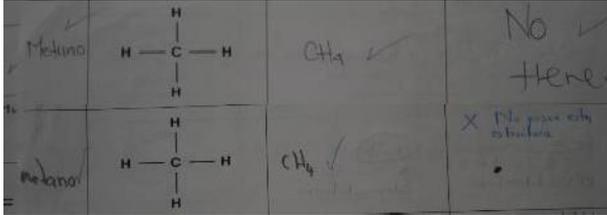
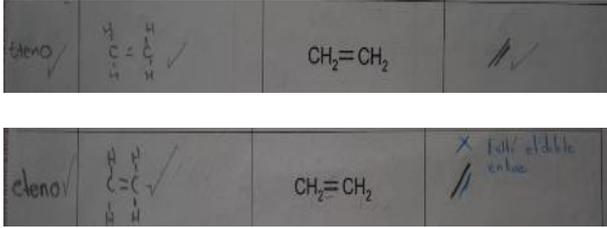
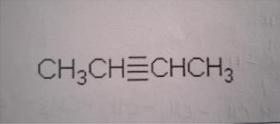
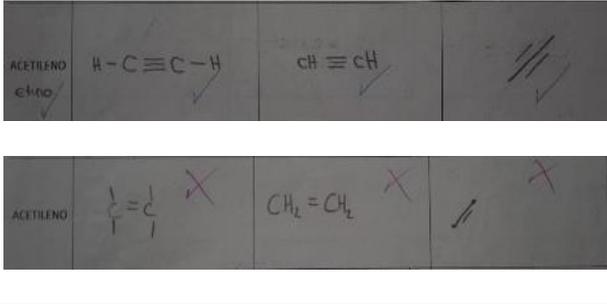
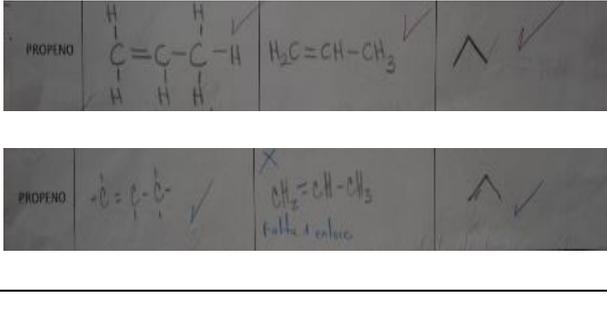
Por otra parte se refleja una aproximación admisible a la temática propuesta en dónde se pudo inferir que, el grupo cuatro (DCFI 9) y el grupo nueve (DCFI 11 y DCFI 19) explica claramente los nuevos conceptos apoyando las ideas mediante ejemplos, señalando así que, en la aplicación de este instrumento dos, respondían y acertaban correctamente en cada ítem, logrando así la apropiación del tema el cual era presentar la estructura desarrollada y esquelética de cada compuesto orgánico, según los conocimientos previos y lo explicado por los docentes a cargo en las sesiones. Por su parte el grupo dos (DCFI 8 y DCFI 7), el grupo tres (DCFI 15 y DCFI 5), el grupo cinco (DCFI 1 y DCFI 20) y el grupo siete (DCFI 13 y DCFI 12), explican con claridad los nuevos conceptos, pero no con tanta profundidad, obteniendo así respuestas superficiales.

Se encontró también que el grupo uno (DCFI 10, DCFI 17 y DCFI 16), el grupo seis (DCFI 3 y DCFI 21) y el grupo ocho (DCFI 6 y DCFI 8), arrojaron unos resultados de esta manera existiendo algún intento de explicar los conceptos nuevos, pero se encontraron varias incoherencias frente al tema, quizá esto debido a que no presentaban ideas previas o en sus respectivas licenciaturas no abordan estos temas con preciso detalle. Por último, el grupo diez conformado por los estudiantes (DCFI 4 y DCFI 14) no resuelven con acierto problemas o actividades, ya que intentan de cierta manera dar respuesta a todos los ítems, pero no aciertan correctamente, estos dos estudiantes pertenecen al programa de la licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Pública de Kennedy, pues expresan que en su programa no habían visto el tema. Así mismo se observa que la explicación otorgada por los docentes encargados, la cual se brindó como socialización después de la actividad reforzó temas que los estudiantes demostraban no manejar por falta de profundización en sus respectivas licenciaturas.

En la siguiente tabla se observan respuestas del instrumento No. 2 por parte de los DCFI.

N°	Estructura/Nombre	DCFI	Respuesta
1	$ \begin{array}{cccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	(DCFI 4, DCFI14). (DCFI 6, DCFI 8).	
2	OCTENO	(DCFI 10, DCFI 16 Y DCFI 17) (DCFI 7 Y DCFI 18)	

3		(DCFI 9) (DCFI 3 Y DCFI 21)	
4		(DCFI 1 y DCFI 20) (DCFI 15 y DCFI 5)	
5	ACETILENO	(DCFI 9) (DCFI 1 y DCFI 20)	
6		(DCFI 18 Y DCFI 7) (DCFI 21 Y DCFI 3)	
7	HEPTENO	(DCFI 6 Y DCFI 15) (DCFI 4 Y DCFI 14)	

8		<p>(DCFI 10, DCFI 17 Y DCFI 16)</p> <p>(DCFI 6 Y DCFI 8)</p>	
9		<p>(DCFI 11 Y DCFI 19)</p> <p>(DCFI 6 Y DCFI 8)</p>	
10		<p>(DCFI 14 Y DCFI 12)</p> <p>(DCFI 4 Y DCFI 14)</p>	
11	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}$	<p>(DCFI 18 Y DCFI 7)</p> <p>(DCFI 4 Y DCFI 14)</p>	
12		<p>(DCFI 10, DCFI 16 Y DCFI 17)</p> <p>(DCFI 3 Y DCFI 21)</p>	
13	<p>PROPENO</p>	<p>(DCFI 5 Y DCFI 15)</p> <p>(DCFI 1 Y DCFI 20)</p>	

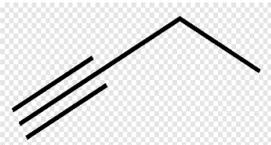
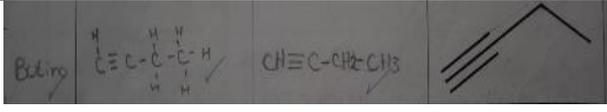
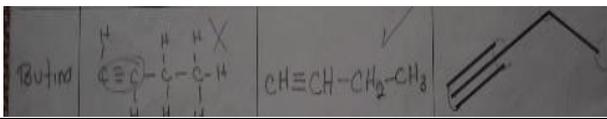
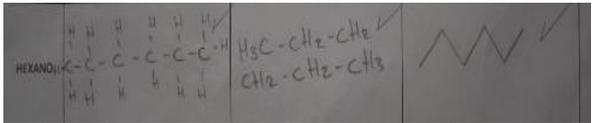
14		(DCFI 7 Y DCFI 18) (DCFI 12 Y DCFI 13)	 
15	HEXANO	(DCFI 11 Y DCFI 19) (DCFI 6 Y DCFI 8)	 

Tabla 5. Rejilla de respuestas instrumento No. 2. Elaboración propia.

Para los datos obtenidos en el instrumento tres, se realizó una tabla de grupos funcionales en química orgánica, la cual consistía en tres columnas que correspondían al grupo funcional, su estructura y un ejemplo del mismo. (Anexo 3). Allí se determinó de acuerdo a las respuestas que gran parte de los estudiantes presentaron una buena comprensión de la temática, mientras que otros respondían de manera general.

Para el aspecto general los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 7 realizaron de manera adecuada la actividad donde se pudo determinar que, gracias a que los grupos estaban conformados por estudiantes de distintas carreras, pudieron dar una buena respuesta a la actividad demostrando así una buena interpretación de los conceptos explicados mediante la organización de las estructuras y sus respectivos nombres, por otra parte, los estudiantes de los grupos (5 y 6) obtuvieron respuestas apropiadas lo cual indica que los estudiantes comprendieron los temas propuestos, sin embargo no realizaron de manera correcta todas las estructuras propuestas con su respectivo nombre.

En cuanto a participación activa, se pudo observar que, al realizar la socialización de la actividad, la mayor parte de los estudiantes pertenecientes a los grupos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 tuvieron una interacción activa con los profesores encargados durante y después de la realización de la actividad, y los estudiantes pertenecientes al grupo 7 interactuaron en la retroalimentación con los docentes encargados.

En el tercer aspecto de análisis de aportaciones, se pudo determinar que los estudiantes del grupo 4 tuvieron respuestas muy apropiadas, puesto que, respondieron de manera correcta tanto en la actividad, como en la socialización de la misma y profundizaron en su argumentación. Por otro lado, los estudiantes del grupo 2 y 5 contestaron de manera correcta a lo que se pide en la actividad y en la argumentación de la misma, teniendo así una respuesta apropiada. Los estudiantes de los grupos 1,3 y 7 realizaron intervenciones correctas, sin embargo, no

profundizaron en sus respuestas y finalmente el grupo 6 no muestra seguridad en sus argumentos y respuestas, por lo cual no reconocen de manera apropiada las estructuras de los diferentes grupos funcionales con su respectivo nombre.

Y finalmente en el cuarto aspecto: se refleja una aproximación admisible a la temática propuesta en dónde se puede inferir que, los grupos 4 y 5 tuvieron una respuesta muy apropiada, pues mostraron evidencias claras de aprendizaje en las intervenciones, por su parte los grupos 1,2 y 7 tuvieron una respuesta apropiada pues lograron la capacidad de mostrar los conceptos nuevos y los grupos 3 y 6 no acertaron en su respuesta, pues en el desarrollo de la rejilla cometieron varios errores en las estructuras y nombres propuestos.

Así mismo se observa que la explicación otorgada por los docentes encargados reforzó temas que los estudiantes demostraban no manejar, cabe destacar que los grupos 8, 9 y 10 al no estar presentes en la realización de la actividad les fue más complicado comprender la siguiente temática a abordar (polímeros), pues es a partir de algunos de estos grupos funcionales que se aborda esta temática.

Según lo anterior se muestra en la siguiente tabla algunas de las respuestas por parte de los docentes en formación.

N°	Nombre grupo funcional	Participante	Respuesta
1	Ácidos Carboxílicos	DCFI 15	
2	Esteres	DCFI 9	
3	Amidas	DCFI 21	
4	Nitrilos	DCFI 1	
5	Aldehídos	DCFI 7	
6	Cetonas	DCFI 7	

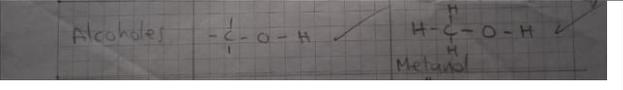
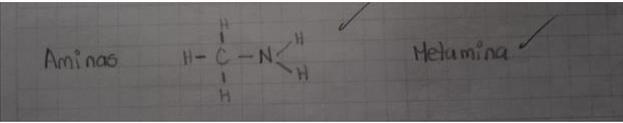
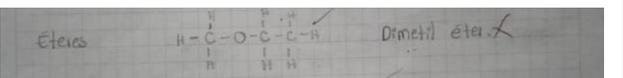
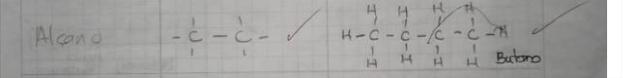
7	Alcoholes	DCFI 3, DCFI 12 Y DCFI 13	
8	Aminas	DCFI 11, DCFI 19 Y DCFI 20	
9	Éteres	DCFI 11, DCFI 19 Y DCFI 20	
10	Alcano	DCFI 3, DCFI 12 Y DCFI 13	
11	Alqueno	DCFI 15	
12	Alquino	DCFI 21	

Tabla 6. Respuestas del instrumento No. 3. Elaboración propia.

6.2 EJE No 2. Obtención y caracterización de fibras textiles.

Referente al eje número dos donde los estudiantes debieron aplicar la teoría y asociar lo visto en las temáticas que se encontraban dentro de la estrategia didáctica para determinar el conocimiento adquirido y la capacidad de analizar las problemáticas químicas con las problemáticas ambientales, realizaron grupos de laboratorio para llevar a la práctica una guía de laboratorio otorgada por los responsables de esta investigación.

Estas prácticas se subdividen en cuatro laboratorios donde dos grupos se encargaron de realizar la síntesis del rayón (Fibra textil artificial la cual se encuentra compuesta por una fibra sintética y una fibra natural). los grupos correspondientes a este laboratorio se conformaron por los estudiantes (G2: DCFI 10, DCFI 17, DCFI 16; G3: DCFI 12, DCFI 19, DCFI 13) y los otros dos se encargaron de realizar respectivamente la síntesis del PET (Politereftalato de Etileno); Tipo de plástico usado en la industria textil y la identificación de fibras textiles por combustión (Fibra Artificial: licra ;Fibra Sintética: nylon, poliéster ; Fibra Natural: lino, algodón, seda y lana), para la síntesis del PET, el grupo de estudiantes encargados de este laboratorio fueron (G4: DCFI 5, DCFI 15, DCFI 3, DCFI 1) y en la identificación de fibras textiles por combustión se realizó por los estudiantes (G1: DCFI 6, DCFI 2, DCFI 8, DCFI 18, DCFI 7).

Se observó que los estudiantes mediante la presentación de un informe de laboratorio algunos lograron construir una argumentación sólida por medio de la cual presentan la buena comprensión e investigación de las temáticas vistas y así mismo se observa profundización con relación a la problemática socioambiental presente dentro de la industria textil.

Por su parte el grupo número uno (DCFI 6, DCFI 2, DCFI 8, DCFI 18, DCFI 7) demuestra manejo y conocimiento sobre la práctica de laboratorio y sustenta los resultados obtenidos mediante la presentación de un informe donde debían unificar todo lo visto dentro de las temáticas abordadas en la estrategia didáctica, sin embargo, se observa con respecto a los aspectos generales de este eje la comprensión de la teoría e intentan relacionarla con la práctica.

En cuanto a su participación activa algunas veces interactuaban con sus profesores y compañeros; a su vez se observó que tienen muy buen manejo de la teoría pero falta ahondar en la relación que deben tener con el trabajo práctico; este grupo se caracterizó porque sus integrantes a lo largo de la estrategia didáctica presentaron una conducta pasiva al momento de participar, pero cuando generaban aportes lo realizaban de una manera exitosa, profundizando en cada tema y brindando así una contribución al espacio académico y a sus demás compañeros; esto también se pudo evidenciar en el desarrollo de cada instrumento lo cual fue favorecido por la licenciatura a la que pertenecen (Lic. Química).

En lo que corresponde al grupo dos conformado por los estudiantes (DCFI 10, DCFI 17, DCFI 16) realizaron la síntesis del rayón y se analizó que antes de la práctica y durante la misma poseían un buen manejo de la teoría, pero les era complicado relacionarlo con la aplicación.

También se observó la poca interacción que tenían dentro del laboratorio con ellos mismos y con los responsables de esta investigación en este grupo se evidenció que no logra relacionar la teoría y la práctica, sin embargo, ocasionalmente interactuaban con sus compañeros y profesores, no obstante, a pesar de su poca interacción, mostraban interés ante la práctica y el nuevo conocimiento adquirido.

En la entrega de su informe demostraron una mejora en la relación teórica-práctica mostrando así claridad sobre los temas y mayor comprensión del laboratorio, gracias a ello y al buen trabajo realizado se observó que demuestran claridad en sus aportaciones y comprenden, relacionan y explican con claridad los temas trabajados durante el transcurso de la estrategia didáctica por medio de la práctica. En este grupo de trabajo a lo largo de la estrategia didáctica se pudo analizar que los estudiantes presentaban una participación muy pasiva, quizá debido a que se encontraban en primeros semestres, pero en el desarrollo de los instrumentos y en la práctica de laboratorio se notaban muy interesados en aprender los temas. En los pocos momentos que hacían intervención lo realizaban de manera coherente realizando así mismo preguntas fomentando un buen ambiente de aprendizaje.

En lo que concierne al grupo tres, constituido por estudiantes (DCFI 12, DCFI 19 y DCFI 13), quienes realizaron en la práctica de laboratorio la síntesis del rayón, demostrando buen manejo dentro de la práctica y relacionándolo con la teoría. Así mismo se observó una buena interacción entre sus compañeros de laboratorio y los responsables de esta investigación, ya que, generaban preguntas relacionadas al objetivo de la práctica.

Por estas razones demuestran claridad en las aportaciones y en la teoría con un buen manejo en la práctica. En su informe de laboratorio se puede apreciar que este grupo de estudiantes intentaron relacionar lo teórico con lo práctico realizando sus

respectivos análisis y dando respuesta a cada pregunta, aunque hizo falta un poco más de profundidad para lograr una consolidación correcta de todo el aprendizaje recogido en cada sesión de la estrategia didáctica. De esta manera se deduce por medio de las anteriores actividades y de la información suministrada en cada instrumento, que estos estudiantes presentaban una buena participación activa en cada una de las sesiones tanto en el desarrollo de los instrumentos como al momento de intervenir para brindar aportes los cuales fueron muy congruentes, notándose así un interés muy favorable acerca de las temáticas.

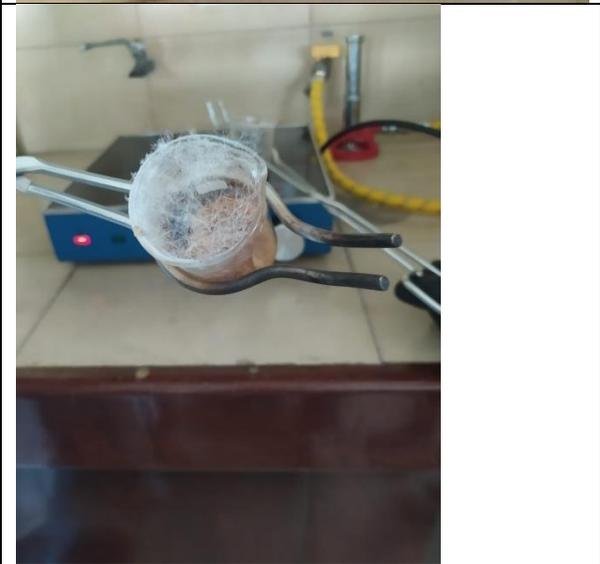
En lo que respecta al grupo número cuatro conformado por los estudiantes (DCF 15, DCFI 15, DCFI 3, DCFI 1) demostraron un alto nivel teórico en cuanto a su conocimiento sobre los reactivos utilizados, el problema ambiental según los residuos desechados, y práctico donde evidenciaron un buen manejo de los instrumentos de laboratorio y los tiempos establecidos para el paso a paso, allí supieron relacionar muy bien todo esto dentro de su informe y lograron apropiación del tema de tal forma que profundizaron en las temáticas y abordaron la problemática socioambiental de la industria textil por medio de la síntesis del PET (Politereftalato de Etileno) mostrando así el gran manejo de la teoría y la práctica, demostraron que comprenden y relacionan estos conceptos e interactuaron activamente con los profesores encargados, ya que este grupo se caracterizó por indagar con los investigadores durante la práctica sobre lo que se estaba realizando y las problemáticas ambientales que esto conllevaba, así mismo denotaron una buena sustentación verbal en sus aportaciones dentro del laboratorio sobre lo realizado, dado a esta excelente respuesta se demuestra alta comprensión de los temas trabajados durante el transcurso de la estrategia didáctica y comprenden, relacionan y explican con claridad las temáticas trabajadas durante el transcurso de la estrategia didáctica por medio de la práctica.

Este grupo de estudiantes tuvieron en su mayoría un buen desempeño a lo largo de la estrategia didáctica, no obstante, no decidieron conformarse con lo que ya conocían y profundizaron en su investigación para conocer más sobre las temáticas abordadas; el estudiante número 3 a lo largo de la estrategia se encontró en un rol pasivo y poco participante, sin embargo, en este instrumento final mostro que sus aportaciones eran lo suficientemente buenas para lograr sobresalir dentro de un grupo en el cual ya se encontraban aquellos que poseían la habilidad de relacionar coherentemente la teoría con la práctica.

Durante el TPL se identificó el buen manejo de la teoría y su relación con la práctica ya que, este eje fue fundamental para concatenar los conceptos previamente trabajados aportando también a un acercamiento del pensamiento crítico puesto que, en este laboratorio los DCFI pudieron observar la gran cantidad de agua que se requería para obtener tan solo algunas fibras de Rayón y la generación de compuestos y sustancias tóxicas para el medio ambiente debido a que muchas de ellas van directo a las fuentes hídricas y sin un buen manejo de estos residuos puede ser perjudicial para la salud no solo del ser humano sino también de todas las especies. Los estudiantes en las prácticas de laboratorio asignadas identificaron la problemática ambiental que se encuentra en unas mínimas fibras textiles lo que los llevó a interrogarse cómo se lleva a cabo este proceso a gran escala y suponiendo la gran cantidad de residuos tóxicos que genera.

A continuación, se puede observar algunos de los procedimientos que se llevaron a cabo en la práctica de laboratorio con los docentes en formación.

PRÁCTICA DE LABORATORIO	GRUPO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Síntesis del rayón	G2: DCFI 10, DCFI 17, DCFI 16 G3: DCFI 12, DCFI 19, DCFI 13	

		
Síntesis del PET	G4: DCFI 5, DCFI 15, DCFI 3, DCFI 1	

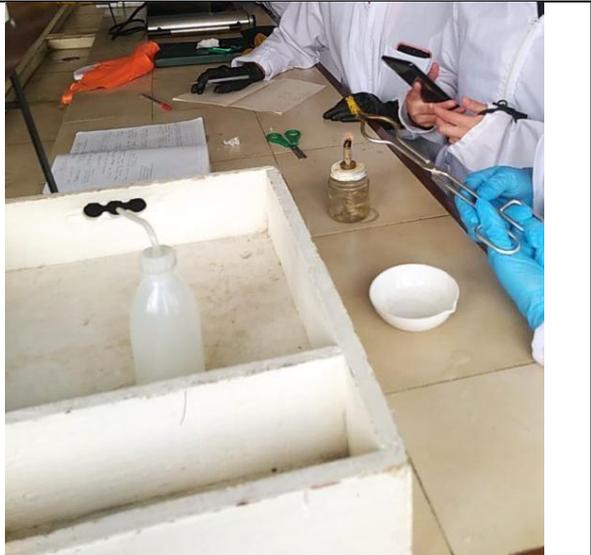
<p>Identificación de fibras textiles por combustión.</p>	<p>G1: DCFI 6, DCFI 2, DCFI 8, DCFI 18, DCFI 7</p>	
--	--	--

Tabla 7. Rejilla con registros fotográficos de las prácticas de laboratorio propuestas. Elaboración propia.

PARTICIPACION ACTIVA				33,3%	
CRITERIOS DE ANALISIS					
DCFI	Hace uso adecuado de cada uno de los instrumentos y reactivos de laboratorio.	Comprende y relaciona los conceptos teoricos con la practica.	Posee una participacion activa y argumenta de manera adecuada sus resultados.	Total Criterio DCFI	
6	6,40%	6,40%	7,50%	20,30%	6096,1%
7	7,30%	7,80%	7,90%	23,00%	6906,9%
10	8,10%	7,90%	8,20%	24,20%	7267,3%
11	5,60%	6,70%	7,20%	19,50%	5855,9%
				TOTAL GENERAL	6531,5%

Porcentajes análisis conocimientos intermedios DCFI 6,7,10 y 11. Elaboración propia.

6.3 EJE No 3. Sensibilización a partir de los impactos socioambientales presentes en la industria textil.

Respecto al eje número tres los estudiantes abordaron el impacto socioambiental de la industria textil, observando los datos recolectados del instrumento número cuatro y a lo largo de la estrategia didáctica. Se encontraron algunos casos particulares debido a que en las actividades realizadas se buscaba que los estudiantes tuviesen una excelente participación y pudieran lograr dar una respuesta coherente con base teórica y un sustento verbal que refuerce la teoría, en este instrumento se pudo observar detalladamente la habilidad de los estudiantes para responder sobre una temática nueva con los conocimientos previamente obtenidos en las actividades anteriores, específicamente se encontraron estudiantes que en las anteriores actividades de la estrategia didáctica no fueron lo suficientemente claros al momento de exponer sus ideas, más sin embargo en este foro demostraron que los ejercicios cognitivos realizados fortalecieron su confianza y su sustentación para ser más asertivos, este grupo con respecto a los aspectos generales corresponde a (DCFI 9, DCFI 1, DCFI 12, DCFI 19, DCFI 5) en los cuales se observó alta coherencia en las ideas aportadas y relacionan de manera correcta los temas vistos.

Así mismo se encontró otro grupo de estudiantes los cuales demostraron mejoría y otros un constante conocimiento asertivo, pero con algunas incoherencias, este grupo de estudiantes tiene características peculiares ya que en él se evidencian estudiantes de todas las carreras que se encontraban en este grupo del espacio electivo, gracias a los estudiantes que no obtuvieron mejoría pero tampoco bajaron su capacidad de respuesta, los demás estudiantes que no habían logrado conglomerar la teoría con la sustentación verbal llegaron a consolidar una buena respuesta para poder intervenir y dar coherentemente su punto de vista en este foro, este grupo de estudiantes se conforman por (DCFI 10, DCFI 16, DCFI 13, DCFI 6, DCFI 8, DCFI 11, DCFI 20, DCFI 14) y su observación en el análisis determina pertinencia en sus ideas, observando también estudiantes que decidieron continuar con una constante acción pasiva ante la clase y otros que definitivamente decidieron no interactuar ni teórica ni verbalmente, el conjunto de estudiantes de estos dos grupos corresponde a (DCFI 17, DCFI 7, DCFI 15, DCFI 21, DCFI 3, DCFI 4).

En lo que corresponde a la participación activa y al análisis de las aportaciones se hallaron variaciones en los grupos que poseen mayor facilidad de intervención y coherencia en sus respuestas y también variación en los que actúan con un rol pasivo ante la clase y los que no logran una buena intervención por su habilidad para unificar la teoría y la sustentación verbal, en los primeros grupos correspondientes a las observaciones dadas según los criterios presentan una respuesta muy apropiada en la participación activa de los grupos de estudiantes (DCFI 9, DCFI 5) y (DCFI 10, DCFI 16, DCFI 1, DCFI 21, DCFI 13, DCFI 3, DCFI 11, DCFI 19, DCFI 14) mientras que en el análisis de las aportaciones se encuentran los grupos (DCFI 9, DCFI 1, DCFI 13, DCFI 12, DCFI 19, DCFI 5) y (DCFI 16, DCFI 15, DCFI 6, DCFI 20), aquí claramente se observa que en la participación activa gran cantidad de estudiantes fueron asertivos, más sin embargo, al momento de analizar estas aportaciones vemos una clara variación y un balance más significativo por las respuestas aportadas de los estudiantes.

Por su parte, se encontraron algunos grupos donde se identifica poca variación y más comodidad en su rol de estudiante pasivo ante una pregunta de alguna temática vista. Los grupos que corresponden a los estudiantes (DCFI 17, DCFI 7, DCFI 6, DCFI 20) y (DCFI 15, DCFI 12, DCFI 8, DCFI 4) siendo estos correspondientes a la participación activa y los correspondientes al análisis de aportaciones son (DCFI 10, DCFI 17, DCFI 7, DCFI 21, DCFI 8, DCFI 4, DCFI 14) y (DCFI 3, DCFI 11), allí se puede apreciar que algunos estudiantes en la aportación activa han brindado contribuciones algo débiles en su cuerpo de sustentación y que de la participación dada por los diferentes grupos de estar divididos igualitariamente pasaron a estar en un solo grupo donde por su sustentación verbal demuestran poco manejo de la asociación de la temática con diferentes aspectos socioambientales.

Finalmente, se identificó que los estudiantes con buena participación y un buen desempeño en sus análisis de las aportaciones, se refleja una aproximación admisible a la comprensión de las temáticas y capacidad de sustentación verbal.

En lo que respecta a los estudiantes con baja participación se observó que en su análisis de aportaciones mejoraron su asertividad obteniendo así una respuesta de peso para justificar su parte teórica explicada previamente, los grupos iniciales explican claramente los nuevos conceptos apoyando las ideas mediante ejemplos y

expresan claridad de los nuevos conceptos correspondiente a los estudiantes (DCFI 9, DCFI 5) y (DCFI 16, DCFI 7, DCFI 15, DCFI 1, DCFI 13, DCFI 12, DCFI 8, DCFI 11, DCFI 19, DCFI 14); los dos grupos los cuales a pesar de no tener una buena participación activa y que obtuvieron buenas aportaciones demostrando así su mejora en la capacidad de sustentación son (DCFI 10, DCFI 17, DCFI 6, DCFI 20) y (DCFI 21, DCFI 3, DCFI 4) estos dos grupos a pesar de que aún se encontraban en un rol pasivo demostraron avance en su proceso y se identificó en el grupo de estudiantes (DCFI 10, DCFI 17, DCFI 6, DCFI 20) que hay un intento de explicar los conceptos nuevos y el otro grupo de estudiantes (DCFI 21, DCFI 3, DCFI 4) no intenta explicar aquellos conceptos.

Durante la proyección de un vídeo sobre la contaminación de la industria textil por medio de los residuos generados de las fábricas que se desechan en el Citarum, el río más contaminado del mundo, debido no sólo a la cantidad de desechos generados por la población, sino principalmente las más de 200 fábricas textiles que se encuentran alrededor de este, afectando con esto a la población. Pues con esta misma agua realizan sus actividades diarias (riego de cultivos de arroz, que, por supuesto consumen, lavado de alimentos, bañarse, etc.). De esta manera el vídeo cumplió la función de generar un impacto en los DCFI, pues a partir de los conceptos recolectados estos tuvieron un acercamiento al pensamiento crítico, tomando posturas reflexivas con argumentos sobre esta problemática a nivel Nacional, mencionando distintas locaciones en las cuales se evidenciaba este asunto ambiental.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE				33,3%	
CRITERIOS DE ANALISIS					
DCFI	Discute con argumentos válidos e interactúa con los docentes encargados y sus compañeros.	Demuestra alto nivel de profundidad en sus aportes y participa activamente.	Adopta una posición frente a la problemática y brinda su discurso con argumentación coherente basado en lo visto en las sesiones.	Total Criterio DCFI	
6	9,50%	8,80%	8,00%	26,30%	7897,9%
7	7,50%	8,00%	7,90%	23,40%	7027,0%
10	7,90%	8,00%	8,20%	24,10%	7237,2%
11	10,20%	7,90%	8,20%	26,30%	7897,9%
TOTAL GENERAL					7515,0%

Porcentajes análisis conocimientos finales DCFI 6,7,10 y 11. Elaboración propia.

RESULTADOS DEL ESTUDIO				TOTAL
	EJE 1	EJE 2	EJE 3	
6	17,00%	20,30%	2	
7	16,20%	23,00%		
10	15,70%			
11	15			

Resultados del estudio de los ejes 1,2 y 3 y DCFI 6,7,10 y 11. Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en los análisis se concluye que a lo largo del desarrollo de la estrategia didáctica la cual estuvo dirigida a docentes en ciencias en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, se lograron abarcar las temáticas propuestas en su totalidad, que abarcaron, tanto aquellas relacionadas con elementos de química orgánica como las concernientes a él átomo de carbono, definición de hidrocarburos, usos y propiedades, grupos funcionales (alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas y amidas) polímeros (definición, polimerización, adición, condensación, clasificación y propiedades), biopolímeros, nomenclatura, y así mismo la divulgación de situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de estas fibras textiles.

Mediante la explicación de cada temática se observaba el poco conocimiento que poseían ciertos docentes en formación inicial, sin embargo, expresaban interés y motivación para comprender las temáticas abordadas. Durante la aplicación de las actividades se identificó que la motivación de estos participantes era un factor importante al momento de dar alguna respuesta, esto se logra desde los intereses de los estudiantes, de esta manera se logró encontrar la aproximación conceptual buscada por medio de los instrumentos aplicados, esto se evidenció en el proceso que cada docente en formación llevaba al iniciar esta investigación y durante el transcurso de las sesiones donde se pudo observar cómo iban ampliando su conocimiento frente a la química orgánica, la relación con las fibras textiles y su impacto socioambiental.

Se diseñó e implementó una estrategia didáctica centrada en las fibras textiles, su relación con la química orgánica y las implicaciones socioambientales que estas generan. Los resultados muestran que los DCFI, responden con argumentos a la problemática presentada en los videos que hablan sobre la generación de residuos y el poco cuidado que le prestan diversas organizaciones, logrando así un acercamiento al desarrollo del pensamiento crítico, pues logran complementar lo visto en las sesiones con esta problemática. Por ende, se muestra que esta estrategia resultó ser adecuada para el acercamiento del desarrollo de un pensamiento crítico por parte de los DCFI.

Se determinó que los docentes desarrollaron conciencia sobre la relevancia e importancia que abarca la problemática de los hidrocarburos en la producción de la industria textil, demostrando así el interés por profundizar sobre las temáticas abordadas en la estrategia didáctica y enfatizando en su progreso del pensamiento crítico por medio de los análisis y conclusiones realizados en su último informe, el cual consolida toda la información sobre lo aprendido a lo largo de la investigación.

Los datos recolectados gracias a la sistematización elaborada para cada DCFI demostraron que, cada participante obtuvo un progreso a nivel individual y que comprendió las temáticas abordadas en el marco de la estrategia didáctica.

Se seleccionaron 4 DCFI a los cuales se les realizó un análisis cognitivo en porcentaje de manera cualitativa para determinar el conocimiento adquirido, allí se

identificó que inicialmente de un 100% poseían a nivel general un 48,005% de conocimientos previos, durante el transcurso de la estrategia didáctica se realizó nuevamente el análisis para observar el progreso obtenido y se identificó un aumento del 17,49% arrojando así un valor del 65,05%; al finalizar nuevamente se realiza este estudio y se observa que el avance final a lo largo del proceso de los estudiantes en general y contrastando con el nivel de conocimiento inicial, aumento un 27,5% con un resultado final de 75% de conocimiento adquirido. Se unifican los 3 ejes de análisis al finalizar para promediar el conocimiento adquirido según las categorías planteadas (aspectos generales, participación activa y evidencias de aprendizajes) obteniendo así a nivel general un porcentaje del 62,8%. (observar tablas en los respectivos ejes de análisis)

7.1. RECOMENDACIONES

Este trabajo de investigación fue realizado en la modalidad presencial, más sin embargo debido a las temáticas que se abordan en esta estrategia didáctica y a los recursos realizados por los investigadores puede ser utilizado para implementarse en la modalidad virtual sin inconveniente alguno, cabe aclarar que el tiempo estipulado para cada actividad en las sesiones desarrolladas dependerá de la población a la cual sea dirigida la estrategia didáctica y a las temáticas que tengan que ser vistas durante el proceso académico de cualquier institución.

Consideramos que, al ser un trabajo inicial de investigación con una problemática socioambiental poco conocida, este trabajo se puede seguir desarrollando para lograr una mayor profundización en los ejes temáticos propuestos en esta estrategia didáctica, logrando que esta investigación sea más grande, haciendo caso a lo mencionado anteriormente donde hay que tener en cuenta la población participante. Respecto a las actividades se cree pertinente desarrollar más trabajo práctico en el laboratorio para visualizar mejor la problemática socioambiental expuesta en esta estrategia didáctica, y así mismo, lograr la consolidación del conocimiento teórico – práctico, se recomienda a juicio de los investigadores realizar una comparación de otros TPL con los resultados obtenidos que se encuentren dentro de la misma problemática socioambiental, así mismo se recomienda que cada guía de laboratorio posea preguntas relacionadas a la problemática estudiada y a su posible mitigación.

Por último, este trabajo de investigación puede llegar a ser un proyecto más amplio para enfocarse en diferentes poblaciones, en diversas temáticas donde se verá implícito la importancia de la Química verde ya que, allí se abordan problemáticas ambientales muy importantes para tener en cuenta en nuestra actual generación, por otro lado, se considera pertinente la posible realización de cartillas para facilitar su aplicación.

8. BIBLIOGRAFÍA

Ávila-Zárraga, G Cano, S & Gavilán-García, I. (2010). Obtención de alquenos aplicando los principios de la química verde. *Educación química* 21(2)2.

Badii, M.H. (2008). La huella ecológica y sustentabilidad. N/A, de *International Journal of Good Conscience* Sitio web: <http://www.spentamexico.org/v3-n1/3%281%29%20672-678.pdf>

Bezanilla, Poblete, Fernández, Arranz, Campo. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios, Scielo. Obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052018000100089&script=sci_arttext

Camaro (2014). Estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional, Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75026/analcamargoa2014..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coreño, A. & Mendez. M.T. (2010). Relación estructura-propiedades de polímeros.

Florián, A. D & Franco, R. A. (2015). La biodegradación de biopolímeros: un aporte a la educación en ciencias para la sustentabilidad en la formación de profesores de química. *PPDQ*, 56, 7 - 13.

Gonzales Quispe, A. y Zapata Betzaida, I (2015). Diseño, operación y aplicación de métodos analíticos en los hilados de fibras textiles naturales y sus mezclas. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Guix. J. (Enero de 2008). El análisis de contenidos: ¿Qué nos están diciendo? *ELSEVIER*, 23, 26-30.

Hermida, E. (2011). Polímeros.

Moda y Medio Ambiente. SustainYourStyle. (n.d.). Retrieved February 27, 2023, from <https://es.sustainyourstyle.org/en/whats-wrong-with-the-fashion-industry>

Naessens. (2014). Comparación entre dos autores del pensamiento crítico: Jacques Boisvert y Richard Paul-Linda Elder, Universidad Autónoma de México. Obtenido de: https://core.ac.uk/display/55532384?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1

Peña (2008). La competencia oral y escrita en la educación superior. Obtenido de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-189357_archivo_pdf_comunicacion.pdf

Porcel Ziarsolo, A., & Artetxe Sánchez, E. (2016). Una introducción a los textiles artificiales en las colecciones de indumentaria del siglo XX y su conservación.

Quintero Castro, D. C. (2022, June 6). Aporte a la economía circular de la Industria de la Moda en Colombia, a partir del análisis de la generación de residuos, usos actuales y Posibles Alternativas de Manejo. Repositorio Institucional Séneca. Retrieved February 27, 2023, from <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/57721>

Reina, A. J. (2020). Pensamiento crítico en la formación de profesores de ciencias: una propuesta didáctica desde la química verde y las energías alternativas. Universidad Pedagógica Nacional.

Rivas Torres, F. (2017). La importancia de la Divulgación Científica en la investigación. Universidad de los Andes,4(8),241-244.

Rodríguez Tapia, L y Morales Novelo, J. (2011). Contaminación e internalización de costos en la industria textil. Sociotam, XXI, 143-169.

Rozo, N. (2020). Química verde y representaciones sociales sobre síntesis sustentable en profesores en formación inicial. Universidad Pedagógica Nacional.

Salazar (2022). Estrategia ecopedagógica para desarrollo de moda sostenible en los estudiantes del programa Tecnología en Gestión de la Moda de las Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga. Universidad Santo Tomás.

Sánchez Vázquez, L. (2022). Conflictividad socioambiental: Una aproximación a su potencial didáctico y de transformación social. Eirene Estudios De Paz Y Conflictos, 5(9). Recuperado a partir de <https://www.estudiosdepazyconflictos>

Sentená, A. (2021). Huella Ecológica del sector Textil-Confección en Colombia para el año 2018.

Serra Bruns, A. (2021). Evaluación de las propiedades mecánicas y micromecánicas de los materiales compuestos de polipropileno reforzado con fibras residuales provenientes del reciclado de recortes en la industria textil. Universidad de Girona, 1-199.

Tamayo, Zona, Loaiza (2015). El pensamiento crítico en la educación. algunas categorías centrales en su estudio. Obtenido de: [http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11\(2\)_6.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11(2)_6.pdf)

Villegas Marín, Claudia, & González Monroy, Beatriz (2013). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, (13),31-45.

Wiedmann, T. (2006). <https://www.studocu.com/co/document/fundacion-universidad-de-america/energias-alternativas/triple-bottom-line-accounting-of-social-economic-and-environmental-indicators-thomas-wiedmann-2006/29570148>

ANEXOS

Anexo No. 1. Rúbrica para la validación de instrumentos.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Rúbrica validación de instrumentos

VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN

De manera atenta nos dirigimos a usted para validar los recursos de indagación, los cuales se utilizaron con el fin de ser aplicados en los docentes en formación inicial en el espacio académico electivo “Química verde y energías alternativas” perteneciente a la facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Estos recursos se emplearon con el fin de recolectar información para el trabajo de grado el cual se titula **“HIDROCARBUROS Y SU IMPLICACIÓN EN CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE TEXTILES: UNA PERSPECTIVA DIDÁCTICA DESDE EL PENSAMIENTO CRÍTICO”**.

Donde cuenta con una pregunta orientadora *“¿De qué manera se alcanzan aproximaciones conceptuales a temáticas de química orgánica, con docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN, vinculando situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles?”* con los siguientes objetivos:

General

Desarrollar una estrategia didáctica orientada a la aproximación conceptual en temáticas de química orgánica y a la divulgación de situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles, dirigida a docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN.

Específicos

- ✓ Construir una estrategia didáctica para el abordaje de temáticas en química orgánica (hidrocarburos, funciones orgánicas y polímeros) y la divulgación de situaciones socioambientales relacionadas con la producción y uso de fibras textiles.

- ✓ Desarrollar trabajos prácticos de laboratorio orientados a la obtención, caracterización, reconocimiento de fibras textiles y su relación con los impactos socioambientales generados por esta industria.
- ✓ Propiciar espacios de sensibilización y de desarrollo de pensamiento crítico con profesores de ciencias en formación inicial, a partir de la divulgación y discusión de los impactos socioambientales asociados a la industria textil.

Para validación de cada recurso se tendrá en cuenta el siguiente formato que se presentará a continuación. Para ello evaluar cada instrumento con cada uno de los criterios, de acuerdo a la siguiente tabla:

5	Se cumple adecuadamente
4	Se cumple con alto nivel
3	Se cumple aceptablemente
2	Se cumple con bajo nivel
1	No se cumple

No.	CRITERIO	1	2	3	4	5
1	El recurso visual "presentaciones" son coherentes y adecuadas.					
2	La información que se proporciona está debidamente redactada.					
3	Se encuentra coherencia entre el fundamento teórico y cada uno de los instrumentos.					
4	Las actividades abordan de manera adecuada cada temática en los instrumentos.					
5	La práctica de laboratorio relaciona la parte teórico - práctica.					
6	Las actividades propuestas en los instrumentos son idóneas para dicha población.					
7	El material didáctico favorece el aprendizaje de las temáticas de química orgánica, la relación con las fibras textiles y su contaminación.					

Aportes finales del contenido de los instrumentos y sugerencias generales

Nombre y título académico del docente que evalúa los instrumentos.

Bibliografía

Reina, J. (2020). Pensamiento crítico en la formación de profesores de ciencias: una propuesta didáctica desde la química verde y las energías alternativas. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C.

Anexo No. 2. Evaluación de los instrumentos de aplicación.

VALIDACIÓN DE LOS RECURSOS DE INDAGACIÓN

De manera atenta nos dirigimos a usted para validar los recursos de indagación, los cuales se utilizaron con el fin de ser aplicados en los docentes en formación inicial en el espacio académico electivo “Química verde y energías alternativas” perteneciente a la facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Estos recursos se emplearon con el fin de recolectar información para el trabajo de grado el cual se titula **“HIDROCARBUROS Y SU IMPLICACIÓN EN CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE TEXTILES: UNA PERSPECTIVA DIDÁCTICA DESDE EL PENSAMIENTO CRÍTICO”**.

Donde cuenta con una pregunta orientadora *“¿De qué manera se alcanzan aproximaciones conceptuales a temáticas de química orgánica, con docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN, vinculando situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles?”* con los siguientes objetivos:

General

Desarrollar una estrategia didáctica orientada a la aproximación conceptual en temáticas de química orgánica y a la divulgación de situaciones socioambientales implicadas en la producción y uso de fibras textiles, dirigida a docentes en formación inicial de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN.

Específicos

- ✓ Construir una estrategia didáctica para el abordaje de temáticas en química orgánica (hidrocarburos, funciones orgánicas y polímeros) y la divulgación de situaciones socioambientales relacionadas con la producción y uso de fibras textiles.
- ✓ Desarrollar trabajos prácticos de laboratorio orientados a la obtención, caracterización, reconocimiento de fibras textiles y su relación con los impactos socioambientales generados por esta industria.
- ✓ Propiciar espacios de sensibilización y de desarrollo de pensamiento crítico con profesores de ciencias en formación inicial, a partir de la divulgación y discusión de los impactos socioambientales asociados a la industria textil.

Para validación de cada recurso se tendrá en cuenta el siguiente formato que se presentará a continuación. Para ello evaluar cada instrumento con cada uno de los criterios, de acuerdo a la siguiente tabla:

5	Se cumple adecuadamente
4	Se cumple con alto nivel
3	Se cumple aceptablemente
2	Se cumple con bajo nivel
1	No se cumple

No.	CRITERIO	1	2	3	4	5
1	El recurso visual "presentaciones" son coherentes y adecuadas.					X
2	La información que se proporciona está debidamente redactada.					X
3	Se encuentra coherencia entre el fundamento teórico y cada uno de los instrumentos.					X
4	Las actividades abordan de manera adecuada cada temática en los instrumentos.					X
5	La práctica de laboratorio relaciona la parte teórico - práctica.				X	
6	Las actividades propuestas en los instrumentos son idóneas para dicha población.					X
7	El material didáctico favorece el aprendizaje de las temáticas de química orgánica, la relación con las fibras textiles y su contaminación.				X	

Aportes finales del contenido de los instrumentos y sugerencias generales: las diapositivas se presentan como una herramienta agradable para el abordaje de la temática, sin saturación de texto y se evidencia la correcta implementación de ayuda visual como imágenes y representaciones. Para tener en cuenta en la sección final de los enlaces, colocar el título que corresponda, bien sea "bibliografía" o "Webgrafía".

En cuanto a las guías de laboratorio, tienen actividades pertinentes para el tema y una buena descripción de los procedimientos a realizar; como recomendación, revisar o modificar aspectos de forma, agregar logo de las instituciones a las que representan, aplicar un marco que convierta estas guías en un sello personal de ustedes como investigadores.

Por último: como parte de los objetivos del laboratorio se encuentran los verbos: clasificar, realizar descripción, e identificar implicaciones ambientales, pero no hay un apartado en la guía que explique cómo desarrollar esos objetivos, ¿van a hacer

una bitácora? ¿un informe de laboratorio? ¿una investigación guiada en aula? - aclarar el desarrollo final de la práctica o simplemente agregar preguntas problematizadoras en donde los estudiantes hagan un análisis de los resultados del laboratorio.

El instrumento se aprueba como herramienta de aplicación.

Andrés David Cárdenas Chica

Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología- USCO
Magister en Docencia de la Química – UPN (Cur)

Idanis Perdomo Andrade

Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología- USCO
Magister en Docencia de la Química – UPN (Cur)

Bibliografía

Reina (2020). Pensamiento crítico en la formación de profesores de ciencias: una propuesta didáctica desde la química verde y las energías alternativas. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C.

Anexo No. 3. INSTRUMENTO No. 1 PRUEBA DE ENTRADA



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**Proyecto de investigación: ENSEÑANZA DE HIDROCARBUROS Y
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN LA
PRODUCCIÓN DE FIBRAS TEXTILES SINTÉTICAS: UNA ESTRATEGIA
DIDÁCTICA**

Nombre:

Programa:

Semestre:

A continuación, se presenta un cuestionario de preguntas abiertas acerca de la temática

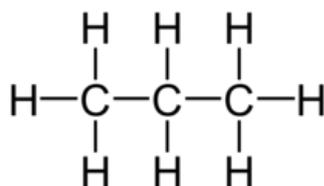
del presente proyecto de investigación, cuyas respuestas agradecemos consignar con base en sus conocimientos previos.

1. ¿Qué se entiende por hidrocarburos?

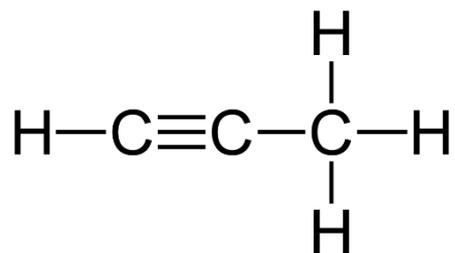
2. ¿Conoce la clasificación de los hidrocarburos? ¿En qué consiste dicha clasificación?

3. En cada una de las siguientes estructuras, señale el grupo alcano, alqueno y alquino.

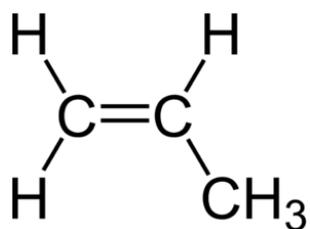
A)



B)



C)



4. ¿Qué es un polímero?

5. ¿Qué relación tienen los polímeros con las fibras textiles? ¿Qué implicaciones ambientales tienen estas fibras?

Anexo No. 4. INSTRUMENTO No. 2 ESTRUCTURAS ORGÁNICAS.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadores

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Proyecto de investigación: ENSEÑANZA DE HIDROCARBUROS Y
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN
LA PRODUCCIÓN DE FIBRAS TEXTILES SINTÉTICAS: UNA
ESTRATEGIA DIDÁCTICA

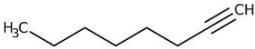
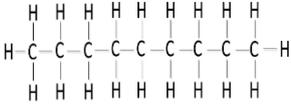
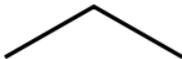
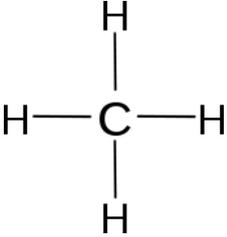
Nombre:

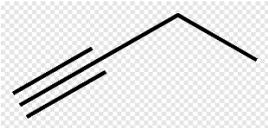
Programa:

Semestre:

Completar la siguiente tabla de acuerdo con el nombre y su estructura correspondiente.

NOMBRE	DESARROLLADA	SEMIDESARROLLADA	ESQUELETICA
	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $		
Octeno			
	$ \begin{array}{cccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $		

			
Acetileno			
		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	
Hepteno			
			
			
			
		$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	

		$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	
Propeno			
			
Hexano			

Anexo No. 5. INSTRUMENTO No. 3 GRUPOS FUNCIONALES.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**Proyecto de investigación: ENSEÑANZA DE HIDROCARBUROS Y
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE CUESTIONES SOCIOAMBIENTALES EN
LA PRODUCCIÓN DE FIBRAS TEXTILES SINTÉTICAS: UNA
ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Nombre:

Programa:

Semestre:

En el siguiente cuadro se encontrarán los grupos funcionales orgánicos, allí se completará con su estructura según lo visto en las sesiones y un ejemplo de cada uno.

GRUPO FUNCIONAL	ESTRUCTURA	EJEMPLO
Ácidos carboxílicos		
Esteres		
Amidas		
Nitritos		
Aldehídos		
Cetonas		
Alcoholes		
Aminas		

Éteres		
Alquenos		
Alcanos		
Alquinos		

Anexo No. 6. INSTRUMENTO No. 4 GUÍA DELABORATORIO.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LABORATORIO FIBRAS TEXTILES

Objetivos

- ✓ Identificar las características de las fibras textiles mediante el análisis pirométrico o prueba de combustión, realizando la descripción de su comportamiento ante la llama.
- ✓ Clasificar las fibras de acuerdo a su estructura y características.
- ✓ Obtener a partir de reacciones de polimerización fibras sintéticas y artificiales.
- ✓ Identificar las implicaciones ambientales y sociales presentes en la obtención de estas fibras a nivel industrial.

1. Identificación de fibras textiles (Sintéticas, artificiales y naturales) por método combustión.

Materiales:

- 1 muestra de 10x10 cm de tejidos puros de fibra natural
- 1 muestra de 10x10 cm de tejidos puros de fibra artificial.
- 1 muestra de 10x10 cm de tejidos puros de fibra sintéticos
- 1 tijera
- 1 pinza o tenacillas
- 1 alfiler o punzón.
- 1 lupa o cuentahílos.
- 1 mechero de alcohol.
- 1 cápsula de porcelana o recipiente similar con agua.

Procedimiento:

- ✓ Deshilachar y extraer varios hilos del tejido.
- ✓ Verificar si aparentemente hay diferencias entre ellos con respecto al brillo, a la torsión o al color.
- ✓ Separar los hilos si hay diferencias evidentes entre ellos, esto indica que puede haber dos o más fibras en la muestra.
- ✓ Sostener los hilos en forma horizontal con ayuda de una pinza.
- ✓ Acercar los hilos lentamente al borde de la llama y observar su comportamiento.
- ✓ Comprobar si se enroscan, si se encogen o si se alejan de la llama.
- ✓ Introducir el extremo de la muestra en la llama y observar su comportamiento.

- ✓ Comprobar si se funde o si arde y si lo hace lentamente o con dificultad.
- ✓ Analizar la llama que se produce durante la combustión determinando su color y su luminosidad.
- ✓ Analizar el humo que se desprende durante la combustión determinando su color.
- ✓ Analizar el olor que se desprende durante la combustión.
- ✓ Comprobar si el olor es a papel quemado, a pelo quemado, a vinagre, a apio cocido, a cera fundida, dulzón, aromático o desagradable.
- ✓ Retirar la muestra de la llama y observar su comportamiento.
- ✓ Comprobar si continúa ardiendo con o sin fusión y si se autoextingue.
- ✓ Dejar caer el resto de fibra en la cápsula con agua en caso de que no se autoextinga.
- ✓ Examinar las características de los residuos.
- ✓ Comprobar la cantidad de ceniza y determinar su color y su forma. Determinar también si es blanda, dura o quebradiza.
- ✓ Repetir el proceso para verificar los resultados obtenidos.

FIBRAS		Comportamiento a la llama	Comportamiento en la llama	Comportamiento al retirar de la llama	Humo	Olor	Residuo
Natural							
Artificial							
Sintética							

1. Síntesis de PET (Tereftalato de polietileno)

Reactivos

- Anhídrido ftálico
- Acetato de sodio
- Etilenglicol

Materiales y equipos

- Vaso de precipitado de 50 mL
- Varilla de vidrio
- Espátula
- Pipeta graduada de 5 mL
- Plancha de calentamiento

Procedimiento

- ✓ Agregar 5 g de anhídrido ftálico en un vaso de precipitado de 50 mL
- ✓ Añadir 0,5 g de acetato de sodio

- ✓ Verter 2 mL de etilenglicol
- ✓ Calentar hasta que se torne amarillo

1. Síntesis de rayón

Reactivos:

- Bicarbonato de sodio
- Sulfato cúprico
- Ácido sulfúrico
- Hidróxido de amonio

Materiales:

- 2 vidrios de reloj
- 1 vaso de precipitado 100 ml
- 2 agitadores
- Espátula
- Vaso de precipitado de 200 y 250 ml
- Probeta 100 ml
- 2 pipetas
- 1 embudo de Buchner
- Cristalizador
- 1 matraz Kitasato
- 1 matraz aforado
- 1 piseta

Procedimiento:

- ✓ Agregar 15 g de bicarbonato de sodio en vaso precipitado de 250 mL, diluir en 30 mL de agua destilada.
- ✓ Agregar 22.5 g de sulfato de cobre en vaso precipitado de 250 mL, diluir en 50 mL de agua destilada.
- ✓ Llevar ambas soluciones a la plancha de calentamiento y agitar
- ✓ Dejar enfriar ambas soluciones a temperatura ambiente.
- ✓ Verter poco a poco la solución de bicarbonato de sodio a la solución de sulfato de cobre en campana de extracción.
- ✓ Se deja reposar la solución resultante hasta que haya precipitado.
- ✓ Filtra la solución para obtener el sólido.
- ✓ Añadir 5 g del precipitado en un beaker de 100 mL.
- ✓ Adicionar 30 mL de amoníaco al 30%.
- ✓ Esperar precipitación.
- ✓ Transferir a un nuevo vaso de precipitado de 100 mL.
- ✓ Agregar de 0.8 g de algodón.
- ✓ Mezclar hasta formar una solución viscosa.
- ✓ Verter 100 mL de ácido sulfúrico 1 molar en un cristalizador.

- ✓ Llenar una jeringa con la solución viscosa preparada e inyectar lentamente en la solución acida.
- ✓ Formación de hilos, esperar hasta perdida de color.
- ✓ Extraer los hilos del ácido y sumergirlos en agua para limpiarlos.

1

Bibliografía

- ✓ Identificación de fibras textiles mediante análisis pirométrico, Programa Arce. Laboratorio de Moda.
http://www.fashionlaboratory.org/images/practicas/p1_gc_es_Identificacion_de_fibras_textiles_mediante_analisis_pirognostico.pdf

Recursos audio visuales

- ✓ Fabricando fibra de rayón - Seda artificial, experimento químico:
https://www.youtube.com/watch?v=f_AvqnMTJjg
- ✓ Práctica 7 - Síntesis de Polímeros por Condensación (PET y Glyptal) | FIQ- UCE : <https://www.youtube.com/watch?v=abL5IS2i4w8>

¹ Reactivos, materiales y procedimiento tomado y adaptado de:
http://www.fashionlaboratory.org/images/practicas/p1_gc_es_Identificacion_de_fibras_textiles_mediante_analisis_pirognostico.pdf.

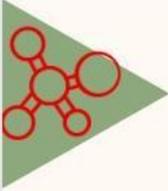
Anexo No. 7. Recurso visual para la explicación de las temáticas de la estrategia didáctica.



Que son los hidrocarburos

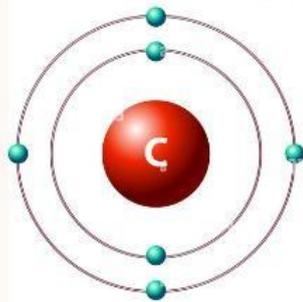
Son, las sustancias orgánicas cuya molécula está constituida, solamente por átomos de hidrógeno y carbono. Pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos. Se encuentran en la naturaleza o se producen por síntesis. El metano por ejemplo, se halla en el petróleo y en el gas natural; y se desprende continuamente de los pantanos, en dónde se forma por fermentación de la celulosa de las plantas.

The slide contains a section titled 'Que son los hidrocarburos' in a large, black, handwritten-style font. To the left of the title is a small red icon of a hydrocarbon molecule. Below the title is a paragraph of text explaining what hydrocarbons are. To the right of the text is a ball-and-stick model of a methane molecule (CH₄). The central carbon atom is labeled 'C', and the four hydrogen atoms are labeled 'H'. A red double-headed arrow indicates the bond length between the carbon and one of the hydrogen atoms, which is 108.70 pm.



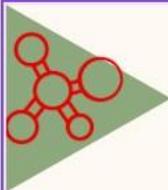
El Carbono

Es un no metal con número atómico 6, que se sitúa en el segundo período y en el grupo 14 de la tabla periódica.



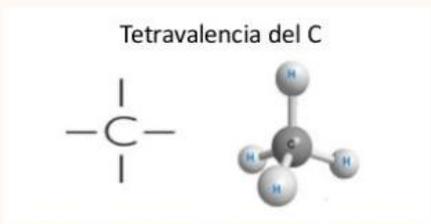

Atomic mass: 12.011
Electron configuration: 2, 4

alamy



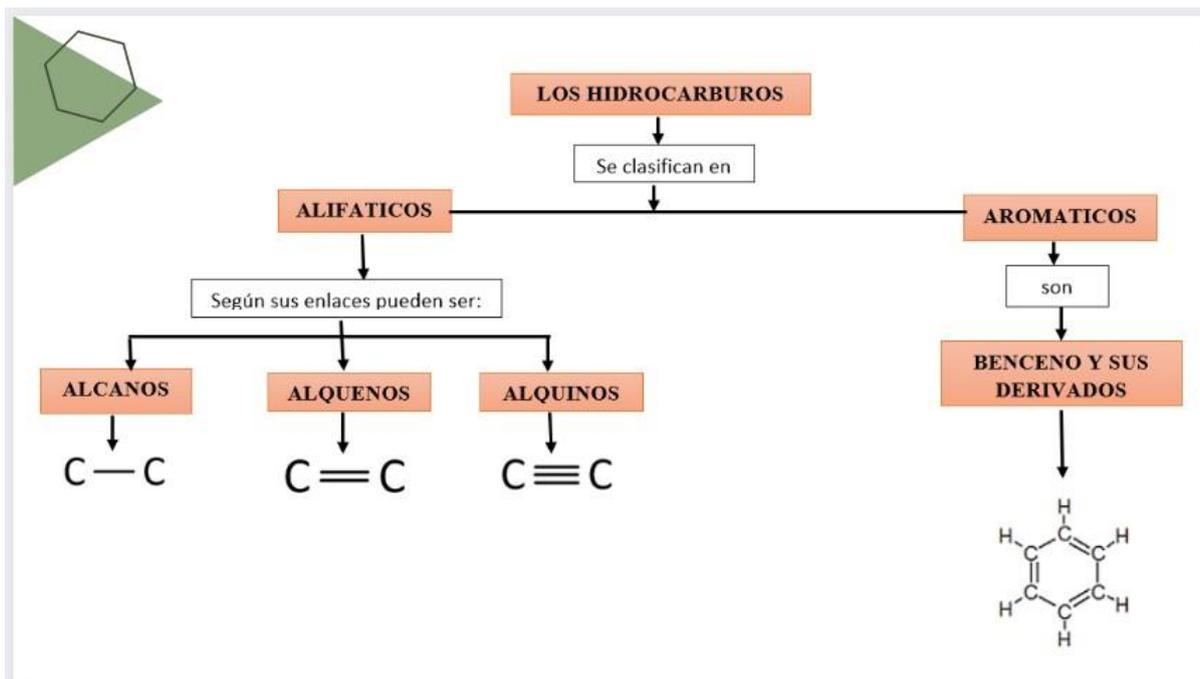
Tetravalencia del carbono

Para que el carbono alcance su estabilidad dentro de los compuestos orgánicos debe estar unido a través de cuatro enlaces covalentes.



Tetravalencia del C

La vida debe su existencia a la llamada **tetravalencia del carbono**, su capacidad para enlazarse con hasta cuatro especies distintas formando así un sinnúmero de compuestos



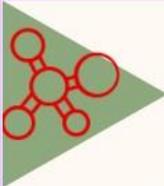
Alcanos

Los alcanos son compuestos formados por carbono e hidrógeno que sólo contienen enlaces simples carbono - carbono.

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

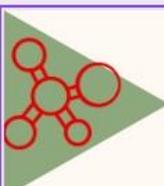




Alquenos

Los alquenos son hidrocarburos que contienen enlaces dobles carbono-carbono.

Los alquenos abundan en la naturaleza. El eteno, es un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos.

$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$$


Alquinos

Los alquinos son hidrocarburos que contienen enlaces triples carbono-carbono.

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$$

But-1-ino

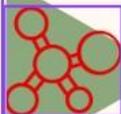
Raíces numéricas para cadenas de carbono y sus ramificaciones					
Átomos de carbón	Nombre	Terminación	Átomos de carbón	Nombre	Terminación
1	Met-		17	Heptadec-	
2	Et-		18	Octadec-	
3	Prop-		19	Nonadec-	
4	But-		20	Eicos-	
5	Pent-	ano	21	Eneicos-	ano
6	Hex-	(alcanos)	22	Docos-	(alcanos)
7	Hept-		23	Tricos-	
8	Oct-	eno	30	Triacont-	eno
9	Non-	(alquenos)	31	Entriacont-	(alquenos)
10	Dec-		40	Tetracont-	
11	Undec-	ino	50	Pentacont-	ino
12	Dodec-	(alquinos)	60	Hexacont-	(alquinos)
13	Tridec-		70	Heptacont-	
14	Tetradec-		80	Octacont-	
15	Pentadec-		90	Nonacont-	
16	Hexadec-		100	Hect-	

Usos

Los hidrocarburos son muy utilizados para distintas industrias. En general, al tener una gran capacidad de combustión, están especialmente utilizados para generar energía, para generar combustibles, para la obtención de plástico y para fabricar solventes y otros productos de uso común, como los disolventes, los productos de limpieza, los fertilizantes y el betún.

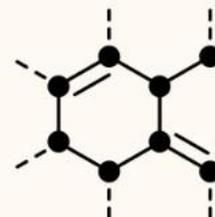
Propiedades

- Su punto de ebullición aumenta según su temperatura.
- La densidad aumentara según el, tamaño de la molécula.
- Son insolubles en agua debido a que son sustancias apolares



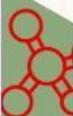
Grupos funcionales orgánicos

Las moléculas orgánicas se componen de una cadena hidrocarbonada en la que se insertan o se unen unos grupos especiales que pueden poseer átomos diferentes de carbono e hidrógeno ('heteroátomos').



GRUPOS FUNCIONALES

<http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDeCarbono/grupos-funcionales/index.html#tabs-1>



Alcohol

Aldehído

Cetona

Ácido
carboxílico

Éster

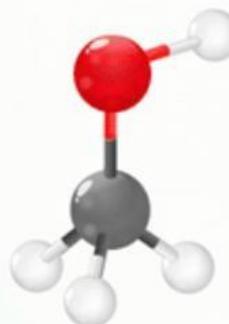
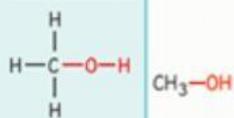
Amina

Amida

1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional **HIDROXILO**



2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar el **METANOL**, que es un **alcohol** cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:

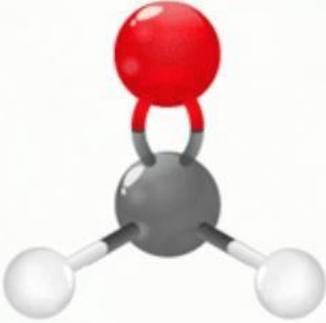


Alcohol **Aldehído** Cetona Ácido carboxílico Éster Amina Amida

1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional FORMILO

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$$

2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar el **METANAL**, que es un **aldehído** cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:

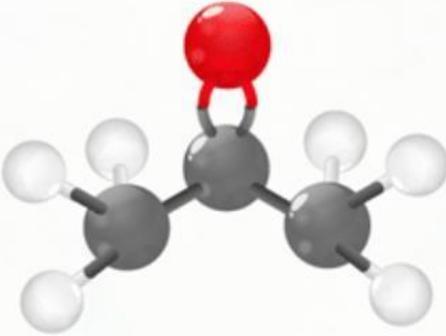
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array} \quad \text{H}-\text{CHO}$$


Alcohol Aldehído **Cetona** Ácido carboxílico Éster Amina Amida

1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional CARBONILO

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$$

2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar la **PROPANONA**, que es un **cetona** cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} & \text{H} \\ | & || & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & & | \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} \quad \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$$


Alcohol | Aldehído | Cetona | **Ácido carboxílico** | Éster | Amina | Amida

1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional **ÁCIDO CARBOXÍLICO**

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$$

2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar el **ÁCIDO ETANOICO**, que es un **ácido carboxílico** cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:

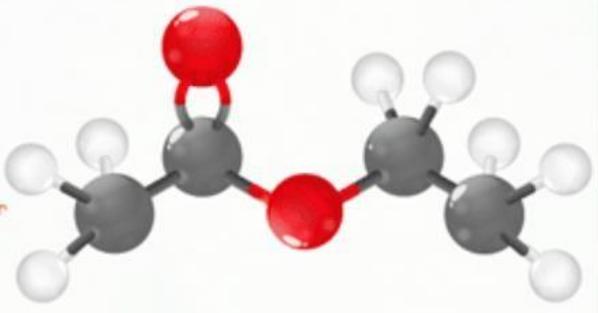
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad || \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \quad \text{CH}_3-\text{COOH}$$


Alcohol | Aldehído | Cetona | Ácido carboxílico | **Éster** | Amina | Amida

1 Observa que los ésteres son derivados de los ácidos carboxílicos en donde el hidrógeno (H) del grupo oxidrilo (-OH) se sustituye por un radical (-OR)

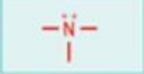
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$$

2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar el **ETANOATO DE ETILO**, que es un **éster** cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:

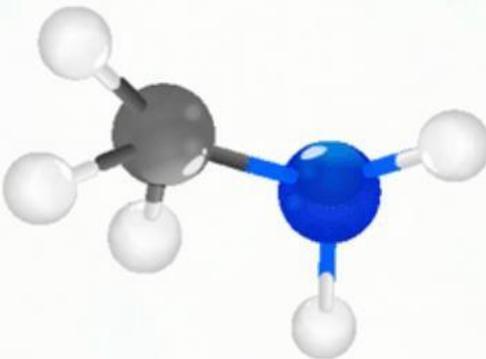
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad || \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} \quad \text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$


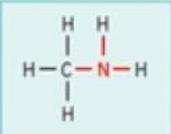
Alcohol Aldehído Cetona Ácido carboxílico Éster **Amina** Amida

1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional AMINA



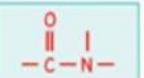
2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar la METILAMINA, que es un amina cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:



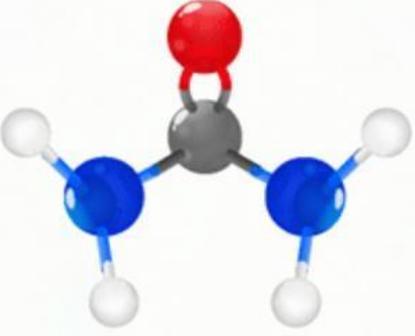
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2$

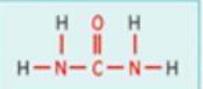
Alcohol Aldehído Cetona Ácido carboxílico Éster Amina **Amida**

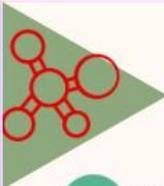
1 Observa cómo se van uniendo los átomos para formar la estructura del grupo funcional AMIDA



2 Ahora ve como se unen otros átomos a la estructura para formar la CARBONILDIAMIDA, que es un amida cuya estructura y fórmula semidesarrollada son:



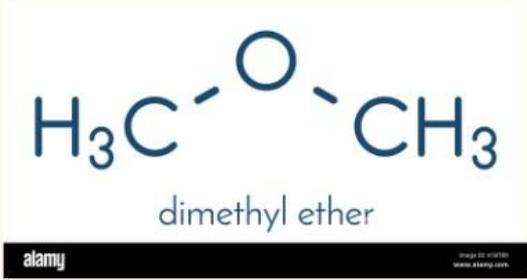
 $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$



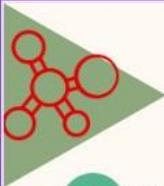
Éter

1 En química orgánica y bioquímica, un éter es un grupo funcional del tipo R-O-R'

$$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$$



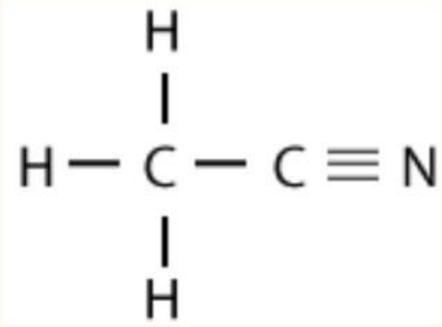
dimethyl ether



Nitrilo

1 El Grupo Nitrilo, también llamado Grupo Cianuro o Grupo Ciano es un Grupo Funcional que está formado por un átomo de carbono unido por triple enlace a un átomo de nitrógeno (-C≡N).

$$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$$



Etanonitrilo



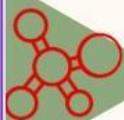
Que son los polímeros

La palabra polímero proviene del griego:
Polys = mucho
mero = parte o segmento

Monomers

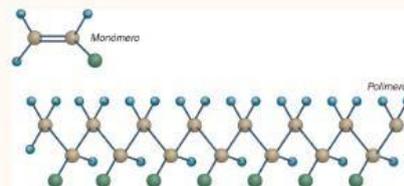
Polymerization

Polymer



Que son los polimeros

Son macromoléculas formadas por la unión repetida de una o varias moléculas unidas por enlaces covalentes. El término macromolécula significa molécula muy grande. “Polímero” y “macromolécula” son términos que suelen utilizarse indistintamente, aunque estrictamente hablando no son equivalentes ya que las macromoléculas, en principio, no requieren estar formadas por unidades de repetición.

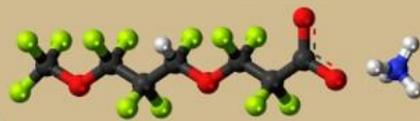


Que son los biopolimeros

Los biopolímeros son macromoléculas de diferentes orígenes, derivados del petróleo, de origen vegetal y muchos son de origen sintético. En este último caso, la mayoría son derivados de la silicona, pudiendo incluir otros materiales como metacrilato o colágeno entre otros.



Los polímeros biodegradables son aquellos capaces de degradarse por acción de los microorganismos ocurrentes naturalmente (bacterias, algas y hongos).

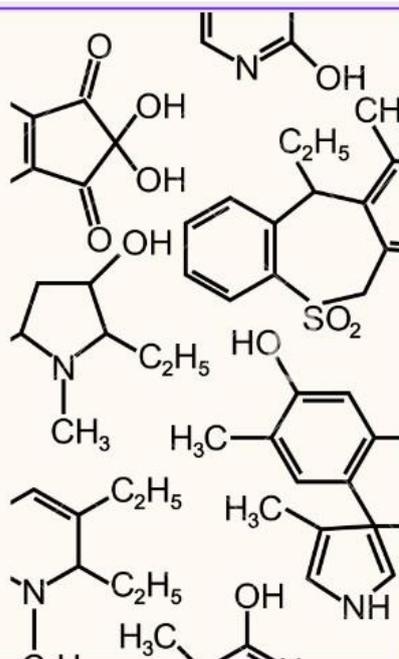


La diferencia clave entre el polímero y el biopolímero es que la mayoría de los polímeros no son degradables, mientras que los biopolímeros son degradables.

Procesos de polimerización

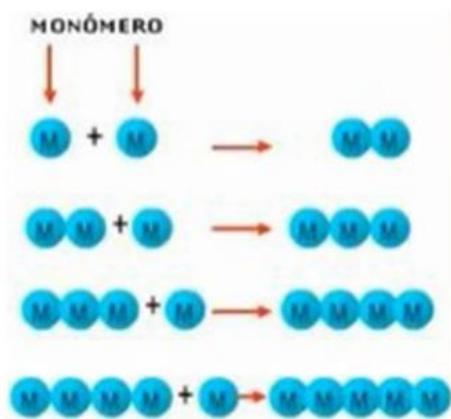
Los polímeros se pueden obtener mediante dos procesos:

1. Adición.
2. Condensación



1.

Adición

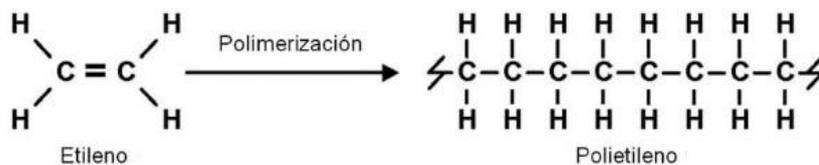


Cada monómero se añade a otro por completo (No sobra nada de molécula). Por lo general son homopolímeros

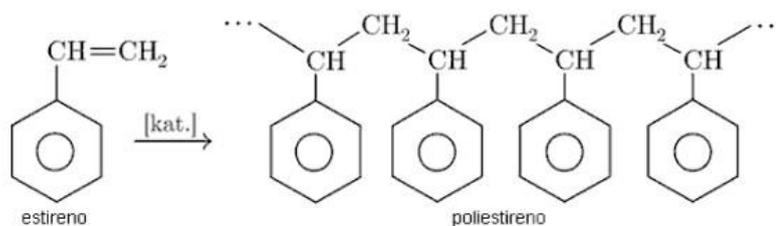
1.

Ejemplos de adición

Polietileno

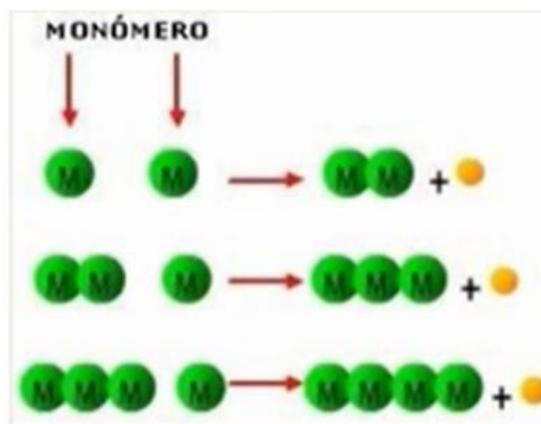


Poliestireno



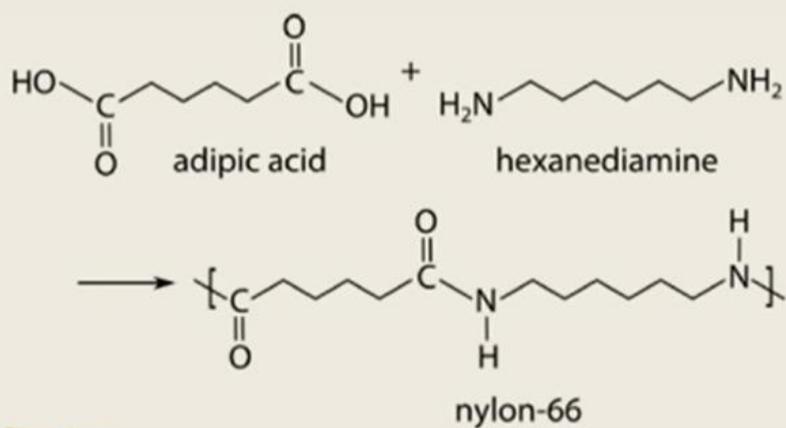
2. Condensación

En el enlace de unión de cada monómero se libera una molécula de agua. Suelen ser heteropolímeros.



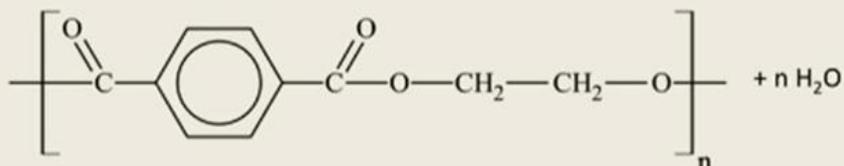
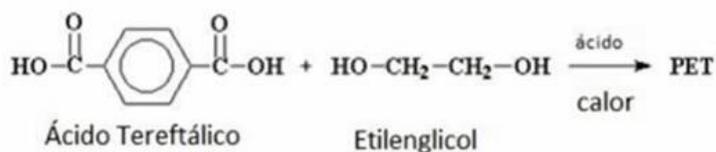
2. Ejemplos de condensación

Nylon 66



2. Ejemplos de condensación

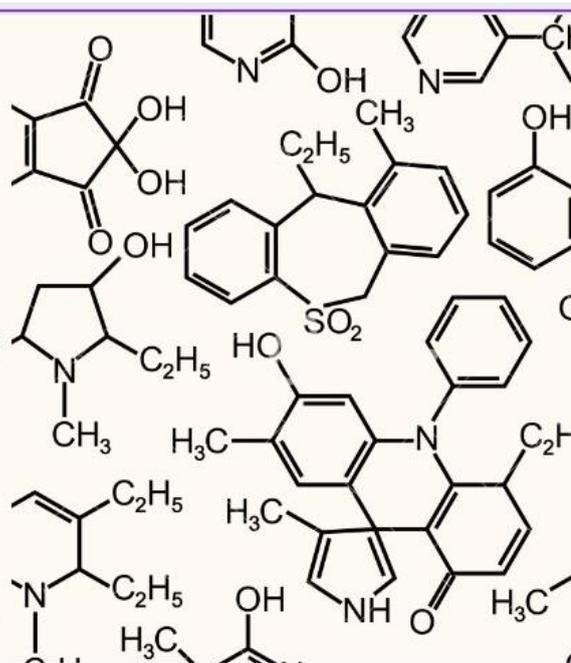
Poliéster



Clasificación

Se pueden clasificar según :

1. La naturaleza de los monómeros
2. La estructura de la cadena
3. Las propiedades
4. La familia



1. Naturaleza de los monómeros

Homopolímeros: Todos los monómeros que lo constituyen son iguales.

Homopolímero



Copolímeros: Están formados por dos o más monómeros diferentes.

Copolímero



2. Estructura de la cadena

Lineal: Se repite siempre el mismo tipo de unión

Ramificado: Con cadenas laterales unidas a la principal. (Estrella, árbol)

Entrecruzado: Se forman enlaces entre cadenas vecinas.

Polímeros Lineales



Polímeros Ramificados



Polímeros Peine



Polímeros Estrella



Polímeros Escalera



Polímeros Entrecruzados o Reticulados



3. Propiedades

Termoplásticos: Se funden por el calor y se pueden moldear de nuevo.



Termoestables: No se pueden moldear de nuevo. Al calentarse se endurecen o descomponen



Elastómero: Pueden aumentar su longitud cuando se estiran recuperan su forma original.



4. Familia

- **Plásticos:** Objetos cotidianos.
- **Gomas y elastómeros:** Cubiertas de autos bandas elásticas.
- **Recubrimientos superficiales:** Pinturas, barnices y lacas.
- **Adhesivos:** Cola vinílica.
- **Fibras:** Prendas de vestir.





Fibras textiles

Se determina si es hilable:

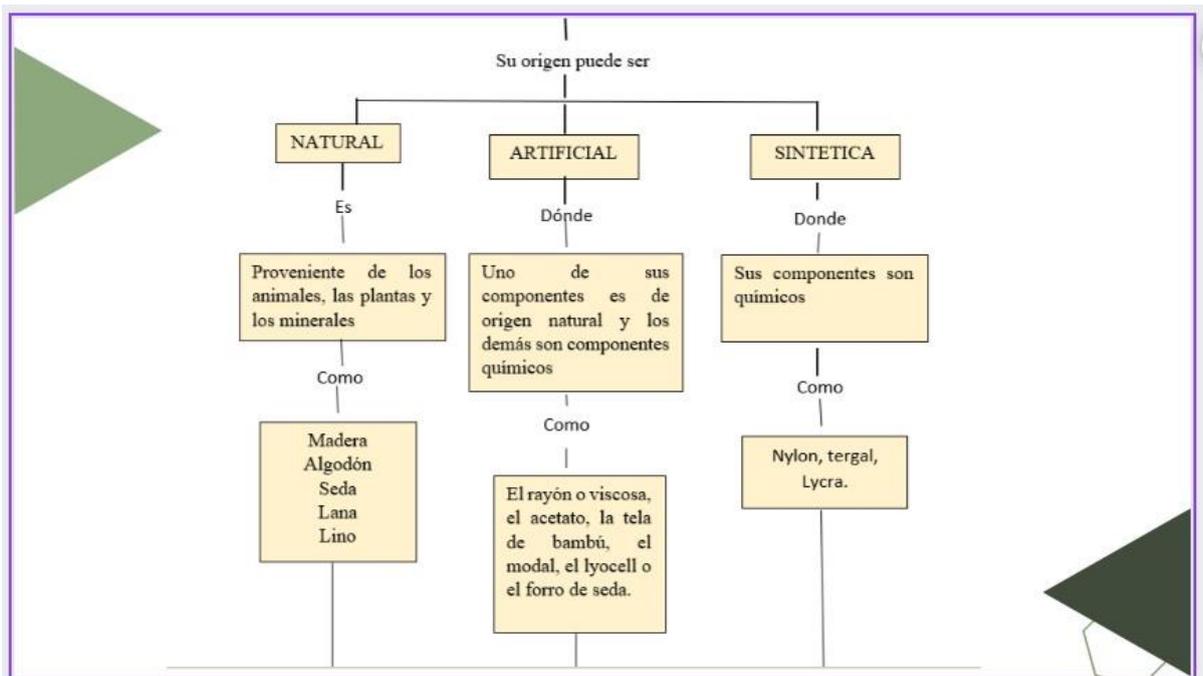
- Flexibilidad
- Resistencia
- Elasticidad

“Llamamos fibra textil a aquella materia susceptible de ser hilada, es decir, que tras ser sometida a procesos físicos y/o químicos, se obtienen hilos y de estos, los tejidos” (Reyes,2005: 12)

Desde la aparición de los plásticos o polímeros, a finales del siglo XIX, han sido muchísimas las aplicaciones en las que este material ha sustituido a otros, especialmente a la madera, los metales y a las fibras textiles naturales.

Estos materiales tienen muchas ventajas, como su fácil obtención, gran resistencia, propiedades aislantes del calor y el frío, fácil limpieza, etc.

Introducción



Fibras textiles naturales

Las fibras naturales se subdividen a su vez en:

- Mineral
- Vegetal
- Animal



Fibras textiles naturales (mineral)

Se obtienen de minerales de estructura fibrosa.

Fibras transformadas	Características
<i>Fibra de vidrio</i>	Se obtiene tras la unión de diversos minerales, seguida de la fusión de los mismos (proceso análogo al de obtención del vidrio). A continuación se producen finísimos filamentos o fibras, que se mezclan entre sí, formando la fibra de vidrio. Se emplea como aislante térmico y acústico. Tiene la ventaja de ser ignífugo.
<i>Fibras de algunos metales</i>	Especialmente el oro y la plata pueden ser convertidos en hilos continuos que son utilizados en la fabricación de tejidos para el culto religioso y trajes regionales o de toreros.

Fibras textiles naturales (mineral)



Mineral (amianto o asbesto)



Fibra de vidrio

Fibras textiles naturales (vegetal)

Formadas por diferentes flores, frutos o tallos vegetales. En nuestra cultura occidental las fibras naturales de origen vegetal más importantes son las de algodón, lino y esparto

Fibras vegetales	Características	Foto
Algodón	Está formado por el 91% de celulosa. Esta celulosa se emplea para fabricar fibras naturales y como materia prima para la fabricación de fibras artificiales (celulósicas). Tiene la ventaja de ser muy agradable al tacto y no producir alergias.	
Lino	Es una fibra más resistente que el algodón, pero menos elástica y flexible. Conduce el calor con facilidad, lo que origina que las prendas sean frescas en verano. Se usa para fabricar ropa de cama, vestidos, camisas, chaquetas, etcétera.	
Esparto	Su aplicación se centra en la fabricación de artículos de artesanía popular.	

Fibras textiles naturales (animal)

Fibra animal	Características
Lana	Se obtiene del pelo que recubre el cuerpo de las ovejas. Tiene las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> • Es muy elástica, por lo que no se arruga con facilidad. • Tiene el inconveniente de que el calor húmedo afecta a la fibra; por eso no se debe planchar con vapor.
Seda	Es un filamento continuo producido por el gusano de seda (lepidóptero del género <i>Bombyx</i>) en el momento de pasar a la fase de crisálida. Es una fibra muy apreciada para la fabricación de prendas de vestir, cortinas, tapices, etc. Es cara. Es muy elástica, pero tiene el inconveniente de ser mala conductora del calor, por lo que en verano se suda mucho con ella.
Cuero	Es el pellejo (piel) de un animal que se ha sometido a un proceso de <i>curtido</i> . El <i>curtido</i> consiste en eliminar el pelo y la epidermis, dejando solamente la dermis. Luego se le añaden sustancias curtientes para darle elasticidad y evitar que sea atacada por hongos o insectos.

Además de los pelos de diversas especies animales (oveja, camello, llama, conejo, etc.), también se emplean la seda y el cuero..

Fibras textiles sintéticas

Las fibras sintéticas son un tipo de fibra textil que se obtiene de diferentes productos que derivan del petróleo, o sea, que este tipo de fibra es totalmente química.





Fibras textiles sintéticas

Son las más utilizadas en la actualidad. Tienen la ventaja de ser muy resistentes a todo tipo de agentes externos, no necesitan casi planchado y la suciedad desaparece de ellas con facilidad. Su mayor inconveniente es que son poco higroscópicas (no absorben el sudor), por lo que en verano son muy calientes y en invierno muy frías..



Fibras Textiles sintéticas

Tipo de fibra	Fibra más conocida	Características
Poliamidas	Nailon	Son muy resistentes y elásticas; no son atacadas por insectos o putrefacción. Tienen el inconveniente de ser poco higroscópicas, se deforman con el calor (ya que son termoplásticas) y producen alergias a pieles sensibles.
Poliéster	Tergal	Se obtiene a partir de un diácido y de un diol. Normalmente este tipo de fibra se mezcla con la lana.
Acrílicas	Leacril	Son muy resistentes a la acción de la intemperie y de la luz. Generalmente se emplean en géneros de punto.
Polivinílicas	Rhovil	Son fibras muy suaves, por lo que se suelen utilizar para la fabricación de prendas de recién nacidos.
Polioléfinicas	Sarân	Tienen una gran resistencia a la abrasión. Por ello se usan mucho en artículos de tapicería, alfombras y moquetas.
Polipropilénicas	Merkión	Resisten muy bien la abrasión, así como toda clase de tratamientos y agentes químicos. Se emplean mucho en la fabricación de tapicerías, artículos de uso industrial y prendas de trabajo.
Poliuretano	Lycra	Tienen una enorme elasticidad. Se emplean en la fabricación de prendas de corsetería, bañadores, vestuario deportivo, etcétera.

Fibras textiles artificiales

Las fibras textiles artificiales serían todas aquellas elaboradas a partir de materias primas de origen natural, pero procesadas de forma artificial por el ser humano para la formación de fibras.

Fibras artificiales



Artificiales celulósicas

Se elaboran a partir de celulosa, que a través de procesos industriales termina originando productos textiles.

El rayón o viscosa, el acetato, la tela de bambú.

Artificiales proteínicas

Se producen a partir de proteínas de origen animal, como en el caso de la caseína presente en la leche.

vegetal, procedentes del cacahuete, el maíz, la soja, etc

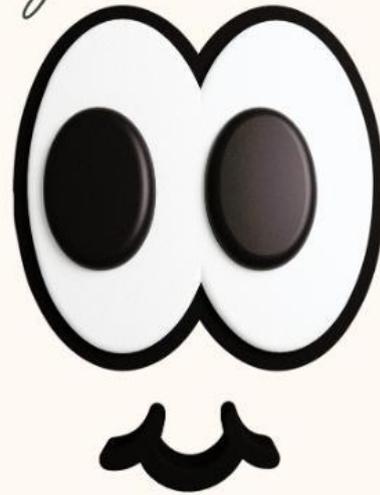


El azlon, el ardil, la vicara o el lanital.



Video para socialización

<https://www.youtube.com/watch?v=LDN5GWfBd2s&t=224s>



Implicaciones sociales

La producción de ropa ha ayudado a promover el crecimiento de las economías en desarrollo, pero una mirada más cercana revela una serie de desafíos sociales innegables. Por ejemplo los siguientes:

- De acuerdo con la organización sin fines de lucro Remake, 75 millones de personas en el mundo trabajan haciendo las prendas que portamos, y el 80 por ciento de la ropa que usamos la elaboran mujeres de entre 18 y 24 años.
- Los trabajadores de la industria textil, principalmente mujeres, en Bangladesh reciben una paga de aproximadamente 96 dólares al mes. La junta de gobierno de ese país que establece los salarios señaló que, para que un trabajador de la industria textil pueda tener una vida digna en ese país, con comodidades básicas, necesita percibir tres veces y media más que esa cantidad.

Implicaciones sociales

- Un reporte de 2018 realizado por el Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, encontró evidencia de que hay niños haciendo trabajos forzados para la industria textil en Argentina, Bangladesh, Brasil, China, India, Indonesia, Filipinas, Turquía y Vietnam, entre otros países.
- El rápido consumo de prendas de vestir y la obsesión social de estar a la moda, aunque sea durante ciclos efímeros, exigen más recursos para la producción de ropa, lo que a menudo resulta en cadenas de suministro que ponen las ganancias empresariales por encima del bienestar humano.

Implicaciones sociales



Implicaciones ambientales

La producción de ropa es muy intensiva en cuanto al uso de recursos naturales y la generación de emisiones. Tan sólo consideremos lo siguiente:



- Fabricar un par de pantalones de mezclilla produce las mismas emisiones de gases de efecto invernadero que conducir un auto a lo largo de 128 kilómetros, aproximadamente.
- La ropa desechada que fue fabricada con productos no biodegradables puede permanecer en un vertedero hasta 200 años.

Implicaciones ambientales



EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL

79
millones
de metros cúbicos
de agua



utilizó la industria textil
y de la confección
en 2015.

2 700
litros de agua



se necesitan para fabricar
una camiseta

=



suficiente agua potable
para una persona durante
dos años y medio.

Fuentes: IFAI (2016), 2016.

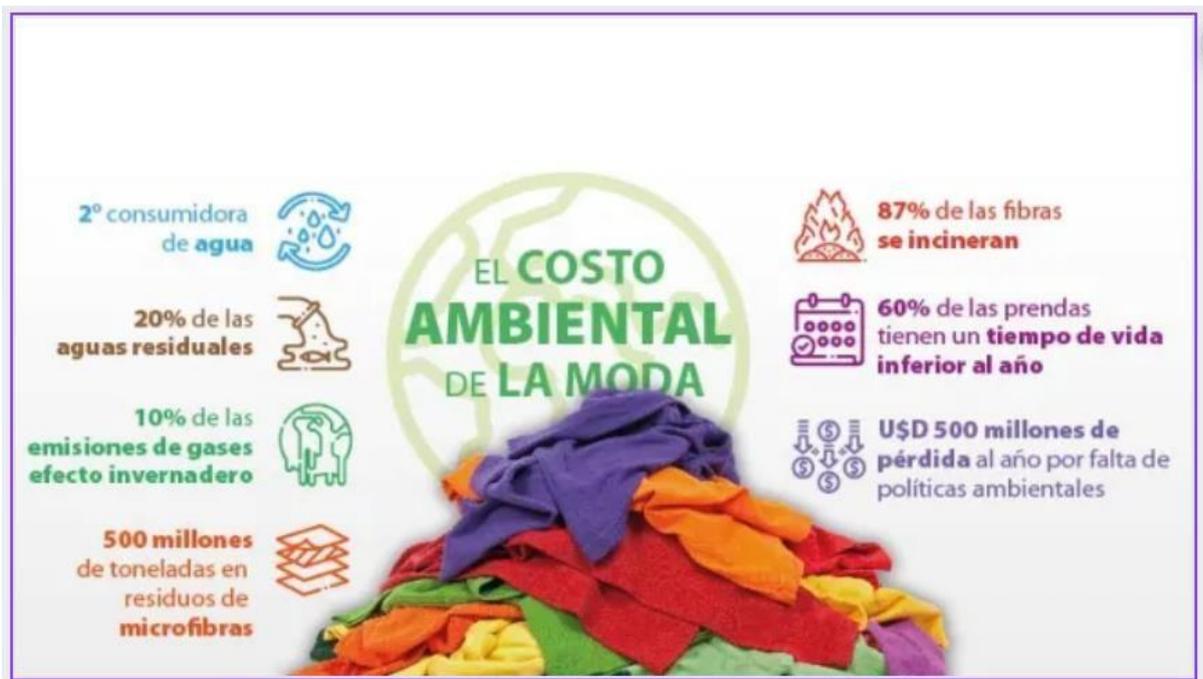


Tan sólo producir una camisa de algodón implica consumir **2 mil 700 litros de agua** durante su fabricación, lo suficiente para cubrir las necesidades de hidratación de una persona durante dos años y medio.

Implicaciones económicas



La producción de ropa se ha multiplicado al doble durante los últimos 15 años, impulsada por el crecimiento de la población de clase media en todo el mundo y el aumento de las ventas per cápita en los países desarrollados.



Implicaciones ambientales



- https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/5572/08-09_Mezquita%2CP%C3%A9rez_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- <https://www.youtube.com/watch?v=6xSmkCHd1YU>
- <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/48603/160607%20TOTAL%20MEMORIA%20TFG.IGLESIAS%20BLANCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/09_Polimeros.pdf
- https://www.academia.edu/17203878/POLIMEROS_Y_FIBRAS_TEXILES
- <https://docplayer.es/74638347-Quimica-practica-8-el-rayon-celulosa-regenerada-preparar-una-fibra-artificial-como-el-rayon-desde-la-transformacion-quimica-de-la.html>